

**ANALISIS KEBUTUHAN KAPASITAS PRODUKSI PUPUK
PHONSKA MENGGUNAKAN METODE *ROUGH CUT CAPACITY
PLANNING* (RCCP)**

(Studi Kasus di PT. Petrokimia Gresik)

SKRIPSI

Konsentrasi Rekayasa Sistem Industri

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



Disusun oleh :

**DINDA ARLINI CAHYA
NIM.115060701111051**

**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2016**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KEBUTUHAN KAPASITAS PRODUKSI PUPUK
PHONSKA MENGGUNAKAN METODE *ROUGH CUT CAPACITY
PLANNING (RCCP)*
(Studi Kasus di PT. Petrokimia Gresik)**

SKRIPSI

**TEKNIK INDUSTRI
KONSENTRASI REKAYASA SISTEM INDUSTRI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**DINDA ARLINI CAHYA
NIM.115060701111051**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
Pada tanggal 3 Februari 2016

Dosen Pembimbing I

Nasir Widha Setyanto, ST., MT.
NIP. 19700914 200501 1 001

Dosen Pembimbing II

Agustina Eunike, ST., MT., M.BA.
NIP. 19800811 201212 2 002

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri**



Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D
NIP. 19730819 1999031 1 002

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya, tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang,

Mahasiswa,



Dinda Arlini Cahya

NIM 115060701111051

PENGANTAR

Puji syukur dan terima kasih penulis panjatkan kepada Tuhan yang maha Esa yang telah memberikan petunjuk, karunia, kekuatan, kesempatan, dan cinta kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kebutuhan Kapasitas Produksi Pupuk Phonska Menggunakan Metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) (Studi Kasus di PT.Petrokimia Gresik)”. Skripsi yang dikerjakan oleh penulis dipersembahkan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan di jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya sehingga penulis dapat memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang terkait dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini baik dalam hal bersifat administratif, tanggungjawab maupun personal, yaitu kepada:

1. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri atas dukungan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Arif Rahman, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan dan dosen Pembimbing Akademik yang telah membantu dalam mengarahkan penulis untuk menyelesaikan skripsi dengan lebih baik dan memberikan motivasi kepada penulis sehingga penulis menjadi percaya diri dalam proses pengerjaan skripsi, dan Ibu Ceria Farela Mada Tantrika, ST., MT., selaku Ketua Kelompok Dosen Keahlian (KKDK) Rekayasa Sistem Industri yang memotivasi penulis agar menyelesaikan skripsi dengan baik dan tepat waktu.
3. Nasir Widha Setyanto, ST., MT. selaku pembimbing I, yang dengan telah membantu penulis dengan memberikan motivasi, dukungan, arahan dalam menyempurnakan penulisan skripsi, dan pelajaran berharga sehingga penulis mampu mengerjakan skripsi dengan bersemangat, pantang menyerah, dan menjadi pribadi yang lebih baik.
4. Ibu Agustina Eunike, ST., MT., M.BA., selaku pembimbing II, yang senantiasa memberikan inspirasi, motivasi, waktu, dan perhatian selama proses pengerjaan skripsi dan memberikan koreksi untuk menyempurnakan skripsi yang penulis kerjakan, serta yang tanpa pamrih memberikan nasehat-nasehat berharga dan berbagi pengalaman kepada penulis selama penulis menempuh pendidikan sehingga menjadikan penulis menjadi pribadi yang lebih baik.

5. Seluruh dosen pengamat dan dosen penguji yang memberikan saran dan masukan yang bermanfaat kepada penulis agar skripsi yang dikerjakan penulis menjadi lebih baik.
6. Seluruh dosen Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya yang telah membagi dan mengajarkan ilmu-ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama penulis menempuh pendidikan.
7. Seluruh staff dan karyawan Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan urusan-urusan administratif dengan baik dan dengan ramah memberikan informasi kepada penulis berkaitan dengan perkuliahan dan skripsi.
8. Bapak Danang Haryanto., ST. selaku pembimbing penulis selama melakukan penelitian di Departemen CANDAL Produksi II B PT.Petrokimia Gresik yang telah meluangkan waktunya untuk membantu penulis dalam memahami aktivitas-aktivitas di departemen tersebut dan membantu dalam menyediakan kebutuhan data yang diperlukan oleh penulis. Seluruh karyawan Unit Produksi Phonska IV yang dengan ramah membantu penulis selama proses pengambilan data terkait dengan proses produksi dan karyawan CANDAL Departemen Produksi II B yang dengan ramah membantu penulis selama proses pengambilan data aktivitas-aktivitas perencanaan dan pengendalian produksi.
9. Kedua orangtua penulis yang senantiasa menyertai penulis, dikarenakan pemikiran visioner mereka berdualah kini saya dan saudari saya telah menjadi seorang sarjana. Ibunda penulis Ibu Lilik Mulyati yang penulis sayangi dan hormati, yang tanpa mengenal lelah menghantarhan penulis hingga menjadi seorang sarjana teknik, tanpa pamrih mencintai penulis kurang dan lebihnya penulis sedari kecil hingga dewasa kini, dan senantiasa mendoakan penulis. Ibunda merupakan motivasi dan insprirasi terbesar penulis dalam menyelesaikan skripsi. Ayahanda penulis Bapak Sukardji yang penulis sayangi dan hormati, yang senantiasa mendoakan, membimbing, memberikan tuntunan agama dalam memotivasi penulis, dan mengingatkan penulis agar senantiasa berdoa memohon kepada tuhan yang maha Esa selama proses pengerjaan skripsi.
10. Saudari penulis tersayang Ayunda Paras Asri., SE. dan Suami Aryo “Bobo” yang senantiasa menyayangi, mendoakan, memotivasi dan percaya akan potensi yang penulis miliki sehingga penulis mampu menjalani hari-hari sebagai mahasiswa dengan penuh percaya diri dan pantang menyerah dalam mengerjakan skripsi hingga kini penulis menjadi seorang sarjana teknik.

11. Kekasih penulis Realyandieto “Adit” tersayang yang merupakan pendukung utama penulis setelah Ibu, Ayah, dan Saudari Penulis, yang senantiasa memotivasi, dan menjaga penulis dengan penuh cinta dan pengertian selama penulis mengerjakan skripsi dan jauh dari keluarga, mendoakan penulis, membawa kebahagiaan bagi penulis, dan senantiasa bersama penulis dikala senang dan susah.
12. Sahabat-sahabat dekat penulis Helmi, Fanani, Fiki, Etik, Johnny, Teguh, dan Adis yang senantiasa bersedia mendengarkan keluh-kesah, memberi nasehat, bertukar pikiran, memotivasi, dan memberikan berbagai pelajaran dan pengalaman berharga bagi penulis, bersama sahabat masa-masa studi penulis menjadi berwarna dan terkenang selalu.
13. Sahabat-sahabat penuh inspirasi penulis Deassy dan Dearma yang senantiasa menjadi inspirasi penulis akan ketekunan, konsistensi, kepercayaan diri, dan jiwa kompetisi sehat yang sahabat miliki, melalui sahabat penulis mendapatkan berbagai pengalaman dan pelajaran yang sangat berharga serta pengalaman persahabatan yang berbeda.
14. Teman-teman seperjuangan Wira, Ijat, Wisnu, Densu, Hafid, Deni P.K dan teman-teman lain yang tidak bisa disebutka satu persatu yang membuat penantian selama skripsi tetap menyenangkan.
15. Teman-teman bimbingan skripsi Yudith, Hendro, Fabrito, Riska dan teman-teman lainnya yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang senantiasa saling membantu bersama penulis baik dalam pengerjaan skripsi secara langsung, bertukar pikiran, dan motivasi.
16. Saudaraku mahasiswa Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya angkatan 2011,saudaraku di kelas F, saudaraku di kelompok praktikum dan tugas besar, saudaraku di HMTI, dan seluruh KBMTI. Berkat kalian semua penulis mendapatkan berbagai pengalaman dan pelajaran berharga yang menjadikan penulis pribadi yang berkualitas lebih baik dari sebelum bertemu dengan teman semua.
17. Pihak lain yang ikut membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga kritik dan saran dari pembaca terhadap skripsi yang telah penulis susun untuk perbaikan dimasa mendatang. Semoga skrispi ini bermanfaat dan membawa kebaikan bagi kita semua.

Malang, Januari 2016

Penulis



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



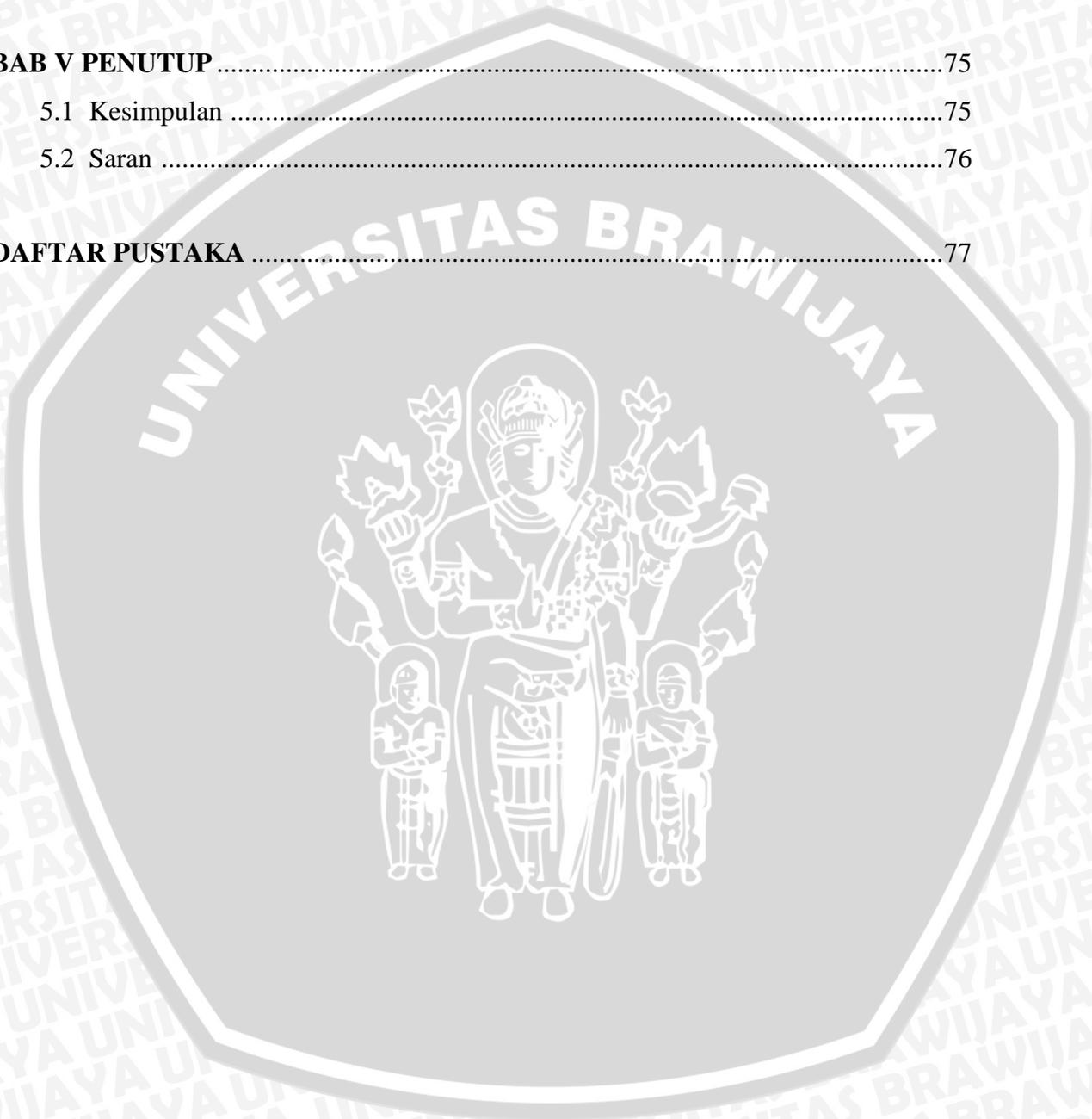
DAFTAR ISI

	Halaman
PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
RINGKASAN	xv
SUMMARY	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Asumsi Penelitian.....	5
1.6 Tujuan Penelitian.....	6
1.7 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Perencanaan Prioritas Dan Kapasitas Dalam Sistem Manufaktur.....	11
2.3 <i>Master Scheduling (MS)</i>	14
2.3.1 Sifat Produksi.....	14
2.3.2 Struktur Produk atau Bill of Material (BOM).....	15
2.3.3 Planning Horizon.....	17
2.3.4 Mendisain, Membuat dan Mengatur MS.....	18
2.4 <i>Rough Cut Capacity Planning (RCCP)</i>	21
2.4.1 Kapasitas.....	24
2.4.2 Utilisasi dan Efisiensi.....	25
2.5 Menyeimbangkan Kapasitas Dan Beban.....	25



BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Jenis Penelitian	29
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.3 Langkah-langkah Penelitian	29
3.4 Diagram Alir Penelitian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	35
4.1.1 Profil Perusahaan	35
4.1.2 Logo dan Arti	37
4.1.3 Pengetahuan Produk.....	38
4.1.4 Departemen Produksi	39
4.1.4.1 Departemen Produksi II	40
4.1.4.2 Unit CANDAL II B.....	40
4.1.4.3 Proses Produksi dan Permesinan Unit Produksi Phonska IV.....	41
4.2 Penyajian Data	49
4.3 Pengolahan Data	51
4.3.1 Analisis Kebutuhan Kapasitas.....	52
4.3.1.1 Master Scheduling (MS) Pupuk Phonska di Unit Produksi Phonska IV	52
4.3.1.1.1 Sifat Produksi	53
4.3.1.1.2 Bill Of Material (BOM) Produk.....	53
4.3.1.1.3 Menghitung Nilai <i>Projected On Hand (POH)</i> dan <i>Master Production Scheduling (MPS)</i>	54
4.3.2 Validasi <i>Master Production Scheduling (MPS)</i> menggunakan RCCP Teknik CPOF.....	57
4.3.3 Merevisi MPS	62
4.3.4 Evaluasi MPS Revisi Berdasarkan Realisasi Produksi Yang Sedang Berjalan.....	64
4.4 Analisa dan Pembahasan.....	66
4.4.1 Pembuatan Master Scheduling (MS) Pupuk Phonska di Unit Produksi PHONSKA IV	66
4.4.1.1 Perhitungan nilai <i>Projected On Hand (POH)</i> dan <i>Master Production Scheduling (MPS)</i>	67

4.4.2 Hasil Validasi <i>Master Production Scheduling (MPS)</i> menggunakan <i>RCCP Teknik CPOF</i>	68
4.4.3 Proses dan Hasil Merevisi MPS	70
4.4.4 Hasil Evaluasi MPS Revisi Berdasarkan Realisasi Produksi Yang Sedang Berjalan	73
BAB V PENUTUP	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan.....	10
Tabel 2.2	Contoh <i>Master Schedule</i>	14
Tabel 2.3	Karakteristik Lingkungan Manufaktur	15
Tabel 2.4	Contoh <i>Single BOM</i>	16
Tabel 2.5	Contoh <i>Multilevel Tree Structure BOM</i>	17
Tabel 2.6	Contoh <i>Planning Horizaon MS</i>	18
Tabel 2.7	Contoh <i>Product Group</i>	20
Tabel 2.8	Contoh Nilai <i>POH Product Group A</i>	20
Tabel 2.9	Contoh <i>MPS Product Group A</i>	20
Tabel 2.10	Contoh <i>MPS Product Group A</i> Bulan Oktober.....	21
Tabel 2.11	Contoh Laporan <i>Kapasitas Product Group A</i>	21
Tabel 2.12	Contoh <i>Revised MS Product Group A</i>	21
Tabel 2.13	Contoh <i>Revised</i> Laporan <i>Kapasitas Product Group A</i>	21
Tabel 2.14	Contoh <i>Revised MS</i> dengan <i>POH Product Group A</i>	21
Tabel 2.15	Contoh Rekap <i>MPS</i> Untuk Produk Lampu 1991.....	21
Tabel 2.16	Contoh Pembuatan <i>RCCP</i> Menggunakan Teknik <i>CPOF</i>	22
Tabel 2.17	Contoh <i>Bill of Labour</i> pembuatan Lampu.....	23
Tabel 2.18	Contoh Pembuatan <i>RCCP</i> Menggunakan Teknik <i>BOL</i>	23
Tabel 2.19	Contoh <i>Resource Profile</i> Pembuatan Lampu	23
Tabel 2.20	Contoh Pembuatan <i>RCCP</i> menggunakan Teknik <i>Resource Profile</i>	24
Tabel 4.1	Jenis Produksi Pupuk Tiap-tiap Anak Perusahaan PIHC	36
Tabel 4.2	Sejarah PT.Petrokimia Gresik	36
Tabel 4.3	Kapasitas Produksi Produk Pupuk PT.Petrokimia Gresik.....	38
Tabel 4.4	Sumber Bahan Baku	44
Tabel 4.5	Rekapitulasi Target dan Realisasi Produksi Pupuk Phonska Tahun 2012 ...	50
Tabel 4.6	Rekapitulasi Target dan Realisasi Produksi Pupuk Phonska Tahun 2013 ...	50
Tabel 4.7	Rekapitulasi Target dan Realisasi Produksi Pupuk Phonska Tahun 2014 ...	50
Tabel 4.8	Rekapitulasi Target dan Realisasi Produksi Pupuk Phonska Tahun 2015 ...	51
Tabel 4.9	<i>BOM</i> Tabel Pupuk Phoska.....	53
Tabel 4.10	<i>Master Scheduling</i> Pupuk Phonska Bulan Ke 1 - 3 (Januari - Maret) Tahun 2015	54

Tabel 4.11 <i>Master Scheduling</i> Pupuk Phonska Bulan Ke 4 - 6 (April - Juni) Tahun 2015.....	54
Tabel 4.12 <i>Master Scheduling</i> Pupuk Phonska Bulan Ke 7 - 9 (Juli - September) Tahun 2015.....	55
Tabel 4.13 <i>Master Scheduling</i> Pupuk Phonska Bulan Ke 10 - 12 (Oktober - Desember) Tahun 2015	55
Tabel 4.14 Rekap <i>MPS</i> Pupuk PHONSKA di Unit Produksi Phonska IV.....	57
Tabel 4.15 Kebutuhan Waktu Produksi.....	58
Tabel 4.16 Proporsi Historis Fasilitas Produksi Pupuk Phonska di Tiap-tiap <i>Work Center</i>	58
Tabel 4.17 <i>RCCP</i> Pupuk Phonska Menggunakan Teknik <i>CPOF</i> Bulan Januari-Juni 2015.....	59
Tabel 4.18 <i>RCCP</i> Pupuk Phonska Menggunakan Teknik <i>CPOF</i> Bulan Juli-Desember 2015.....	59
Tabel 4.19 Ketersediaan Waktu Produksi Setiap Bulan.....	61
Tabel 4.20 Laporan Kapasitas Produksi Pupuk Phonska di Unit Produksi PHONSKA IV Bulan Januari-Juni Tahun 2015.....	61
Tabel 4.21 Laporan Kapasitas Produksi Pupuk Phonska di Unit Produksi PHONSKA IV Bulan Juli-Desember Tahun 2015.....	61
Tabel 4.22 Konversi Kapasitas Tersedia Produksi Pupuk Phonska dalam Ton Bulan Januari-Juni 2015	62
Tabel 4.23 Konversi Kapasitas Tersedia Produksi Pupuk Phonska dalam Ton Bulan Juli-Agustus 2015.....	62
Tabel 4.24 <i>Master Scheduling</i> Pupuk Phonska Revisi Bulan Ke 1 - 3 (Januari - Maret) Tahun 2015	63
Tabel 4.25 <i>Master Scheduling</i> Pupuk Phonska Revisi Bulan Ke 4 - 6 (April - Juni) Tahun 2015.....	63
Tabel 4.26 <i>Master Scheduling</i> Pupuk Phonska Revisi Bulan Ke 7 - 9 (Juli - September) Tahun 2015	63
Tabel 4.27 <i>Master Scheduling</i> Pupuk Phonska Revisi Bulan Ke 10 - 12 (Oktober - Desember) Tahun 2015	63
Tabel 4.28 <i>Demand</i> dan <i>MPS</i> Revisi Pupuk Phonska di Unit Produksi Phonska IV.....	64
Tabel 4.29 Validasi Nilai <i>MPS</i> Bulanan Bulan Januari-April 2015 Item (A) Sampai (F).....	64

Tabel 4.30 Validasi Nilai *MPS* Bulanan Bulan Januari-April 2015 Item (G) Sampai (H).....65

Tabel 4.31 Perbandingan Validasi Tahunan dan Bulanan *MPS* Terhadap Realisasi Produksi Bulan Januari Sampai April Tahun 201565



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Grafik Target dan Realisasi Produksi Phonska Tahun 2012, 2013 dan 2014.....	2
Gambar 1.2	Kapasitas Dibutuhkan dan Kapasitas Aktual Harian Fasilitas Produksi Pupuk Phonska di Unit Produksi Phonska IV Tahun 2014	3
Gambar 2.1	Hirarki Perencanaan Prioritas dan Perencanaan Kapasitas dalam MRP II.	12
Gambar 2.2	Contoh <i>Multilevel Tree Structure</i>	17
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 4.1	Hirarki PT.Petrokimia.....	36
Gambar 4.2	Logo PT. Petrokimia Gresik	37
Gambar 4.3	Kemasan Pupuk Phonska.....	38
Gambar 4.4	Pemetaan Produk Berdasarkan Departemen Produksi.....	40
Gambar 4.5	Ilustrasi Proses Produksi dan Permesinan Secara Umum Pembuatan Pupuk Phonska di Unit Produksi Phonska IV.....	42
Gambar 4.6	Ilustrasi Detail Proses Produksi dan Permesinan Pembuatan Pupuk Phonska di Unit Produksi Phonska IV.....	43
Gambar 4.7	Pengaruh Faktor Temperatur dan Kadar Air Terhadap Kondisi Granul yang Dihasilkan Proses Granulasi	47
Gambar 4.8	<i>BOM Tree</i> Pupuk Phoska.....	53
Gambar 4.9	Perbandingan <i>Demand</i> dengan <i>MPS</i> Pupuk Phonska di Unit Produksi Phonska IV.....	68
Gambar 4.10	Perbandingan Kapasitas yang Dibutuhkan dengan Kapasitas Tersedia untuk Produksi Pupuk Phonska di Unit Phoduksi Phonska IV.....	69
Gambar 4.11	Perbandingan Kapasitas yang Dibutuhkan dengan Kapasitas Tersedia Setelah Merevisi <i>MPS</i> Produk Phonska di Unit Produksi Phonska IV ...	73

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



RINGKASAN

DINDA ARLINI CAHYA. Jurusan Teknik Industri. Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Januari 2016. *Analisis Kebutuhan Kapasitas Produksi Pupuk Phonska Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) (Studi Kasus di PT.Petrokimia Gresik).* Dosen Pembimbing: Nasir Widha Setyanto dan Agustina Eunike.

PT. Petrokimia Gresik merupakan perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang penyediaan pupuk. Pembagian wilayah pemasaran pupuk hasil produksi PT. Petrokimia Gresik telah berusaha memperhatikan kemampuan dan kapasitas produksi pabrik untuk memenuhi kebutuhan. Objek amatan adalah kegiatan perencanaan dan pengendalian produksi pupuk Phonska di unit produksi Phonska IV oleh bagian CANDAL Produksi II B, Phonska merupakan produk unggulan PT. Petrokimia Gresik dan memiliki target produksi yang harus dipenuhi setiap tahunnya. Selama pengamatan dilakukan ditemukan bahwa realisasi produksi pupuk Phonska setiap bulan seringkali tidak mencapai target produksi yang telah direncanakan. Berdasarkan kapasitas disainnya fasilitas produksi mampu menghasilkan 2000 ton produk setiap harinya dengan target produksi sesuai kapasitas efektif yaitu sebesar 1800 ton setiap hari, akan tetapi pada kenyataannya kapasitas aktual fasilitas produksi setiap harinya tidak menentu dan seringkali berada di bawah kapasitas efektifnya. Masalah ini dapat diatasi apabila perusahaan mampu mengetahui kemampuannya dalam memenuhi target *demand*, yaitu dengan cara menghitung kapasitas perusahaan yang sesungguhnya

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya maka dibutuhkan penelitian terkait analisis kebutuhan kapasitas produksi menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)*. Teknik yang digunakan dalam pembuatan *RCCP* merupakan teknik *Capacity Planning Overall Factor (CPOF)*. Pertama-tama harus dilakukan analisis kebutuhan kapasitas produksi dengan cara mengalokasikan nilai MPS bulanan berdasarkan target produksi menjadi mingguan, selanjutnya MPS divalidasi menggunakan metode *RCCP* dengan teknik *CPOF* yang secara sederhana dilakukan dengan cara membandingkan *MPS* dengan kapasitas tersedia, kapasitas tersedia diperoleh dengan mengalikan nilai utilisasi, efisiensi, dan ketersediaan waktu. Dalam teknik *CPOF* diperlukan tiga jenis data yaitu data *MPS*, waktu produksi per satuan produk, dan proporsi historis, proporsi historis akan memberikan informasi kapasitas yang dibutuhkan untuk menyelesaikan produk di tiap-tiap *work center*. Langkah kedua yaitu menentukan nilai *MPS* revisi sesuai dengan hasil validasi. Langkah terakhir yaitu melakukan evaluasi nilai *MPS* dengan realisasi produksi yang sedang berjalan.

Berdasarkan penelitian ini diperoleh kemampuan sesungguhnya fasilitas produksi menerima beban produksi dan langkah-langkah perencanaan yang harus dilakukan untuk menyeimbangkan beban dengan kapasitas saat terjadi ketidakseimbangan beban yang diberikan terhadap kapasitas yang dimiliki. Melalui hasil pengolahan data diketahui bahwa pada periode produksi 2015 kapasitas tersedia setiap bulan lebih rendah dibandingkan dengan kapasitas yang dibutuhkan, kemampuan sesungguhnya fasilitas produksi menerima beban produksi hanya sebesar 78,42% dari beban yang diberikan. Setelah diketahui bahwa beban produksi lebih besar dari kapasitas produksi fasilitas maka kondisi tersebut diartikan sebagai ketidakseimbangan beban dengan kapasitas, sehingga harus dilakukan usaha penyeimbangan kapasitas dengan beban. Berdasarkan pertimbangan kemampuan perusahaan dalam menjalankan strategi penyeimbangan kapasitas dan beban maka langkah penyeimbangan yang dapat dilakukan yaitu dengan mengurangi nilai *MPS*, nilai *MPS* disesuaikan dengan kapasitas tersedia perusahaan. Nilai *MPS* periode 2015 semula sebesar 603.000 ton berdasarkan target produksi dikurangi menjadi sebesar 472.878,979 ton



disesuaikan dengan kemampuan fasilitas produksi menerima beban. Kebijakan penyeimbangan kapasitas dengan beban dilakukan dengan cara mengurangi nilai MPS mengindikasikan bahwa fasilitas produksi tidak mampu memenuhi kebutuhan pasar yang sangat tinggi sehingga hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai landasan pembuatan satu unit fasilitas produksi pupuk Phonska baru.

Kata Kunci: Perencanaan Kapasitas, *Rough Cut Capacity Planning*, *Capacity Planning With Overall Factor*, Perencanaan Prioritas, *Master Production Scheduling*



SUMMARY

DINDA ARLINI CAHYA. Department of Industrial Engineering. Faculty of Engineering Universitas Brawijaya. January 2016. *Capacity Planning Analysis On Fertilizer (Phonska) Production Using Rough Cut Capacity Planning Method (Case Study PT.Petrokimia Gresik)*. Supervisor: Nasir Widha Setyanto and Agustina Eunike.

PT. Petrokimia Gresik is a State-owned enterprise (BUMN) which field in the provision of fertilizers for farmers. The market share of fertilizer produced by PT. Petrokima Gresik has tried to be adjusted to the facility capability and production capacity to meet demand. The observation object is production planning and control activity of Phonska in Phonska IV Production Unit by Candal Departement II B, Phonska is the main product of PT. Petrokimia Gresik and has a production target that must be met every year. During the observation was found that the actual production of Phonska each month frequently do not reach the planned production targets. Based on design capacity, the facility is capable to produce 2000 tons per day where the daily production target and the effective capacity is equal to 1800 tons per day, but in reality the actual capacity of the production facilities every day are erratic and mostly under the effective capacity. This problem can be solved if the company is able to determine its ability to meet the demand by calculating the actual capacity of the facility.

Based on the problem described earlier, related research required is about capacity planning analysis using Rough Cut Capacity Planning (RCCP) with Capacity Planning Overall Factor (CPOF) techniques. First step is to analyze capacity requirement by allocating the value of MPS weekly based on monthly target, then validate MPS using RCCP method with CPOF techniques which is simply be done by comparing the MPS with the available capacity, available capacity derived by multiply the value of utilization, efficiency, and time available. CPOF techniques require three data including MPS, production time per unit, and historical proportion, historical proportion has given information about capacity needed to produce one or several unit products in each work center. The second step is determining the value of MPS revised according the results of validation. The final step is to evaluate the value of MPS with the realization of the production that is running.

Based on this research are known the ability of production facilities receive production load and wich planning steps that must be done to balance load with available capacity. Based on data processing was known that in 2015 available capacity each month was lower than required capacity, the fact was production facilities only available to process about 78.42% of the given load. Known that production load was greater than facility's available capacity then balancing load with available capacity must be done. Through the consideration of the company's ability to execute strategy about capacity and load balancing then the balancing policy was by reducing the value of MPS, MPS adjusted to available capacity of the company. MPS values of 2015 amounted to 603,000 tons then reduced to 472,878.979 tons wich adjusted to the capability of production facilities. Balancing policy wich done by reducing the value of MPS was indicated that production facilities can not meet the market's demand that was so high, this study could give a reason of making one new Phonska production unit.

Keywords: Capacity Planning, Rough Cut Capacity Planning, Capacity Planning With Overall Factor, Priority Planning, Master Production Scheduling.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB I

PENDAHULUAN

Pada bagian ini memberikan gambaran secara garis besar mengenai kerangka penelitian yang akan dijelaskan melalui latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan dan asumsi penelitian.

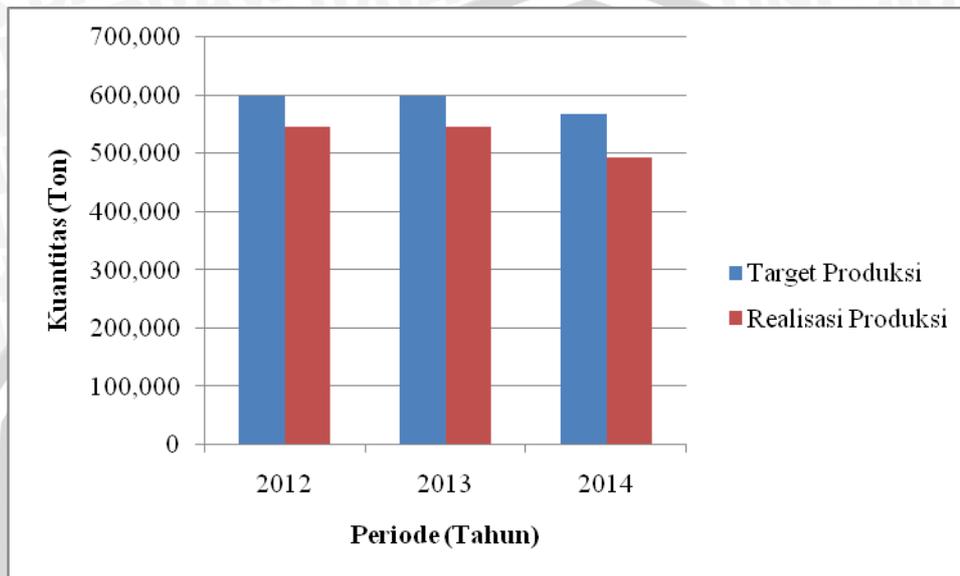
1.1 Latar Belakang

PT. Petrokimia Gresik merupakan perusahaan yang termasuk sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang penyediaan pupuk untuk petani sehingga sebagian produknya memiliki pasar yang pasti dan ditentukan oleh pemerintah. Pembagian wilayah pemasaran pupuk-pupuk produksi PT. Petrokimia Gresik sebelumnya telah berusaha memperhatikan kemampuan dan kapasitas produksi pabrik untuk memenuhi kebutuhan. PT. Petrokimia Gresik berkewajiban untuk memenuhi kebutuhan pupuk dalam negeri sesuai dengan pembagian wilayah yang di berikan pemerintah terlebih dahulu sebelum menjual pupuk untuk ekspor.

PT. Petrokimia Gresik memiliki tiga departemen produksi yaitu Departemen Produksi I, Departemen Produksi II dan Departemen Produksi III. Tiap-tiap departemen menghasilkan produk yang berbeda satu sama lainnya. Bagian CANDAL (perencanaan dan pengendalian) Produksi Unit Produksi II A melakukan perencanaan dan pengendalian produksi Unit Produksi II A begitu juga dengan CANDAL Produksi Unit Produksi II B melakukan perencanaan dan pengendalian produksi Unit Produksi II B. Pengamatan secara spesifik dilakukan pada pada bagian CANDAL Produksi Unit Produksi II B PT. Petrokimia Gresik dengan objek pengamatan yaitu berupa aktivitas perencanaan dan pengendalian produksi produk pupuk Phonska.

Unit produksi II B melakukan perencanaan dan pengendalian produksi terkait dengan produk pupuk Phonska dan NPK. Objek amatan fokus pada perencanaan dan pengendalian produksi pupuk Phonska dikarenakan pupuk Phonska merupakan produk unggulan PT. Petrokimia Gresik dan memiliki target produksi yang harus dipenuhi tiap tahunnya dengan konsentrasi dan komposisi kimia yang sama dan tetap. Kegiatan perencanaan produksi di CANDAL Produksi II B terkait dengan perencanaan produksi bulanan dan harian sesuai dengan target produksi tahunan yang diberikan. Perencanaan produksi yang dilakukan oleh

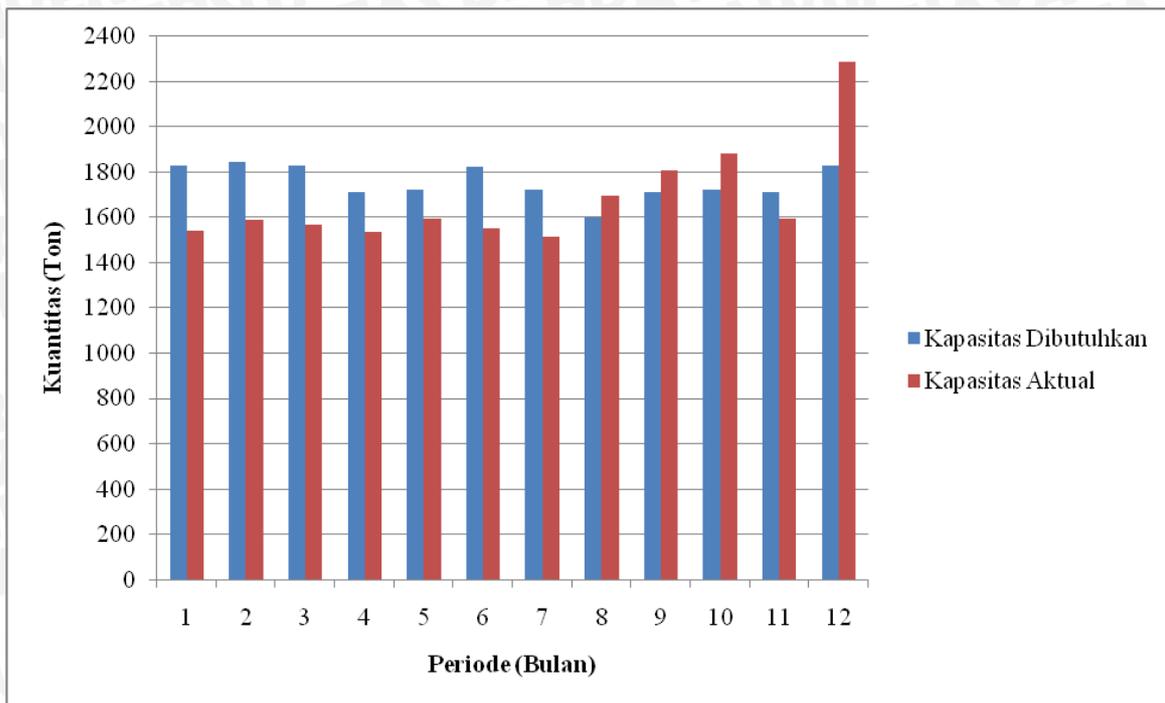
pihak perusahaan seringkali tidak sesuai dengan realisasi produksinya di lapangan. Selama pengamatan yang dilakukan pada bagian CANDAL Produksi II B ditemukan bahwa realisasi produksi pupuk PHONSKA di Unit Produksi II B per bulan seringkali tidak mencapai target produksi yang telah direncanakan, hal tersebut dapat dilihat pada grafik target produksi dan realisasi produksi selama tiga tahun terakhir yaitu tahun 2012 sampai 2014 pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Grafik Target dan Realisasi Produksi PHONSKA Tahun 2012, 2013 dan 2014.
Sumber: Data Produksi Produk Pupuk PHONSKA di Unit Produksi II B PT.Petrokima Gresik

Berdasarkan Gambar 1.1 realisasi produksi PHONSKA selama tiga tahun terakhir tidak mampu memenuhi target produksinya, hal ini dikarenakan kegiatan perencanaan produksi yang dilakukan seringkali tidak sesuai dengan kenyataan di lapangan. Pada kenyataan di lapangan sumber daya fisik terkait mesin dan peralatan produksi seringkali mengalami kerusakan dikarenakan oleh faktor usia dan intensitas pemakaian yang tinggi, sehingga perencanaan target produksi menjadi tidak sesuai dengan kemampuan rata-rata unit produksi saat ini untuk menyelesaikan pekerjaannya.

Berdasarkan kapasitas disainnya Unit Produksi Phonska IV seharusnya mampu menghasilkan 2000 ton produk setiap harinya, bagian manajemen menargetkan kapasitas efektif sebesar ± 1800 ton per hari akan tetapi pada kenyataannya kapasitas aktual Unit Produksi Phonska IV per harinya sangat fluktuatif dan seringkali berada di bawah kapasitas efektifnya. Ilustrasi pada Gambar 1.2 menggambarkan perbandingan kapasitas dibutuhkan dengan kapasitas aktual fasilitas produksi pupuk Phonska di Unit Produksi II B tahun 2014, pada bulan-bulan tertentu kapasitas aktual mampu melebihi kapasitas yang dibutuhkan seperti pada bulan agustus sampai desember, kondisi tersebut disebabkan oleh kondisi mesin yang prima karena treatment dan perawatan mesin yang tepat.



Gambar 1.2 Kapasitas Dibutuhkan dan Kapasitas Aktual Harian Fasilitas Produksi Pupuk Phonska di Unit Produksi Phonska IV Tahun 2014

Sumber: Data Produksi Produk Pupuk Phonska di Unit Produksi II B PT.Petrokima Gresik

Berdasarkan definisi kapasitas yaitu kapasitas merupakan kemampuan maksimal rata-rata suatu sistem atau unit produksi untuk menyelesaikan suatu target pekerjaan (McLeavy, 1995), maka masalah ini dapat diatasi apabila perusahaan mampu mengetahui kemampuan dirinya dalam memenuhi target *order* produk, yaitu dengan cara menghitung kapasitas perusahaan yang sesungguhnya. Menurut APICS (*Association of Purchasing and Inventory Control Society*) dalam Indrajit, (2001:67) kapasitas merupakan kapabilitas pekerjaan yang dapat dikerjakan pada suatu periode waktu tertentu, dirumuskan sebagai kapabilitas pekerja, mesin, *work center*, organisasi untuk memproduksi output per periode waktu. Mengetahui kapasitas produksi unit produksi yang optimal akan sangat menguntungkan apabila dilaksanakan karena akan mempengaruhi penentuan biaya produksi, sehingga dapat diperoleh perhitungan biaya produksi minimal.

Setelah mengetahui kapasitas unit produksi maka dapat dilakukan perencanaan kapasitas, perencanaan kapasitas merupakan proses menentukan kebutuhan sumber daya fisik seperti pekerja, mesin dan peralatan, dan lain sebagainya sesuai dengan kebutuhan produksi untuk menentukan objek produksi suatu perusahaan (McLeavy, 1995). Perencanaan kapasitas juga didefinisikan sebagai proses penentuan sumber daya yang dibutuhkan dalam memenuhi perencanaan prioritas dan penentuan metode yang sesuai agar kapasitas yang dibutuhkan dapat tersedia (Indrajit, 2001:67).

Perencanaan kapasitas yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu perencanaan kapasitas level 2, perencanaan kapasitas level 2 terkait dengan perencanaan prioritas level 2 yaitu *Master Scheduling* (MS). MS menjadwalkan produk ataupun jasa pada tiap-tiap *work centers* yang spesifik. MS merupakan presentasi *demand*, peramalan dan *backlog* (*order* pelanggan yang diterima), *master production schedule* (MPS), *projected on hand* (POH), dan jumlah *available to promise* (ATP). MPS yang berlebihan adalah situasi dimana *order* yang di *release* ke rantai produksi melebihi kemampuan bagian produksi dalam menangani *order* tersebut. MPS yang berlebihan dapat menyebabkan inventory bahan baku atau material dan *work in process* (WIP) meningkat, hal ini dikarenakan material yang dibeli dan dikirim ke rantai produksi lebih banyak daripada produk yang diselesaikan sehingga menyebabkan antrian di pusat-pusat kerja rantai produksi dikarenakan banyak pekerjaan yang menunggu dimana pada akhirnya akan menyebabkan meningkatnya *lead time* (Fogarty, 1991:121-122).

Memvalidasi MPS sebagai bentuk mempertimbangan faktor kapasitas dalam produksi sangatlah penting. Validasi MPS dapat dilakukan menggunakan *rough-cut capacity planning* (RCCP) (Fogarty, 1991:404). Melalui proses RCCP maka akan diketahui bahwa beberapa sumber daya utama saat ini sudah tidak memadai dan menambah *resource* membutuhkan lebih banyak waktu dan biaya yang harus diinvestasikan oleh perusahaan (Fogarty, 1991:410-422).

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijabarkan sebelumnya, maka diperlukan penelitian terkait analisis kebutuhan kapasitas produksi pupuk Phonska menggunakan metode RCCP. Penelitian ini diharapkan dapat menjelaskan kemampuan fasilitas produksi menerima beban produksi berdasarkan kondisi kapasitas aktual produksinya dan langkah-langkah perencanaan yang harus dilakukan untuk menyeimbangkan kapasitas dengan beban saat terjadi ketidakseimbangan beban yang diberikan terhadap kapasitas aktual yang tersedia.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Terjadi ketidaksesuaian/ketidakseimbangan target produksi dengan realisasi produksi pupuk PHONSKA pada Unit Produksi II B PT. Petrokimia Gresik.
2. Seringnya terjadi *underload capacity* pada saat realisasi produksi pupuk PHONSKA di Unit Produksi II B PT. Petrokimia Gresik.
3. Belum terdapat tindakan lebih lanjut terkait ketidaksesuaian/ketidakseimbangan rencana produksi dengan realisasi produksi pupuk PHONSKA pada Unit Produksi II B oleh bagian CANDAL Unit Produksi II B.

1.3 Rumusan Masalah

Berikut rumusan masalah penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimanakah melakukan perencanaan kebutuhan kapasitas produksi pupuk PHONSKA menggunakan metode menggunakan *Rough-Cut Capacity Planning (RCCP)* pada Unit Produksi II B PT. Petrokimia Gresik?
2. Bagaimanakah melakukan penyeimbangan kapasitas produksi dengan beban produksi pupuk PHONSKA Unit Produksi II B PT. Petrokimia Gresik?

1.4 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah penelitian, yaitu:

1. Penelitian dilakukan pada Unit Produksi II B PT. Petrokimia Gresik yang terbatas pada aktivitas perencanaan dan pengendalian produksi pupuk PHONSKA dan hanya mencakup Departemen Produksi II.
2. Penelitian dimulai dengan data target produksi tahunan yang dimiliki perusahaan
3. Penelitian tidak membahas terkait keuangan perusahaan yang dapat ditingkatkan atau tidak terkait dengan hasil penelitian.

1.5 Asumsi Penelitian

Berikut asumsi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Target produksi yang ditentukan perusahaan sama dengan *demand* pesanan yang harus dipenuhi.
2. Sumber daya fisik terkait material atau bahan baku dapat disediakan oleh perusahaan sesuai dengan perencanaan kebutuhan material (*MRP*) perusahaan.

1.6 Tujuan Penelitian

Berikut tujuan penelitian ini, yaitu:

1. Membuat perencanaan kebutuhan kapasitas *RCCP* untuk produksi pupuk PHONSKA pada Unit Produksi II B PT.Petrokimia Gresik.
2. Menentukan langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk menyeimbangkan kapasitas dan beban produksi pada produksi pupuk PHONSKA pada Unit Produksi II B PT.Petrokimia Gresik.

1.7 Manfaat Penelitian

Berikut manfaat penelitian ini, yaitu:

1. Perencanaan prioritas dapat divalidasi terhadap kapasitas yang dimiliki fasilitas produksi sehingga perencanaan produksi seimbang dengan kapasitas yang dimiliki dan tidak terjadi *underload* atau *overloads capacity* dan didapatkan rekomendasi yang jelas saat terjadi ketidakseimbangan kapasitas dengan beban yang diberikan.
2. Menambah kompetensi dan pengetahuan di bidang perencanaan kebutuhan kapasitas khususnya perencanaan kebutuhan kapasitas *level 2* yaitu *RCCP*.
3. Memberi masukan untuk meningkatkan kinerja Departemen Produksi suatu perusahaan dalam hal penyusunan rencana produksi yang *feasible*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini akan diuraikan berbagai referensi yang terkait dengan permasalahan. Referensi tersebut berkaitan dengan penelitian-penelitian terdahulu, *rough cut capacity planning*, *material resource planning* dan berbagai referensi lain yang terkait. Bagian ini bertujuan untuk mendukung permasalahan yang akan diteliti serta mendukung hasil penelitian.

2.1 Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang memiliki kemiripan baik dalam segi konsep atau metode penelitian dengan penelitian yang dilakukan peneliti saat ini, penelitian terdahulu akan memberikan gambaran terkait bagaimana keseluruhan penelitian nantinya. Berikut beberapa penelitian terdahulu terkait *rough cut capacity planning (RCCP)*:

1. Hans (2015), melakukan penelitian di Hélimaintenance yaitu perusahaan penyedia jasa perawata *helicopter* di perancis dengan spesifikasi penelitian yaitu pada aktifitas *Heavy Maintenance Visit (HMV)*, *HMV* merupakan jenis perawatan yang paling berat dan kompleks karena memberikan dampak di setiap *part* mesin dan memakan waktu yang panjang. Penelitian ini dilakukan karena mengelola pemeliharaan aeronautika adalah tugas yang kompleks karena dipengaruhi oleh banyak ketidakpastian sehingga dalam penelitian ini akan dipelajari integrasi dari ketidakpastian yang mungkin terjadi ke dalam *RCCP*. Penelitian ini menggunakan *simulated-annealing (SA) meta-heuristic* untuk memecahkan permasalahan perencanaan kapasitas dan memvalidasi performansinya. terhadap pendekatan solusi heuristik dalam deterministik sebaik dalam pengaturan stokastik. Metode *RCCP* deterministik merupakan metode dimana *RCCP* mengalokasikan tenaga kerja yang *available* untuk menyelesaikan pekerjaan dengan biaya minimum. Model Hans yaitu algoritma *branch-and-price* untuk mengatasi masalah adanya variasi deterministik dalam *RCCP* yang mungkin terjadi. Model Wullink mengembangkan model Hans menjadi berbagai skenario yang berbeda berdasarkan diskritisasi konten kerja yang stokastik. Tujuan dari penelitian ini yaitu mendapatkan biaya seminimal mungkin dari setiap skenario yang mungkin terbentuk. Hasil dari penelitian ini yaitu terdapat dua skenario *SA* yang terbentuk

yaitu SA1 dan SA2. Kedua skenario SA tersebut dibandingkan dengan skenario deterministik tanpa ketidakpastian yaitu *LP-based heuristic of Gademann and Schutten (GS)* dan menghasilkan bahwa baik SA1 maupun SA2 membutuhkan komputasi yang lebih lama dibandingkan GS akan tetapi memberikan hasil yang jauh lebih optimal. SA2 membutuhkan biaya yang lebih mahal untuk komputasi dibandingkan SA1 akan tetapi menghasilkan *best-quality schedules*.

2. Babu (2013), melakukan penelitian di Shirdi Sai Electricals Ltd yang merupakan salah satu perusahaan terbesar di India yang bergerak di sektor industri penyediaan listrik yaitu *transformer*. Penelitian ini dilakukan untuk mengimplementasikan DSS dalam studi kasus perencanaan kapasitas RCCP. Penelitian ini dilakukan untuk mengimplementasikan DSS dalam perencanaan kapasitas RCCP untuk mengatasi keterbatasan kognitiv manusia sehingga diperoleh sebuah keputusan yang efektif dan efisien. Penelitian ini menggunakan dua teknik perhitungan RCCP yaitu teknik *Capacity Planning Using Overall Factor (CPOF)* dan *The Bil Of Labour (BOL)* dengan algoritma dan langkah-langkah perhitungan sesuai dengan teori perhitungan CPOF dan BOL. Dapat diketahui jika CPOF dan BIL berbeda dalam hal estimasi kebutuhan di tiap-tiap pusat kerja pada tiap periode waktu. Perbandingan kapasitas yang tersedia di tiap-tiap pusat kerja memberikan manajer informasi untuk menghasilkan strategi yang sesuai saat kapasitas yang dibutuhkan melebihi kapasitas yang tersedia. Hasil dari penelitian ini yaitu model DSS untuk perencanaan kapasitas memberikan informasi kapasitas yang diperlukan di berbagai pusat-pusat kerja, jika terdapat ketidaksesuaian antara kapasitas yang tersedia dan kapasitas yang diperlukan manajer harus mengambil keputusan yang tepat untuk menjembatani kesenjangan dalam rangka mewujudkan Jadwal Induk Produksi (JIP).
3. Zulianto (2012), melakukan penelitian di PT. Prima Dinamika Sentosa yang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri untuk memenuhi kebutuhan dalam dan luar negeri. Penelitian ini dilakukan karena permintaan akan produk yang terus meningkat setiap tahunnya maka perlu dilakukan perencanaan kapasitas mesin yang optimal sehingga kebutuhan akan sumber daya yang diperlukan untuk memenuhi permintaan yang terus meningkat tersebut dapat disediakan. Dalam melakukan perencanaan kapasitas peneliti menggunakan metode RCCP. Hasil dari penelitian diketahui bahwa terjadi kekurangan kapasitas sebesar 5.015,791 jam pada mesin *lifter*, 4.467,054 jam pada mesin pembuat pola, 5.846,38 pada mesin

pemotong, 5.486,239 jam pada mesin *stitching*, dan 6632,05 jam pada mesin *too lasting*.

4. Umar (2010), melakukan penelitian di PT. Indah *Textile Industry* yaitu perusahaan dengan produk berupa berbagai macam produk fashion. Penelitian ini dilakukan karena peneliti ingin mengetahui berapakah kapasitas yang tersedia dan kapasitas yang diperlukan untuk memebuhi *order* produk tahun 2012 dan menentukan langkah-langkah apa saja yang harus diambil perusahaan terkait hal tersebut. Penelitian ini dimulai melalui tahapan peramalan sampai analisi kebutuhan kapasitas tingkat 2. Penelitian ini menghasilkan peningkatan kapasitas produksi dapat dilakukan melalui langkah-langkah yaitu pengurangan shift dari tiga menjadi dua untuk semua mesin, atau bisa juga dengan menurunkan sampai menjadi 1 shift dengan mempertimbangkan menambah jumlah produksi sebelum bulan Oktober yaitu menambah kapasitas bulan setember sebesar 48.

Perbandingan penelitian-penelitian terdahulu dengan penelitian kali ini disajikan pada Tabel 2.1. Hubungan penelitian Erwin (2015) dengan penelitian ini yaitu kedua penelitian memiliki kebutuhan akan perencanaan kebutuhan kapasitas *RCCP* dikarenakan faktor kemampuan fasilitas produksi yang terus berubah dan berdampak pada *output* produksi harian. Hubungan penelitian Jawahar (2013) dengan penelitian ini yaitu digunakan teknik pembuatan *RCCP* yang sama yaitu *CPOF*. Hubungan penelitian Agus (2012) dengan penelitian saat ini yaitu kedua penelitian memiliki *demand* yang lebih tinggi dari kemampuan produksi sehingga perencanaan kebutuhan kapasitas *RCCP* dapat bermanfaat untuk menyeimbangkan kebutuhan dan ketersediaan kapasitas. Sedangkan hubungan penelitian Umar (2011) dengan penelitian saat ini yaitu penelitian Umar (2011) menggunakan salah satu alternatif penyeimbangan kapasitas dengan beban untuk memperoleh *MS* yang valid dimana alternatif tersebut dapat menjadi pertimbangan untuk menyelesaikan penelitian saat ini.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

Penelitian	Objek Penelitian	Metode	Hasil
Hans (2015)	Hélimaintenance, pada aktifitas <i>Heavy Maintenance Visit</i> (HMV),	<i>Simulated-Annealing (SA) meta-heuristic</i> , menggunakan: 1. <i>RCCP</i> deterministik, 2. Model Hans yaitu algoritma <i>branch-and-price</i> , 3. Model Wullink, 4. <i>LP-based heuristic of Gademann and Schutten (GS)</i>	Terdapat dua skenario SA yang terbentuk. Kedua skenario dibandingkan dengan model GA, model GA tidak mempertimbangkan factor-faktor ketidakpastian. Kedua skenario SA membutuhkan komputasi yang lama dan mahal akan menghasilkan jadwal yang lebih baik dibandingkan dengan GA.
Babu (2013)	Shirdi Sai Electricals Ltd, spesifikasi pada pembuatan <i>transformer</i>	<i>DSS, RCCP: CPOF dan BOL</i>	<i>CPOF</i> dan <i>BOL</i> berbeda dalam hal estimasi kebutuhan di tiap-tiap pusat kerja pada tiap periode waktu. Model <i>DSS</i> untuk perencanaan kapasitas memberikan informasi kapasitas yang diperlukan di berbagai pusat-pusat kerja, jika terdapat ketidaksesuaian antara kapasitas yang tersedia dan kapasitas yang diperlukan manajer harus mengambil keputusan yang tepat untuk mewujudkan Jadwal Induk Produksi (JIP).
Zulianto (2012)	PT. Prima Dinamika Sentosa	<i>RCCP: CPOF</i>	Agar dapat memenuhi permintaan 100% maka dibutuhkan tambahan kapasitas sebesar 5.015,791 jam pada mesin <i>lifter</i> , 4.467,054 jam pada mesin pembuat pola, 5.846,38 pada mesin pemotong, 5.486,239 jam pada mesin <i>stitching</i> , dan 6632,05 jam pada mesin <i>too lasting</i> .
Umar (2010)	PT. Indah Textile Industry	<i>RCCP: BIL</i>	Untuk meningkatkan pasitas produksi maka langkah-langkah yang seharusnya di ambil perusahaan yaitu pengurangan <i>shift</i> dari tiga menjadi dua untuk semua mesin, atau bisa juga dengan menurunkan sampai menjadi 1 <i>shift</i> dengan mempertimbangkan menambah jumlah produksi sebelum bulan Oktober yaitu menambah kapasitas bulan setember sebesar 48.
Penelitian Saat Ini	Pt. Petrokimia Gresik, Aktivitas perencanaan dan Pengendalian Produksi Pupuk PHONSKA di Departemen Produksi II Unit Produksi PHONSKA IV	<i>RCCP: CPOF</i>	Untuk mendapatkan jumlah <i>MPS</i> yang tepat sesuai dengan kondisi kapasitas aktual dan kemampuan strategik perusahaan dalam mervisi <i>MS</i> .

2.2 Perencanaan Prioritas Dan Kapasitas Dalam Sistem Manufaktur

Perencanaan *manufacturing* pada dasarnya meliputi perencanaan terkait *input* dan *output* dari operasi *manufacturing* yang dikelompokkan menjadi dua jenis perencanaan, yaitu (Gaspers, 2008:125):

1. Perencanaan Prioritas yaitu Perencanaan Terkait *Output*.

Perencanaan prioritas menentukan produk-produk atau prioritas-prioritas dari operasi *manufacturing* untuk memenuhi permintaan pasar, seperti produk apa yang dibutuhkan, termasuk spesifikasi kualitas, dan lain-lain.

2. Perencanaan Kapasitas yaitu Perencanaan Terkait *Input*.

Perencanaan kapasitas menentukan sumber-sumber daya (*input*) atau tingkat kapasitas yang dibutuhkan oleh operasi *manufacturing* untuk memenuhi jadwal produksi atau *output* yang diinginkan, membandingkan kebutuhan produksi dengan kapasitas yang tersedia, dan menyesuaikan tingkat kapasitas atau jadwal produksi.

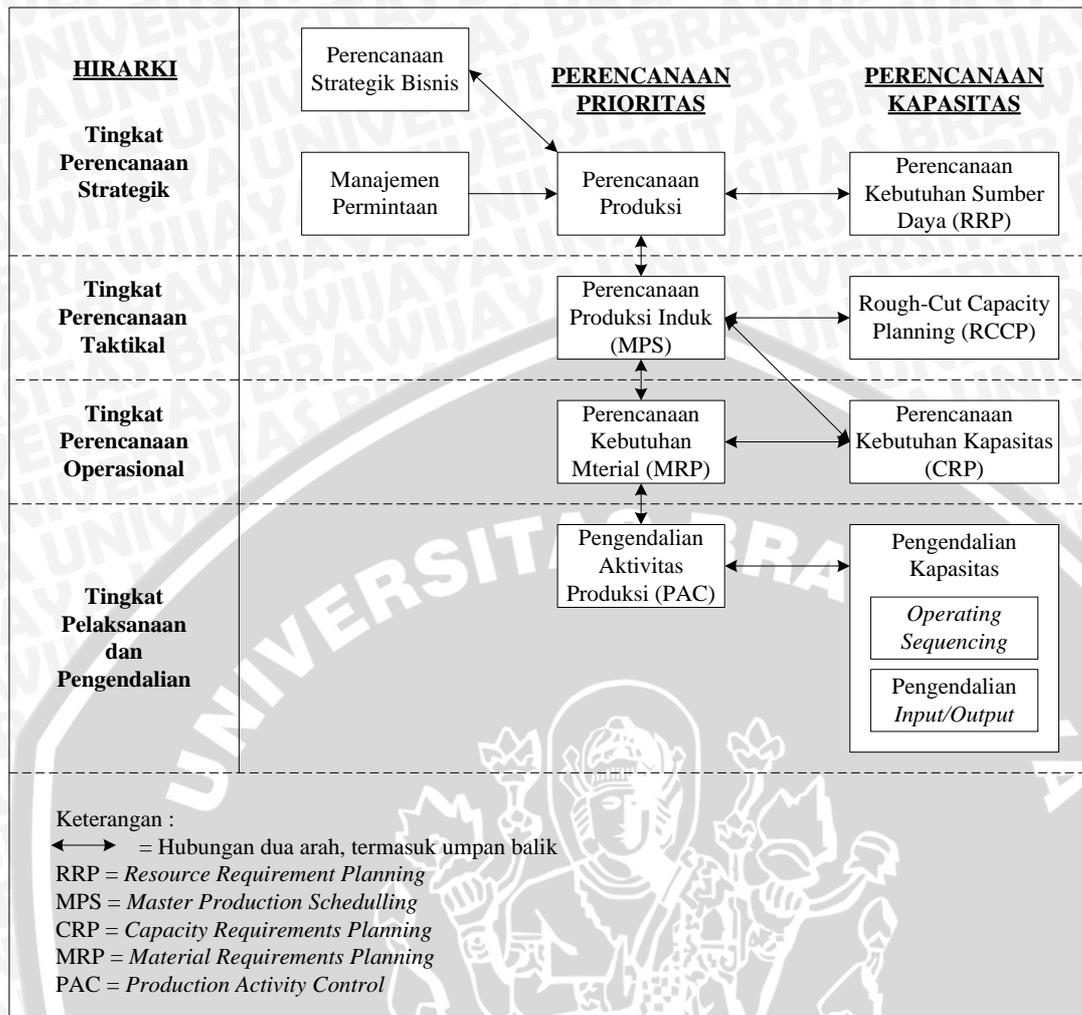
Perencanaan kapasitas mencakup kebutuhan sumber daya *manufacturing* seperti jam mesin, jam tenaga kerja, fasilitas peralatan, ruang untuk penyimpanan, rekayasa, energy, dan sumber-sumber daya keuangan.

Dalam sistem *MRP II*, perencanaan kapasitas tidak mencakup material, karena perencanaan material ditangani oleh fungsi perencanaan prioritas melalui penjadwalan produksi induk (*MPS*) dan perencanaan kebutuhan material (*MRP*).

Perencanaan prioritas dan perencanaan kapasitas masing-masing memiliki empat *level* yang terdiri dari :

1. *Level* Pertama yaitu Tingkat Perencanaan Strategik
2. *Level* Kedua yaitu Tingkat Perencanaan Taktik
3. *Level* Ketiga yaitu Tingkat Perencanaan Operasional, dan
4. *Level* Keempat yaitu Tingkat Pelaksanaan dan Pengendalian.

Hirarki perencanaan prioritas dan perencanaan kapasitas dalam sistem *manufacturing* disajikan pada Gambar 2.1. Berdasarkan Gambar 2.1 dapat diketahui bahwa *level* kedua dalam perencanaan prioritas merupakan perencanaan perencanaan produksi induk (*MPS*) dan dalam perencanaan kapasitas merupakan *rough-cut capacity planning (RCCP)*.



Gambar 2.1 Hirarki Perencanaan Prioritas dan Perencanaan Kapasitas dalam MRP II.

Sumber : Gaspers, (2008:127)

Berikut penjelasan singkat terkait perencanaan prioritas mulai dari *level* tertinggi yaitu *level* 1 sampai *level* terendah yaitu *level* 4 sesuai dengan hirarki perencanaan kapasitas seperti pada Gambar 2.1, yaitu (Gaspers, 2008:128-129):

1. Perencanaan Produksi merupakan proses menentukan *level output* manufaktur secara keseluruhan untuk memenuhi *level* penjualan yang direncanakan dan *inventory* yang diinginkan. Rencana produksi harus sejalan dengan rencana bisnis, dimana dalam sistem MRP II rencana bisnis merupakan *input* bagi rencana produksi. Perencanaan produksi menetapkan kerangka kerja untuk penjadwalan produksi induk (MPS) dan pelaksanaan manufaktur.
2. Penjadwalan Produksi Induk (MPS) merupakan mendisagregasikan rencana produksi menjadi kuantitas produk akhir yang harus diproduksi dalam suatu periode waktu sepanjang horizon perencanaan.

3. Perencanaan kebutuhan material (*MRP*) mengembangkan pesanan-pesanan yang direncanakan untuk bahan baku, *part*, dan *subassemblies* yang dibutuhkan untuk memenuhi *MPS*.
4. Pengendalian Aktivitas Produksi atau *Production Activity Control (PAC)* mengembangkan jadwal jangka pendek yang mendetail menggunakan *componenet due dates* dari *MRP* dan *detailed routings*. Jadwal *PAC* seringkali dalam jangka waktu harian atau terkadang per jam dan cenderung memiliki jangka waktu satu sampai tiga bulan. *PAC* melibatkan perencanaan, pengeluaran, dan pengendalian *order-order* manufaktur.

Berikut penjelasan singkat terkait perencanaan kapasitas mulai dari *level* tertinggi yaitu *level 1* sampai *level* terendah yaitu *level 4* sesuai dengan hirarki perencanaan kapasitas seperti pada Gambar 2.1, yaitu (Gaspers, 2008:203-204):

1. *Resource Requirements Planning (RRP)* merupakan *level* tertinggi dalam hirarki perencanaan kapasitas yaitu *level 1* dimana *RRP* merupakan tanggung jawab dari manajemen puncak (*top management*) secara menyeluruh terkait dengan pekerja, target persediaan, serta keterbatasan fasilitas dan pabrik. *RRP* memvalidasi (menguji) *production planning*.
2. *Rough-Cut Capacity Planning (RCCP)* memiliki peran dalam menguji *MPS*. *RCCP* melakukan validasi (pengujian) terhadap *MPS* untuk menetapkan sumber daya-sumber daya spesifik tertentu, khususnya yang diperkirakan menjadi sumber potensial untuk menjadi *bottlenecks*.
3. *Capacity Requirements Planning (CRP)* memberikan penilaian secara detail terkait sumber daya yang dibutuhkan untuk melakukan eksekusi *orders* manufaktur yang diciptakan oleh *MRP*, sehingga dapat dikatakan bahwa *CRP* melakukan validasi *MRP*.
4. *Capacity Control* berada pada *level* paling akhir yaitu *level 4* yang berfungsi untuk mengendalikan kapasitas. Terdapat beberapa tindakan pengendalian yaitu meliputi *operation sequencing* dan pengendalian *input-output (input-output control)* yang memberikan daftar dari pekerjaan-pekerjaan yang sudah diselesaikan dan penilaian secara detail dari *output* aktual yang direncanakan kepada *shop floor*. *Priority control* memberikan *feedback* pada *capacity control*.

2.3 Master Scheduling (MS)

MS memberikan spesifikasi produk akhir yang harus diproduksi perusahaan tiap periode. Produk akhir dapat berupa produk *final* atau item yang berasal dari *final assemblies*. MS menjadwalkan produk ataupun jasa pada tiap-tiap *work center* yang spesifik. MS merupakan presentasi *demand*, peramalan dan *backlog* (*order* pelanggan yang diterima), *master production schedule (MPS)*, *projected on hand (POH)*, dan jumlah *available to promise (ATP)*. MS diilustrasikan seperti pada Tabel 2.2 (Fogarty, 1991:121-122).

Tabel 2.2 Contoh Master Schedule

	Week			
	32	33	34	35
<i>Forecast</i>	150	100	50	50
<i>MPS</i>	169	169	22	0
<i>Backlog (Order booked)</i>	110	80	5	15

Sumber: Fogarty, (1991:122)

MS merupakan *link* kunci dalam perencanaan manufaktur dan *control chain*. MS menghitung kuantitas yang dibutuhkan dari semua sumber untuk memenuhi kebutuhan *demand*. MS memungkinkan bagian pemasaran untuk membuat komitmen pengiriman yang sah kepada gudang yang ada di lapangan dan konsumen akhir. Hal ini memungkinkan bagian produksi untuk mengevaluasi kebutuhan kapasitas secara lebih detail. MS juga menyediakan informasi penting untuk bagian produksi dan pemasaran saat permintaan konsumen tidak sesuai dengan kapasitas produksi. Pada akhirnya MS menyediakan kesempatan bagi pihak manajemen untuk memastikan rencana bisnis dan strategi apa yang akan digunakan (Fogarty, 1991:123).

2.3.1 Lingkungan Manufaktur

Sebelum mengetahui aktivitas apa saja yang diperlukan dalam membuat dan mengatur MS maka perlu diketahui bahwa terdapat lingkungan organisasi yang berbeda-beda dimana MS diimplementasikan. Lingkungan organisasi menjelaskan strategi respon organisasi atau perusahaan dalam menghadapi ketertarikan konsumen dan cara menghadapi *competitor* (Fogarty, 1991:123-124). Berikut lingkungan organisasi dalam MS, yaitu (Gaspers, 2008:146-147):

1. *Make to Stock*

Dalam lingkungan ini produk-produk biasanya dikirim langsung dari gudang produk akhir sehingga harus ada *stock* sebelum permintaan datang, maka dari itu

produk akhir harus diselesaikan atau dibuat terlebih dahulu sebelum menerima pesanan pelanggan.

2. *Make to Order*

Dalam lingkungan ini produk-produk dibuat atau dikerjakan saat pesanan diterima, pada beberapa kasus produk dengan waktu tunggu komponen yang lama direncanakan atau dibuat lebih awal untuk mengurangi waktu tunggu penyerahan produk pada pelanggan.

3. *Assemble to Order*

Dalam lingkungan ini pada dasarnya produknya merupakan produk-produk *make to order* dimana semua *part* yang digunakan dalam *assembly*, pengepakan atau proses akhir, direncanakan atau dikerjakan lebih awal kemudian disimpan dalam *stock* untuk mengantisipasi *order* pelanggan.

Karakteristik lingkungan organisasi dalam *MS* disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Karakteristik Lingkungan Manufaktur

No.	Karakteristik	<i>Make to Stock</i>	<i>Make to Order</i>	<i>Assemble to Order</i>
1.	Keterkaitan antara pemasok (pengusaha industri) dan pelanggan	Rendah	Sedang	Tinggi
2.	Waktu penyerahan produk ke pelanggan	Singkat	Sedang	Panjang
3.	Volume produksi untuk tiap unit penjualan	Tinggi	Sedang	Rendah
4.	<i>Range</i> dari <i>product line</i>	Rendah	Sedang	Tinggi
5.	Basis untuk perencanaan dan penjadwalan produksi	Ramalan	Ramalan dan <i>backlog</i>	<i>Backlog</i>
6.	Seasonalitas (pengaruh musiman)	Tinggi	Sedang	Rendah
7.	Stabilitas produk	Tinggi	Sedang	Rendah
8.	Penanganan ketidakpastian permintaan	Stok pengaman	<i>Over planning</i> dari komponen dan <i>subassemblies</i>	Hanya sedikit ketidakpastian yang ada
9.	<i>Final assembly schedule</i>	Terkait erat dengan <i>MPS</i>	Ditentukan oleh pesanan pelanggan	Digunakan untuk kebanyakan operasi <i>assembly</i>
10.	<i>Bill of material (BOM)</i> atau struktur produk	<i>BOM</i> standar untuk setiap produk	<i>Planning BOM</i>	<i>BOM</i> unik untuk setiap pesanan

Sumber: Gaspers, (2008:147)

2.3.2 Struktur Produk atau *Bill of Material (BOM)*

BOM merupakan definisi dari sebuah produk akhir dimana didalamnya terdapat daftar item-item, bahan baku atau material yang dibutuhkan untuk *assamble*, *mix*, atau memproduksi produk akhir. *BOM* dibuat sebagai bagian dari proses disain dan digunakan oleh teknisi untuk menentukan item mana yang harus dibeli atau diproduksi sendiri. *BOM* merupakan *input* dasar yang dibutuhkan untuk berbagai perencanaan produksi dan

aktivitas *control* dimana keakuratannya merupakan hal yang krusial (Fogarty, 1991:126-127).

Struktur produk atau *BOM* juga dapat didefinisikan sebagai cara komponen-komponen penyusun produk bergabung menjadi suatu produk akhir dalam proses manufaktur. Struktur produk biasanya ditampilkan dalam bentuk gambar seperti pada Gambar 2.1. Terdapat tiga struktur produk, yaitu (Gaspers, 2008:148-149):

1. Struktur Standar

Struktur standar atau pyramid merupakan struktur dimana produk memiliki lebih banyak *subassemblies* daripada produk akhir dan lebih banyak komponen daripada *subassemblies*. Struktur ini berbentuk seperti segitiga pyramid dengan ujung yang semakin meruncing dimana bagian puncak adalah produk akhir, bagian tengah *subassembly* dan bagian bawah adalah komponen dan bahan baku.

2. Struktur Modular

Struktur *modular* atau *hourglass* merupakan struktur produk dimana produk memiliki lebih sedikit *subassembly* daripada produk akhir.

3. Struktur Inverted

Struktur *inverted* atau segitiga terbalik merupakan struktur produk dimana produk memiliki lebih sedikit *subassembly* daripada produk akhir dan lebih sedikit komponen atau bahan baku dibandingkan dengan *subassemblies*.

Terdapat berbagai macam jenis *form BOM*, yaitu (Fogarty, 1991:127-131):

1. Single Level Bill of Material

Single level BOM digunakan saat produk dirangkai hanya sekali dari *part-part* dan material penyusunya, sehingga *single BOM* tidak sesuai untuk mendeskripsikan produk yang memiliki *subassembly*. *Single level BOM* merupakan format yang paling sederhana dari *BOM* karena, dimana *single level BOM* terdiri dari daftar komponen-komponen yang dibutuhkan untuk membuat *end item*, setiap komponen tersebut memiliki empat atribut yang terdiri dari nomor *part* yang unik, deskripsi singkat, kuantitas yang dibutuhkan untuk membuat satu *end item*, dan satuan pengukuran. *Single BOM* diilustrasikan seperti pada Tabel 2.4.

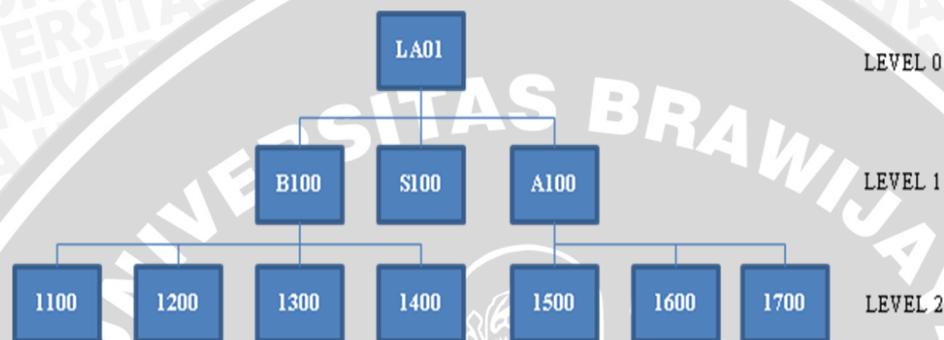
Tabel 2.4 Contoh *Single BOM*

Part Number	Description	Quantity of each assembly	Unit of measure
B100	Base assembly	1	Each
S100	14" Black shade	1	Each
A100	Socket Assembly	1	Each

Sumber: Fogarty,(1991:127)

2. Multilevel Tree Structure and Levels

BOM jenis ini digunakan untuk menggambarkan produk yang memiliki subassembly, dimana untuk mengilustrasikan produk tersebut digambarkan sebagai “tree” yang memiliki beberapa *level* seperti pada contoh yang disajikan pada Gambar 2.2 dan Tabel 2.5. *BOM* jenis ini akan sangat bermanfaat untuk memproduksi berbagai macam *end item* yang berbeda dimana teknisi tidak perlu membuat *BOM* yang berbeda untuk menghasilkan *end item* yang berbeda dengan syarat masih dalam satu produk *family* dengan susunan *subassemblies* yang sama.



Gambar 2.2 Contoh Multilevel Tree Structure

Sumber: Fogarty, (1991:128)

Tabel 2.5 Contoh Multilevel Tree Structure BOM

Part Number	Description	Quantity of each assembly	Unit of measure
B100	Base assembly	1	Each
1100	Finished shaft	1	Each
1200	7" Diameter steel plate	1	Each
1300	Hub	1	Each
1400	¼-20 Screws	4	Each
S100	14" Black shade	1	Each
A100	Socket Assembly	1	Each
1500	Steel holder	1	Each
1600	One-way socket	1	Each
1700	Wiring assembly	1	Each

Sumber: Fogarty, (1991:128)

2.3.3 Planning Horizon

Prinsip dari sebuah perencanaan adalah bahwa rencana harus memiliki periode waktu, dimana periode waktu tersebut minimal sepanjang waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam perencanaan tersebut. Pernyataan tersebut berarti bahwa *planning horizon MS* paling tidak harus sepanjang *lead time* yang dibutuhkan untuk memproduksi item *MS*, hal itu termasuk proses produksi, penyediaan, dan pembuatan desain produk untuk produk *custom*. Semakin dekat waktu menuju akhir periode waktu yang ditentukan maka semakin ketat pula kontrol dalam perubahan jadwal atau semakin sulit melakukan perubahan seperti ilustrasi pada Tabel 2.6 (Fogarty, 1991:132).

Tabel 2.6 Contoh *Planning Horizaon MS*

Period	Time Horizon	Conditions	Approval Required
A	0 to 4 weeks	<i>Emergency</i>	<i>Top anagement</i>
B	4 to 8 weeks	<i>Dramatic shif in requirements</i>	<i>Marketing-manufacturing negotiation</i>
C	<i>Beyond 8 weeks</i>	<i>Normal</i>	<i>Master scheduler</i>

Sumber: Fogarty, (1991:133)

Berdasarkan Tabel 2.6 pada periode C *MPS* konsisten terhadap rencana produksi dan perencanaan produksi yang baik akan membuat *MS* mudah direalisasikan. Pada periode B perubahan pola *demand*, pesanan yang tidak biasa ataupun kegagalan peralatan membolehkan untuk dilakukan perubahan *MPS* akan tetapi melalui negosiasi antara bagian pemasaran dan produksi bersama pembuat *MS* untuk mengetahui apakah perubahan dimungkinkan sebelum mengabil keputusan *final*. Pada periode A hanyalah perintah dari manajemen puncak yang bisa merubah *MPS*. Bagaimanapun merubah jadwal produksi merupakan hal yang mengganggu dan berdampak pada ongkos produksi maka dari itu biaya akibat perubahan jadwal harus dinilai sebanding dengan manfaat yang didapatkan karena perubahan tersebut (Fogarty, 1991:133).

2.3.4 Mendisain, Membuat dan Mengatur *MS*

Aktivitas *MS* terdiri dari tiga tahap, yaitu (Fogarty, 1991:133-144):

1. Mendisain *MS*, melalui tahapan-tahapan berikut ini:
 - a. Memilih item, memilih *level* pada struktur *BOM* untuk direpresentasikan sebagai item yang dijadwalkan (baik komponen maupun *final assemblies*)
 - b. Mengorganisasikan *MS* berdasarkan *product groups*
 - c. Menentukan planning horizon, time fences, dan panduan operasional
 - d. Memilih metode untuk menghitung dan menyajikan informasi *available to promise ATP*
2. Membuat *MS*, melalui tahapan tahapan berikut:
 - a. Mendapatkan informasi penting terkait *input* seperti peramalan, backlog, dan *inventory* yang ada (*on hand*)
 - b. Menyiapkan *draft* awal *MPS*
 - c. Membuat *Rough-Cut Capacity Planning (RCCP)*
 - d. Jika memungkinkan meningkatkan kapasitas atau merevisi *MPS* awal untuk mendapatkan jadwal yang *feasible*

Pembuatan *MS* dapat diilustrasikan melalui contoh sebagai berikut:

- 1) Asumsi: *MS* menggunakan lingkungan organisasi *make to stock* dan tanpa adanya stok pengaman.

- 2) Penentuan *product groups* dapat dilihat pada Tabel 2.7

Tabel 2.7 Contoh *Product Group*

Group	October
A	720
B	240
C	160

Sumber: Fogarty, (1991:137)

- 3) Menghitung nilai *POH* menggunakan Persamaan (2-1) untuk *POH* di awal periode dan Persamaan (2-2) untuk *POH* periode selanjutnya. Nilai *POH* disajikan pada Tabel 2.8 sebelum memasukan nilai *MPS*, Tabel 2.9 setelah memasukan nilai *MPS* yaitu melalui kapasitas rata-rata sebesar 180 unit produk per minggu, dan Tabel 2.10 menyajikan ringkasan *MPS* untuk produk 1, 2, dan 3.

$$POH \text{ awal periode} = \text{Inventory awal} + MPS - \text{Forecast} \quad (2-1)$$

$$POH = POH \text{ periode sebelumnya} - MPS - \text{Forecast} \quad (2-2)$$

Tabel 2.8 Contoh Nilai *POH Product Group A*

	Week			
	32	33	34	35
<i>Product 1</i>				
Forecast	150	100	50	50
MPS				
POH	10	-140	-240	-290
<i>Product 2</i>				
Forecast	20	40	60	90
MPS				
POH	70	50	10	-50
<i>Product 3</i>				
Forecast	30	30	35	45
MPS				
POH	100	70	40	5

Sumber: Fogarty, (1991:135)

Tabel 2.9 Contoh *MPS Product Group A*

	Week				Total
	32	33	34	35	
<i>Product 1</i>					
Forecast	150	100	50	50	350
MPS	180	180			360
POH	10	40	120	70	20
<i>Product 2</i>					
Forecast	20	40	60	90	210
MPS			180	36	216
POH	70	50	10	130	76
<i>Product 3</i>					
Forecast	30	30	35	45	140
MPS				144	144
POH	100	70	40	5	104

Sumber: Fogarty, (1991:135)

Tabel 2.10 Contoh *MPS Product Group A* Bulan Oktober

Product	Week				Total	Percent
	32	33	34	35		
1	180	180			360	50
2			180	36	216	30
3				144	144	20
Total	180	180	180	180	720	100

Sumber: Fogarty, (1991:137)

- 4) Berdasarkan nilai *MPS* awal yang telah dihitung dan disajikan pada Tabel 2.10 maka tahap selanjutnya adalah mengetahui berapakah kapasitas yang dibutuhkan untuk merealisasikan *MPS*, kebutuhan kapasitas disajikan pada Tabel 2.11 yang didapatkan melalui perhitungan *RCCP*.

Tabel 2.11 Contoh Laporan Kapasitas *Product Group A*

Capacity	Week			
	32	33	34	35
Required	61.56	61.56	52.96	47.73
Shortfall	3.56	3.56	-5.08	-10.27

Sumber: Fogarty, (1991:137)

Berdasarkan Tabel 2.11 diketahui bahwa pada minggu kekurangan kapasitas pada minggu ke 33 dan 34 akan tetapi mengalami surplus pada minggu ke 35 dan 36, dalam contoh kasus kali ini strategi yang dipilih adalah mengurangi *MPS* di minggu ke 34 dan 35 sehingga *MPS* menjadi seperti pada Tabel 2.12, kebutuhan kapasitas menjadi seperti pada Tabel 2.13, dan revisi *MS* dengan *POH* menjadi seperti pada Tabel 2.14.

Tabel 2.12 Contoh *Revised MS Product Group A*

Product	Week			
	32	33	34	35
1	169	169	22	0
2			160	56
3				144

Sumber: Fogarty, (1991:138)

Tabel 2.13 Contoh *Revised Laporan Kapasitas Product Group A*

Product	Week			
	32	33	34	35
1	57.80	57.80	7.52	
2			47.04	16.46
3				37.15
Total	57.80	57.80	54.56	53.61

Sumber: Fogarty, (1991:138)

Tabel 2.14 Contoh *Revised MS* dengan *POH Product Group A*

	Week				
	32	33	34	35	
Product 1 Forecast		150	100	50	50
MPS		169	169	22	0
POH	10	29	98	70	20

Sumber: Fogarty, (1991:139)

3. Mengontrol *MS*
 - a. Mengecek produksi aktual dibandingkan dengan perencanaan produksi untuk mengetahui apakah kuantitas *MPS* yang direncanakan sesuai dengan kontrak pengiriman
 - b. Menghitung *ATP* untuk mengetahui apakah *order* yang datang dapat dipenuhi pada waktu yang ditentukan
 - c. Menghitung *projected on hand (POH)* untuk menentukan apakah perencanaan produksi dapat memenuhi permintaan yang akan datang
 - d. Menggunakan hasil dari aktivitas yang sebelumnya untuk menentukan jika *MPS* atau kapasitas harus direvisi atau diperbaiki.

2.4 Rough Cut Capacity Planning (RCCP)

MPS yang berlebihan adalah situasi dimana order yang di *release* ke rantai produksi melebihi kemampuan bagian produksi dalam menangani *order* tersebut. *MPS* yang berlebihan dapat menyebabkan *inventory* bahan baku atau material dan *WIP* meningkat, hal ini dikarenakan material yang dibeli dan dikirim ke rantai produksi lebih banyak daripada produk yang diselesaikan. Hal tersebut juga menyebabkan antrian di pusat-pusat kerja rantai produksi dikarenakan banyak pekerjaan yang menunggu dimana pada akhirnya hal ini akan menyebabkan meningkatnya *lead time*. Memvalidasi *MPS* sebagai bentuk mempertimbangkan faktor kapasitas dalam produksi sangatlah penting. Validasi *MPS* dapat dilakukan menggunakan *RCCP* (Fogarty, 1991:404).

Tabel 2.15 Contoh Rekap *MPS* Untuk Produk Lampu 1991

Month	Forecast (thousands)	Regular production	Overtime production	Total production	Inventory available
					15
1	22	15	0	15	8
2	8	15	0	15	15
3	10	15	0	15	20
4	10	15	0	15	25
5	20	15	0	15	20
6	14	15	0	15	21
7	8	15	1	16	28
8	8	15	4	19	36
9	12	15	4	19	43
10	15	15	4	19	47
11	30	15	4	19	36
12	40	15	4	19	15
Total	197	180		197	

Sumber: Fogarty, (1991:408)

Terdapat tiga teknik pembuatan *RCCP* dimana ketiga teknik tersebut memiliki tujuan yang hampir sama akan tetapi memiliki kebutuhan data yang berbeda. Melalui proses

RCCP maka akan diketahui bahwa beberapa sumber daya utama saat ini sudah tidak memadai dan menambah *resource* membutuhkan lebih banyak waktu dan biaya yang harus diinvestasikan oleh perusahaan. Sebelum membuat *RCCP* dengan berbagai teknik dibutuhkan data *MPS* tahunan yang stabil yang telah dibuat oleh perusahaan seperti ilustrasi pada Tabel 2.15. Berikut tiga teknik pembuatan *RCCP*, yaitu (Fogarty, 1991:410-422):

1. *Capacity Planning Using Overall Factor (CPOF)*

Teknik *CPOF* membutuhkan paling sedikit data dan proses komputasi yang sederhana dibandingkan dengan kedua teknik *RCCP* yang lain. *CPOF* membutuhkan tiga *input* data yaitu:

- MPS*
- Total waktu yang dibutuhkan fasilitas produksi untuk membuat sebuah “*typical*” *part*
- Proporsi historis dari *total* waktu yang dibutuhkan fasilitas produksi di tiap-tiap sumber utama fasilitas produksi dalam memproduksi *part* tersebut.

CPOF mengalikan waktu yang dibutuhkan untuk memenuhi kuantitas *MPS* dengan proporsi historis masing-masing pusat kerja. Pembuatan *RCCP* menggunakan teknik *CPOF* diilustrasikan pada Tabel 2.16. Nilai pada kolom bulan januari pada Tabel 2.16 diperoleh dengan mengalikan Tabel *historical proportion* dengan hasil perkalian waktu produksi per unit produk dikalikan baris *total* produksi bulan januari pada Tabel 2.15 untuk setiap *work center*nya.

Tabel 2.16 Contoh Pembuatan *RCCP* Menggunakan Teknik *CPOF*

Work Center	Proporsi Historis	Month												Total Hours	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Lamp assembly	0,455	1.501,5	1.501,5	1.501,5	1.501,5	1.501,5	1.501,5	1.501,5	1.501,5	1.600,6	1.901,9	1.901,9	1.901,9	1.901,9	19.719,7
Oven	0,045	148,5	148,5	148,5	148,5	148,5	148,5	148,5	148,5	158,4	188,1	188,1	188,1	188,1	1.950,3
Base forming	0,227	749,1	749,1	749,1	749,1	749,1	749,1	749,1	749,1	799,04	948,86	948,86	948,86	948,86	9.838,18
Molding socket	0,091	300,3	300,3	300,3	300,3	300,3	300,3	300,3	300,3	320,32	380,38	380,38	380,38	380,38	3.943,94
Assembly	0,182	600,6	600,6	600,6	600,6	600,6	600,6	600,6	600,6	640,64	760,76	760,76	760,76	760,76	7.887,8
Total Capacity requirements		3.300	3.300	3.300	3.300	3.300	3.300	3.300	3.300	3.520	4.180	4.180	4.180	4.180	

Sumber: Fogarty, (1991:412)

2. *The Bil Of Labour (BOL)*

Teknik ini membutuhkan data yang mendetail terkait waktu standar untuk setiap produk pada tiap-tiap sumber daya utama atau kunci. Waktu standar merupakan waktu yang harus dipakai oleh setiap pekerja untuk bekerja dalam keadaan normal dalam memproduksi satu unit item. Saat waktu standar telah ditetapkan, maka waktu tersebut harus *reliable*. Dikarenakan proses produksi selalu berkembang dan berubah maka waktu standar yang telah ditetapkan sebelumnya bisa menjadi tidak *reliable* lagi maka dari itu harus selalu dilakukan pembaharuan waktu standar.

Tabel 2.17 Contoh *Bill of Labour* pembuatan Lampu

<i>Work Center</i>	<i>Hours</i>
<i>Lamp assembly</i>	0.10 hr
<i>Oven</i>	0.01 hr
<i>Base forming</i>	0.05 hr
<i>Molding socket</i>	0.02 hr
<i>Assembly</i>	0.04 hr
<i>Total</i>	0.22 hr

Sumber: Fogarty, (1991:408)

Tabel 2.18 Contoh Pembuatan *RCCP* Menggunakan Teknik *BOL*

<i>Work Center</i>	<i>Month</i>												<i>Total Hours</i>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Lamp assembly</i>	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,600	1,900	1,900	1,900	1,900	19,700
<i>Oven</i>	150	150	150	150	150	150	150	160	190	190	190	190	1,970
<i>Base forming</i>	750	750	750	750	750	750	750	800	950	950	950	950	9,850
<i>Molding socket</i>	300	300	300	300	300	300	300	320	380	380	380	380	3,940
<i>Assembly</i>	600	600	600	600	600	600	600	640	760	760	760	760	7,880
<i>Total Capacity requirements</i>	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,520	4,180	4,180	4,180	4,180	

Sumber: Fogarty, (1991:414)

Tabel *BOL* untuk pembuatan lampu disajikan pada Tabel 2.17. Untuk menentukan kapasitas yang dibutuhkan maka waktu yang ditunjukkan pada Tabel 2.17 harus dikalikan dengan jumlah lampu yang harus dihasilkan perbulan. Hasil perhitungan *RCCP* menggunakan teknik *BOL* disajikan pada Tabel 2.18

3. *Resource Profile*

Resource profile merupakan teknik pembuatan *RCCP* yang paling detail. Seperti halnya teknik *bill of labour* teknik ini membutuhkan data waktu standar akan tetapi sesuai kebutuhan dalam teknik ini dibutuhkan *lead time* untuk mengerjakan suatu tugas tertentu. Baik teknik *CPOF* maupun *BOL* keduanya tidak menggunakan pendekatan *lead time*, kedua pendekatan tersebut mengasumsikan bahwa komponen dan produk akhir dibuat pada periode yang sama. *Resource profile* merupakan teknik paling detail dalam perhitungan *RCCP* namun tidak lebih detail dari *capacity requirement planning (CRP)*.

Tabel 2.19 Contoh *Resource Profile* Pembuatan Lampu

<i>Work Center</i>	<i>Months before due date</i>		
	-2	-1	0
<i>Lamp assembly</i>	0	0	0.1
<i>Oven</i>	0	0.01	0
<i>Base forming</i>	0.05	0	0
<i>Molding socket</i>	0	0.02	0
<i>Assembly</i>	0	0.04	0

Sumber: Fogarty, (1991:414)

Tabel 2.20 Contoh Pembuatan *RCCP* menggunakan Teknik *Resource Profile*

Work Center	Month												Total Hours
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Lamp assembly	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.600	1.900	1.900	1.900	1.900	19.700
Oven	150	150	150	150	150	150	160	190	190	190	0	0	1.820
Base forming	750	750	750	750	750	800	950	950	950	950	950	0	8.350
Molding socket	300	300	300	300	300	300	320	380	380	380	380	0	3.640
Assembly	600	600	600	600	600	600	640	760	760	760	760	0	7.280
Total Capacity requirements	3.300	3.300	3.300	3.300	3.300	3.300	3.570	3.880	4.180	4.180	3.230	1.900	

Sumber: Fogarty, (1991:419)

Pembuatan *RCCP* menggunakan teknik *resource profile* diilustrasikan seperti pada Tabel 2.19. Pada Tabel 2.19 diketahui bahwa produk memiliki lead time sepanjang tiga bulan dengan pengalokasian pembuatan *base* pada bulan pertama, pengovenan, pengecoran plastik dan perakitan *socket* di bulan kedua, dan perakitan lampu di bulan terakhir. Berdasarkan Tabel 2.19 maka hasil *RCCP* menggunakan teknik *Resource profile* disajikan pada Tabel 2.20. Pada Tabel 2.20 diketahui bahwa pada bulan ke 12 hanya *work station lamp assembly* saja yang melakukan proses produksi sedangkan, hal ini dikarenakan proses produksi untuk komponen-komponen penyusun telah dimulai dua bulan sebelum *due date* yang ditetapkan untuk menyelesaikan produk, sehingga pada periode *due date* ditetapkan hanya *work station lamp assembly* yang melakukan proses produksi, hal ini berarti proses *base forming* untuk produk bulan 12 telah dikerjakan pada bulan 10 dan proses lainnya selain *lamp assembly* dilakukan pada bulan 11.

2.4.1 Kapasitas

Kapasitas adalah suatu *level output*, suatu tingkat kuantitas *output* di suatu periode waktu tertentu, dan merupakan kauntitas *ouput* tertinggi yang mungkin didapatkan selama periode waktu tersebut (Handoko, 1984:289). Kapasitas dapat dibagi menjadi dua, yaitu (Heizer, 2005:275-280):

1. Kapasitas Desain

Kapasitas desain adalah *output* maksimum sistem teoritis saat periode tertentu, bisa juga didefinisikan sebagai kuantitas *output* yang dapat dihasilkan oleh suatu perusahaan setiap harinya. Kapasitas desain dapat dinyatakan dalam suatu tingkatan tertentu, seperti jumlah produk yang dapat diproduksi setiap minggu, setiap bulan,

atau setiap tahun. Bagi banyak perusahaan, pengukuran kapasitas dapat dilakukan secara langsung.

2. Kapasitas Efektif

Kapasitas efektif merupakan kapasitas yang diharapkan dapat dicapai oleh sebuah perusahaan dengan adanya berbagai keterbatasan operasi yang ada saat ini. Kapasitas yang diharapkan dapat dicapai dengan bauran produk, metode, penjadwalan, pemeliharaan dan standar kualitas yang diberikan. Hal seperti ini umumnya terjadi pada perusahaan besar, dimana kapasitas efektifnya lebih kecil daripada kapasitas desain, karena perusahaan besar lebih fokus pada produksi dengan *back up* fasilitas dan bahan baku dalam jumlah besar. Akan tetapi berbeda dengan usaha kecil dan menengah (UKM), dimana kapasitas efektif lebih besar dari kapasitas desain.

2.4.2 Utilisasi dan Efisiensi

Diperlukan dua sistem pengukuran kinerja untuk mengukur *level* kapasitas yaitu utilisasi dan efisiensi. Utilisasi adalah persentase dari kapasitas desain yang sesungguhnya telah dicapai, dimana utilisasi merupakan rasio perbandingan antara jam kerja yang dipakai bekerja dengan jam kerja yang tersedia. Sedangkan efisiensi adalah persentase dari kapasitas efektif yang sesungguhnya telah dicapai, dimana efisiensi merupakan ukuran kinerja pekerja atau mesin atau *work center* atau *departemen* atau pabrik yang diukur dengan rasio perbandingan antara jumlah jam kerja standar dengan jumlah aktual jam kerja. Untuk meningkatkan efisiensi sangat penting dilakukan perbaikan masalah kualitas dalam penjadwalan, pelatihan, pemeliharaan yang efektif dimana cara penggunaan dan pengelolaan fasilitas akan menentukan tentang seberapa besar kesulitan untuk mencapai efisiensi 100%. (Heizer, 2005:280-289).

Melalui tingkat utilisasi dan efisiensi dapat diketahui apakah perencanaan kapasitas berjalan dengan benar. Tingkat utilisasi dan efisiensi dapat dicari melalui rumus berikut (Heizer, 1997:280-289):

$$\text{Utilisasi} = \text{Output Aktual} / \text{Kapasitas Desain} \quad (2-3)$$

$$\text{Efisiensi} = \text{Output Aktual} / \text{Kapasitas Efektif} \quad (2-4)$$

2.5 Menyeimbangkan Kapasitas Dan Beban

Berikut ini adalah lima tindakan-tindakan dasar yang mungkin dilakukan apabila terdapat ketidakseimbangan antara kapasitas yang ada dengan beban yang

diberikan. Tindakan-tindakan berikut dapat dilakukan secara sendiri atau dalam berbagai bentuk kombinasi yang disesuaikan dengan situasi dan kondisi aktual dari perusahaan masing-masing (Gaspers, 2008:211-212):

1. Meningkatkan Kapasitas (*Increasing Capacity*)
 - a. Menambah *extra shifts*.
 - b. Menjadwalkan lembur (*overtime*) atau bekerja di akhir pekan (*work weekends*).
 - c. Menambah peralatan dan/atau pekerja.
 - d. Subkontrak satu atau lebih *shop orders*.
2. Mengurangi Kapasitas (*Reducing Capacity*)
 - a. Menghilangkan *shifts* atau mengurangi panjang dari *shifts*.
 - b. *Reassign personnel temporarily* (JIT menyarankan penggunaan waktu ini untuk investasi dalam pendidikan tenaga kerja, atau melakukan perawatan terhadap peralatan dan fasilitas).
3. Meningkatkan Beban (*Increasing Load*)
 - a. Mengeluarkan pesanan lebih awal (*release orders early*) dari yang dijadwalkan.
 - b. Meningkatkan ukuran lot (*lot size*).
 - c. Meningkatkan *MPS*.
 - d. Membuat item yang dalam keadaan normal item itu dibeli atau disubkontrakkan.
4. Mengurangi Beban (*Reducing Load*)
 - a. Subkontrakkan pekerjaan ke pemasok luar (membeli beberapa item yang dalam keadaan normal item itu dibuat).
 - b. Mengurangi ukuran lot (*lot size*).
 - c. Mengurangi *MPS*.
 - d. Menahan pekerjaan dalam pengendalian produksi (mengeluarkan pesanan lebih lambat).
 - e. Meningkatkan waktu tunggu penyerahan (*delivery lead times*).
5. Mendistribusikan Kembali Beban (*Redistributing Load*)
 - a. Menggunakan *alternate work centers*.
 - b. Menggunakan *alternate routings*.
 - c. Menyesuaikan tanggal mulai operasi ke depan atau ke belakang (lebih awal atau lebih lambat).

- d. Menahan beberapa pekerjaan dalam pengendalian produksi untuk memperlambat pengeluaran pesanan manufaktur.
- e. Memperbaiki *MPS*



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB III METODE PENELITIAN

Pada bagian ini akan dijelaskan lokasi, metode, teknik dan langkah-langkah terstruktur penelitian mulai dari observasi pendahuluan, studi pustaka, identifikasi masalah hingga pengolahan data sampai mendapatkan penyelesaian atas masalah yang diteliti. Dengan adanya metode penelitian, penyusunan skripsi akan memiliki alur yang terstruktur dan sistematis.

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian kali ini merupakan penelitian deskriptif dimana penelitian deskriptif adalah suatu metode penelitian yang ditujukan untuk menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, yang berlangsung saat ini atau saat yang lampau. Penelitian ini tidak mengadakan manipulasi atau perubahan pada variabel-variabel bebas, tetapi menggambarkan suatu kondisi apa adanya. Penggambaran kondisi bisa individual atau menggunakan angka-angka (Sukmadinata, 2006:5).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada periode April 2015 sampai Januari 2016 di perusahaan pupuk PT. Petrokimia Gresik yang beralamat di Jalan Ahmad Yani. Penelitian dilaksanakan pada Departemen Produksi II di bagian Perencanaan dan Pengendalian (CANDAL) Unit Produksi II B.

3.3 Langkah-langkah Penelitian

Dalam melakukan suatu penelitian dibutuhkan langkah-langkah sistematis, langkah-langkah penelitian ini secara umum dapat disajikan melalui diagram alir pada Gambar 3.1. Berikut penjelasan langkah-langkah penelitian yang dibutuhkan untuk melaksanakan penelitian ini:

1. Observasi Pendahuluan

Penelitian dimulai dengan melakukan observasi pendahuluan secara langsung di lokasi penelitian untuk mengetahui permasalahan *real* yang ada. Penelitian dilakukan di PT.Petrokimia Gresik pada Departemen Produksi II. Penelitian dilakukan dengan

fokus pada kegiatan perencanaan dan pengendalian sehingga observasi dilakukan pada bagian CANDAL Produksi II B. Berdasarkan observasi lapangan dapat ditentukan objek penelitian kali ini yaitu proses perencanaan dan pengendalian produksi pupuk PHONSKA pada Unit Produksi II B.

2. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan tahapan pengkajian masalah terhadap teori-teori yang terkait dengan permasalahan yang diangkat. Studi pustaka berguna untuk menentukan kesesuaian metode yang dipilih dengan konsep teoritis yang sudah ada. Perumusan masalah dengan studi pustaka harus sejalan agar penelitian mampu memberikan hasil yang dapat dipertanggungjawabkan. Studi pustaka berisi kajian-kajian literatur yang berasal baik dari buku, jurnal, artikel ilmiah dan lain-lain yang dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya. Studi literatur terkait penelitian ini diantaranya teori-teori perencanaan dan pengendalian produksi, perencanaan prioritas dan kapasitas, *RCCP* untuk mengetahui bagaimana prinsip dan teknik pembuatan perencanaan kapasitas level 2, definisi dan berbagai jenis kapasitas, bagaimana menyeimbangkan kapasitas dan beban, serta penelitian-penelitian terdahulu yang sudah pernah dilakukan dimana secara metode atau konsep penelitian mirip dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti, dan lain-lain.

3. Identifikasi Masalah

Setelah melakukan observasi pendahuluan dan studi literatur maka peneliti mulai mengidentifikasi masalah-masalah apa saja yang terdapat pada objek penelitian yang sedang diteliti. Masalah dalam penelitian kali ini adalah realisasi produksi pupuk Phonska yang tidak sesuai dengan target produksi dimana realisasi produksi seringkali mengalami *underload capacity* dibandingkan dengan kapasitas efektifnya dan tidak ada tinjau lanjut terkait masalah tersebut.

4. Perumusan Masalah

Perumusan masalah bertujuan agar peneliti maupun pengguna hasil penelitian mempunyai pandangan yang sama terhadap penelitian yang dihasilkan. Berdasarkan observasi yang dilakukan diketahui adanya masalah ketidaksesuaian realisasi produksi dengan target produksi, sehingga dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana membuat perencanaan kapasitas produksi pupuk PHONSKA di Unit Produksi II B PT. Petrokimia Gresik dan langkah-langkah apa yang harus dilakukan apabila terjadi ketidak seimbangan kapasitas dengan beban yang diberikan.

5. Tujuan Penelitian

Pada tahap ini peneliti mulai menentukan tujuan yang akan dicapai melalui penelitian yang dilakukan. Pengerjaan penelitian dilakukan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan yaitu membuat perencanaan kapasitas menggunakan metode *RCCP* pupuk PHONSKA dan menentukan langkah-langkah penyeimbangan kapasitas dan beban apabila terjadi ketidakseimbangan kapasitas dan beban.

6. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui pengumpulan data primer dan data sekunder. Berikut data-data yang akan dikumpulkan untuk mendukung penelitian ini yaitu:

a. Data Primer.

Data primer merupakan data yang diambil secara langsung oleh peneliti di lokasi penelitian, diantaranya :

- 1) Wawancara/*Interview* kepada karyawan bagian CANDAL Unit Produksi II B untuk mengetahui bagaimana sistem perencanaan dan pengendalian produksi yang berlaku sehari-hari di departemen produksi II B.
- 2) Wawancara/*Interview* kepada karyawan bagian Produksi Unit II B primer untuk mengetahui bagaimana alur proses produksi produk.

b. Data Sekunder.

Data sekunder merupakan data yang dikumpulkan oleh pihak lain, data penelitian, data yang sudah dimiliki perusahaan dan lain lain yang dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya. Data sekunder yang dikumpulkan peneliti yaitu dokumentasi perusahaan yang berupa laporan-laporan maupun gambar yang dapat diakses oleh peneliti yang telah diberi ijin oleh perusahaan untuk mendukung penelitian, diantaranya data proses produksi produk, data rencana produksi tahunan, data realisasi produksi, data waktu produksi, data *work center* apa saja yang terdapat di Unit Produksi II B untuk memproduksi pupuk PHONSKA, dan data *inventory* di akhir periode (tahun) sebelumnya.

7. Pengolahan Data

Setelah data dikumpulkan maka dilakukan pengolahan data, berikut proses pengolahan data dalam penelitian kali ini yaitu:

- a. Menggambarkan alur proses produksi pupuk PHONSKA dengan komposisi penyusunnya dan mengidentifikasi *work center*.

- b. Melakukan analisis kebutuhan kapasitas yang terdiri dari aktivitas pembuatan *MS* pupuk PHONSKA berdasarkan target produksi tahunan dan validasi *MPS* dengan menggunakan *RCCP* teknik *CPOF*.
- c. Merevisi *MPS* jika *MPS* tidak valid.
- d. Membuat *MS* yang baru menggunakan nilai *MPS* yang telah direvisi.
- e. Mengevaluasi hasil *MPS* revisi dengan realisasi produksi yang sedang berjalan.

8. Analisa dan Pembahasan

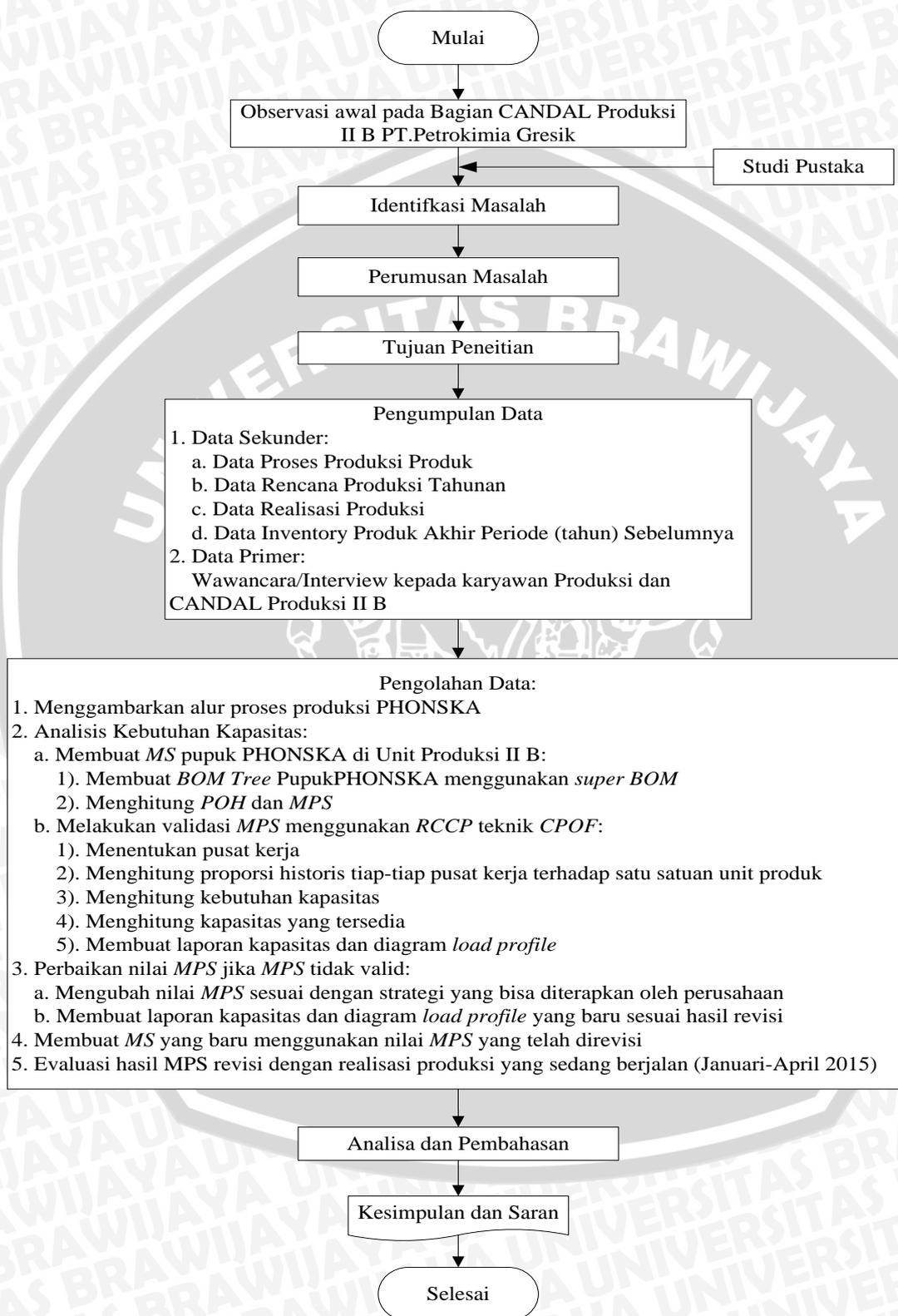
Setelah melakukan pengolahan data, maka selanjutnya peneliti melakukan analisa lebih mendalam berdasarkan hasil pengolahan data tersebut. Analisa yang dilakukan mengarah pada tujuan penelitian dan akan menjawab pertanyaan pada perumusan masalah. Analisa data pada penelitian ini adalah bagaimanakah hasil validasi perencanaan kapasitas pupuk Phonska menggunakan metode *RCCP* dengan teknik perhitungan *CPOF* dan menganalisa langkah-langkah strategis apa saja yang dapat dilakukan untuk menyeimbangkan kapasitas dengan beban apabila terjadi ketidakseimbangan kapasitas dengan beban produksi yang diberikan pada Unit Produksi II B.

9. Kesimpulan Dan Saran

Tahap ini merupakan hasil dari penelitian yang dilakukan sebelumnya, dimana penelitian ini telah memperoleh kesimpulan dan menghasilkan alternative penyelesaian masalah yang sesuai untuk perusahaan. Memberikan saran-saran sebagai bahan pertimbangan pihak perusahaan maupun untuk pembaca atau penulis lain sebagai referensi untuk penelitian sejenis dan lanjutan.

3.4 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian bermanfaat untuk memudahkan pembaca dalam memahami penelitian secara singkat, diagram alir penelitian ini disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

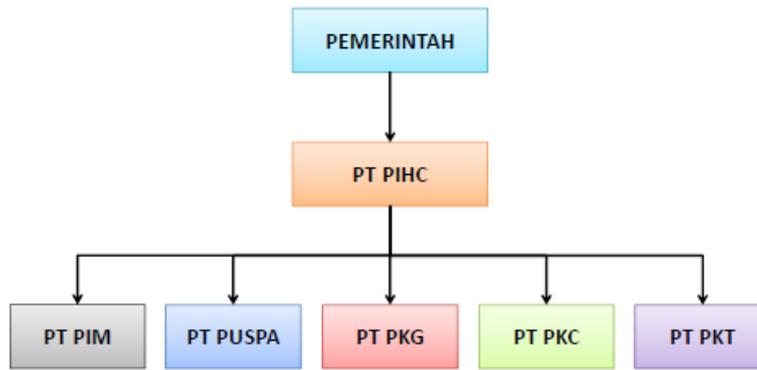
Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai gambaran umum perusahaan dimana didamnya terdapat informasi-informasi perusahaan yang terkait dengan penelitian, data-data mentah yang didapatkan selama observasi, pengolahan data-data mentah yang telah didapatkan sebelumnya sesuai dengan metode pengolahan data yang telah dijelaskan pada BAB III sebelumnya, serta analisa dan pembahasan hasil pengolahan data sehingga diperoleh kesimpulan penelitian yang akan dijelaskan pada BAB selanjutnya.

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT. Petrokimia Gresik adalah pabrik pupuk terlengkap di Indonesia yang merupakan anak perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) Pupuk Indonesia *Holding Company* (PIHC). Produk PT.Petrokimia sangat beragam baik dari macam-macam produk pupuk maupun macam-macam produk non-pupuk. Produk-produk pupuk diantaranya terdiri dari pupuk urea, ZA, SP-36, phonska dan pupuk petrokanik, sedangkan produk-produk non-pupuk diantaranya yaitu amoniak, petro gladiator, petro *fish* dan masih banyak lagi lainnya. Selain bergerak di bidang industri pupuk PT. Petrokimia Gresik juga memiliki bidang usaha lain yaitu industri pestisida, kimia, peralatan pabrik, jasa rancang bangun dan rekayasa serta jasa lain.

4.1.1 Profil Perusahaan

PT. Petrokimia Gresik merupakan anak perusahaan BUMN yaitu Pupuk Indonesia *Holding Company* dalam lingkup koordinasi Departemen Perindustrian dan Perdagangan. Selain PT. Petrokimia Gresik (PKG), PIHC membawahi seluruh pabrik pupuk BUMN lainnya di Indonesia yaitu Pupuk Iskandar Muda (PIM), Pupuk Sriwijaya (PUSRI), Pupuk Kujang (PKC), dan Pupuk Kalimantan Timur (PKT). Hirarki pemerintah dengan PIHC dan perusahaan pupuk asuhan PIHC beserta produk-produk apa saja yang dihasilkan diilustrasikan pada Gambar 4.1 dan Tabel 4.1. Sebagai pabrik pupuk kedua di Indonesia setelah pabrik pupuk Sriwijaya, pemerintah telah merancang keberadaannya sejak tahun 1956 melalui Biro Perancangan Negara (BPN).



Gambar 4.1 Hirarki PT. Petrokimia

Sumber: Data Perusahaan

Tabel 4.1 Jenis Produksi Pupuk Tiap-tiap Anak Perusahaan PIHC

	Urea	ZA	SP-36	NPK	Organik
PKG	Produksi	Produksi & Impor	Produksi & Impor	Produksi	Kemitraan & Investor
PUSRI	Produksi	Tidak Produksi	Tidak Produksi	Produksi	Kemitraan & Investor
PKT	Produksi	Tidak Produksi	Tidak Produksi	Produksi	Kemitraan & Investor
PKC	Produksi	Tidak Produksi	Tidak Produksi	Produksi	Kemitraan & Investor
PIM	Produksi	Tidak Produksi	Tidak Produksi	Tidak Produksi	Kemitraan & Investor

Sumber: Data Perusahaan

Tabel 4.2 Sejarah PT. Petrokimia Gresik

Tahun	Aktivitas
1960	PT. Petrokimia Gresik didirikan dengan dasar hukum : a. Ketetapan MPRS No. II/MPRS/1960 b. Keputusan Presiden RI No. 260 Tahun 1960 Dengan nama "Projek Petrokimia Surabaya". Proyek ini merupakan proyek prioritas dalam Pola Pembangunan Nasional Semesta Berencana Tahap I (1961 – 1969).
1962	Badan persiapan proyek – proyek Industri (BP3I) yang bernaung di bawah Departemen Perindustrian Dasar dan Pertambangan melakukan survei lokasi untuk proyek di Jawa Timur yaitu di daerah Tuban, Pasuruan dan Gresik. Dan akhirnya daerah Gresik yang ditetapkan sebagai lokasi yang paling sesuai dengan hasil studi kelayakan pada tahun 1962.
1964	Pembangunan pabrik pupuk ZA (Zwavelzuur Ammoniak) atau Ammonium Sulfat dilaksanakan berdasarkan instruksi Presiden No. 01/Insr/1963 dan dinyatakan sebagai Proyek Vital sesuai dengan Surat Keputusan Presiden No. 225 tahun 1963 tanggal 4 November 1964. Kontrak pembangunan proyek yang menggunakan fasilitas kredit dari Pemerintah Italia ini berlaku mulai Desember 1964 dan sebagai pelaksanaanya Considit SpA, kontraktor dari Italia. Pembangunan fisiknya dimulai pada awal tahun 1966 dengan berbagai hambatan yang dialami, terutama masalah kesulitan pembiayaan sehingga menyebabkan pembangunan proyek tertunda.
1968	Pada masa ini pembangunan terhenti dikarenakan krisis ekonomi yang berkepanjangan, sehingga jalannya produksi harus terhenti. Melalui Surat Keputusan Presidium Kabinet Ampera No. B/891/Preskab/4/1967 diputuskan untuk melanjutkan kembali pembangunan proyek ini dan pada bulan Februari 1968 pekerjaan lapangan kembali dilanjutkan sampai percobaan pertama operasional pabrik pada Maret 1970.
1971	Status badan usaha dari Projek Petrokimia Surabaya telah diubah menjadi Perusahaan Umum (Perum) berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 55 tahun 1971.
1972	Pabrik yang memproduksi pupuk ZA berkapasitas 150.000 ton/tahun dan pupuk Urea sebanyak 61.700 ton/tahun ini diresmikan penggunaannya oleh Presiden Soeharto pada tanggal 10 Juli 1972. Selanjutnya tanggal tersebut diabadikan dan diperingati sebagai Hari Jadi PT. Petrokimia Gresik.
1975	Status badan usaha PT. Petrokimia Gresik diubah menjadi Perusahaan Perseroan berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 14 Tahun 1975.
1977	Berdasarkan peraturan pemerintah No. 28 Tahun 1997 menyatakan bahwa seluruh BUMN pupuk dijadikan satu dalam sebuah Holding Company yang diketahui oleh PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang (Pusri). Status badan usaha pun berubah dari PT. Petrokima Gresik (Persero) menjadi PT. Petrokimia Gresik.

Sumber: Data Company Profile

PT. Petrokimia Gresik terdiri dari tiga unit produksi utama dan beberapa anak perusahaan patungan. Nama Petrokimia berasal dari kata “*Petroleum Chemical*” disingkat menjadi “*Petrochemical*”, yaitu pabrik yang memproduksi bahan-bahan kimia yang dibuat dari minyak bumi dan gas. Secara kronologis, sejarah perkembangan PT. Petrokimia Gresik disajikan pada Tabel 4.2.

4.1.2 Logo dan Arti



Gambar 4.2 Logo PT. Petrokimia Gresik

Sumber: Data *Company Profile*

PT. Petrokimia Gresik memiliki logo berupa seekor kerbau berwarna kuning emas dan daun berwarna hijau berujung lima dengan huruf PG berwarna putih yang terletak di tengah-tengahnya, diilustrasikan pada Gambar 4.2. Item-item apada logo PT. Petrokimia Gresik melambangkan:

1. Kerbau sebagai penghormatan kepada daerah Kecamatan Kebomas, kerbau juga melambangkan sikap yang suka bekerja keras, loyal dan jujur. Selain itu kerbau adalah hewan yang dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai sahabat petani.
2. Warna kuning emas pada kerbau melambangkan Keagungan.
3. Daun hijau berujung lima melambangkan Kesuburan dan Kesejahteraan.
4. Lima ujung daun melambangkan kelima sila dari Pancasila.
5. Huruf PG berwarna putih singkatan dari PT. Petrokimia Gresik.
6. Warna putih pada huruf PG melambangkan Kesucian.

Sedangkan secara keseluruhan Logo PT. Petrokimia Gresik memiliki arti “ Dengan hati yang bersih berdasarkan kelima sila Pancasila, PT. Petrokimia Gresik berusaha mencapai masyarakat yang adil dan makmur untuk menuju keagungan bangsa”.

4.1.3 Pengetahuan Produk

Produk-produk yang dihasilkan PT.Petrokimia dibagi menjadi tiga kategori yaitu produk pupuk, non-pupuk dan produk inovasi. Jenis-jenis produk pupuk beserta dan kapasitas produksi per tahunnya di tiap-tiap unit produksi disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Kapasitas Produksi Produk Pupuk PT.Petrokimia Gresik

Pupuk	Pabrik	Kapasitas (ton/tahun)	Tahun Beroperasi
Pupuk Urea	1	460.000	1994
Pupuk Fosfat	1	500.000	1979, 1983, 2009
Pupuk ZA	3	650.000	1972, 1984, 1986
Pupuk NPK :			
Phonska I	1	460.000	2000
Phonska II & III	2	1.280.000	2005, 2009
Phonska IV	1	600.000	2011
NPK I	1	70.000	2005
NPK II	1	100.000	2008
NPK III & IV	2	200.000	2009
NPK Blending	1	60.000	2003
Pupuk K_2SO_4 (ZK)	1	10.000	2005
Pupuk Petroganik (*)	1	10.000	2005
Jumlah pabrik/Kapasitas	16	4.400.000	

(*) Kapasitas satu pabrik di PT Petrokimia Gresik. Pengembangan Petroganik dilakukan di seluruh Indonesia, bekerjasama dengan investor daerah setempat.

Sumber: Data Pengetahuan Produk



Gambar 4.3 Kemasan Pupuk PHONSKA

Sumber: Data Pengetahuan Produk

Produk pupuk amatan pada penelitian ini yaitu produk PUPUK PHONSKA yang di produksi di Unit Produksi PHONSKA IV. Pupuk PHONSKA memiliki spesifikasi seperti berikut:

1. N total (%) : 15
2. P_2O_5 (%) : 15
3. K_2O (%) : 15
4. Sulfur (S) (%) : 10
5. Air (%) : 2 maks
6. Ukuran butir : 70 % 2 – 4 mm

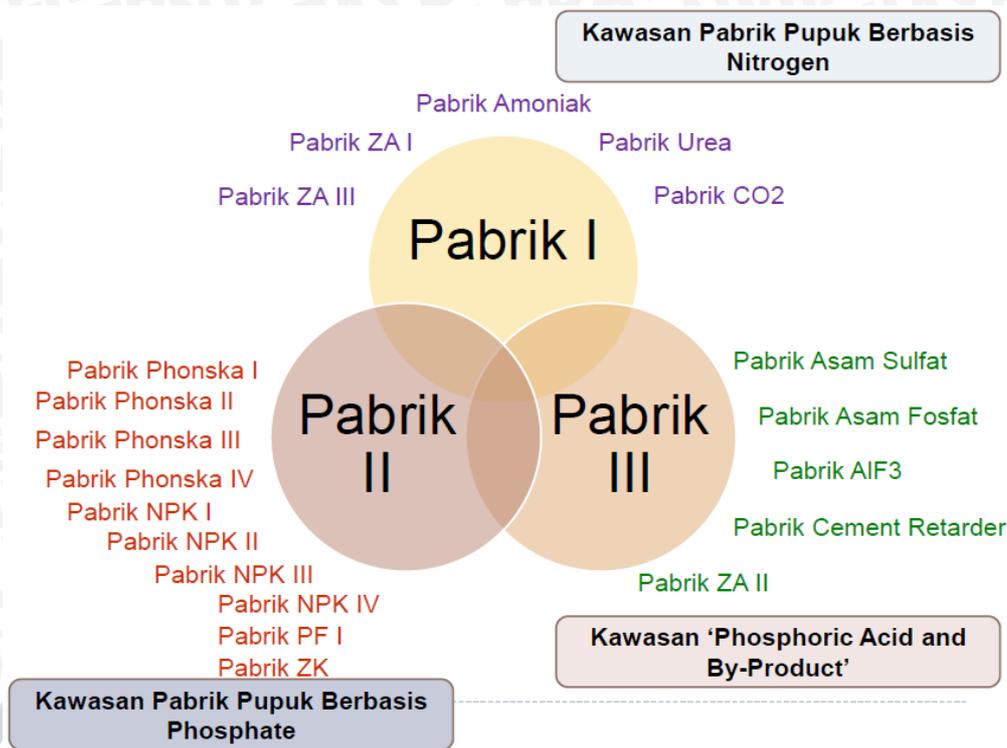
7. Warna : Merah muda untuk pupu subsidi
8. Sifat : Higroskopis, Mudah larut dalam air
9. Kemasan : Kantong bercap Kerbau Emas dengan isi 50 dan 20 kg, diilustrasikan pada Gambar 4.3.

Pupuk PHONSKA memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Mengandung unsur hara N, P, K dan S sekaligus
2. Kandungan unsur hara setiap butir pupuk merata
3. Larut dalam air sehingga mudah diserap tanaman
4. Sesuai untuk berbagai jenis tanaman
5. Meningkatkan produksi dan kualitas panen
6. Menambah daya tahan tanaman terhadap gangguan hama, penyakit dan kekeringan
7. Menjadikan tanaman lebih hijau dan segar karena banyak mengandung butir hijau daun
8. Memacu pertumbuhan akar dan sistem perakaran yang baik
9. Memacu pembentukan bunga, mempercepat panen dan menambah kandungan protein
10. Menjadikan batang lebih tegak, kuat dan dapat mengurangi risiko rebah
11. Memperbesar ukuran buah, umbi dan biji-bijian
12. Meningkatkan ketahanan hasil selama pengangkutan dan penyimpanan
13. Memperlancar proses pembentukan gula dan pati.

4.1.4 Departemen Produksi

Departemen produksi di PT. Petrokimia dibagi menjadi tiga departemen yaitu Departemen Produksi I, Departemen Produksi II, dan Departemen Produksi III. Masing-masing departemen produksi memiliki perbedaan dalam hal basis pupuk yang digunakan. Departemen Produksi I merupakan kawasan pabrik pupuk berbasis nitrogen, Departemen Produksi II merupakan kawasan pabrik pupuk berbasis phosphate, dan Departemen Produksi III merupakan kawasan pabrik pupuk berbasis *Phosphoric Acid and By-Product*. Untuk mengetahui unit-unit produksi (pabrik) apa saja yang terdapat di masing-masing departemen produksi dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Pemetaan Produk Berdasarkan Departemen Produksi
Sumber: Data Proses Pembuatan Pupuk

4.1.4.1 Departemen Produksi II

Departemen Produksi II dibagi menjadi dua yaitu Departemen Produksi II A dan II B. Departemen produksi II A terdiri dari enam unit penyusun yaitu Unit Produksi PHONSKA I, II, III, PF I, Unit Pengantongan, dan Unit CANDAL II A. Departemen Produksi II B terdiri dari 4 unit penyusun yaitu Unit Produksi PHONSKA IV, NPK, ZK, dan Unit CANDAL II B.

4.1.4.2 Unit CANDAL II B

Penelitian dilakukan pada Unit CANDAL II B terhadap Unit Produksi PHONSKA IV. Ruang lingkup tugas-tugas Unit CANDAL II B meliputi proses perencanaan produksi, pengendalian produksi, pengendalian proses dan penanganan produk yang tidak sesuai spesifikasi. Berdasarkan instruksi kerja, detail pekerjaan Unit CANDAL adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan produksi

Dalam melakukan perencanaan produksi instruksi kerja Unit CANDAL adalah sebagai berikut:

a. Membuat target produksi tahunan berdasar :

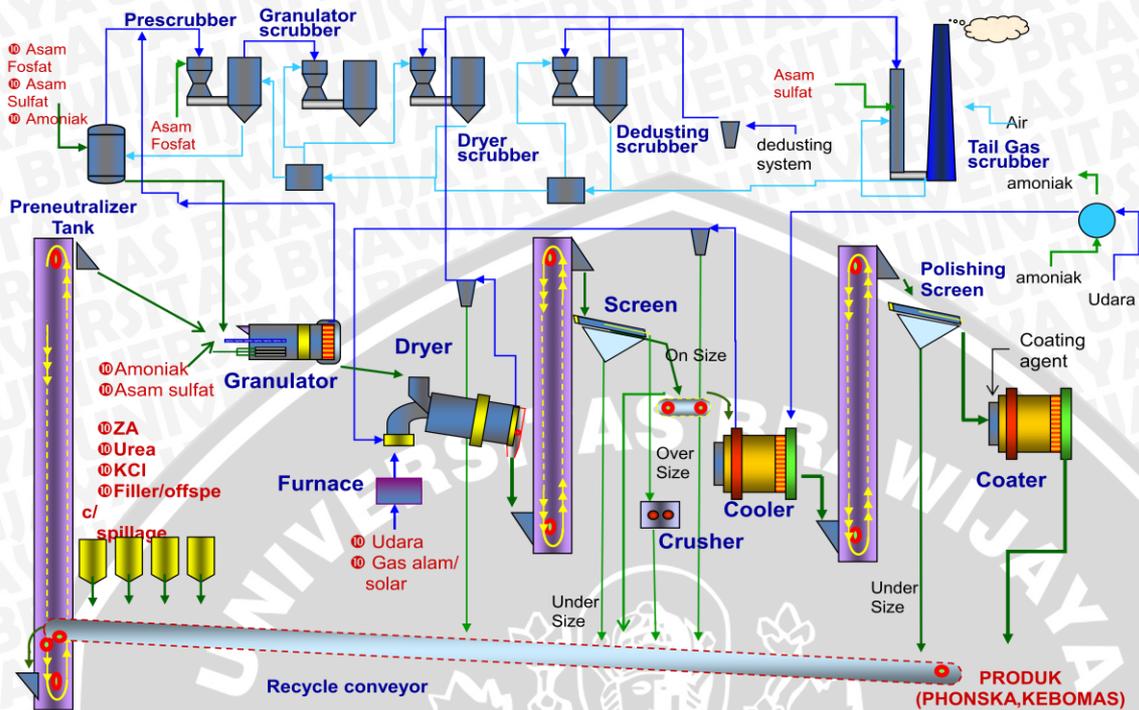
- 1) Rencana penjualan

- 2) Trend realisasi produk harian/bulanan/tahunan pada tahun sebelumnya,
 - 3) Perkiraan kondisi pabrik pada tahun berikutnya berdasar performance tahun sebelumnya dan rencana improvement yang akan dilakukan.
 - 4) Perkiraan kemampuan penyediaan bahan baku
 - b. Membuat perkiraan consumption rate bahan baku berdasarkan trend consumption rate bahan baku pada beberapa tahun terakhir.
 - c. Menyusun Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP) meliputi target produksi, kebutuhan bahan baku dan bahan penolong, stream days serta rencana Shutdown untuk disampaikan ke Departemen Anggaran yang selanjutnya diajukan ke Manajemen.
 - d. Setiap bulan menyusun / mereview rencana target produksi tiga bulanan ke depan sesuai hasil rapat Pengendalian Operasional dan atau Rapat Anggaran bulanan dan didistribusikan kepada unit kerja terkait.
2. Pengendalian Produksi
- Dalam melakukan tugas untuk pengendalian produksi Unit CANDAL memiliki instruksi kerja berupa monitoring kebutuhan produksi, consumption rate, stock (bahan baku dan produk) sebagai bahan evaluasi untuk pencapaian target produksi secara periodik bulanan, tri wulanan dan tahunan.
3. Proses Produksi
- Pada lingkup proses produksi instruksi kerja Unit CANDAL adalah sebagai berikut:
- a. Menerima RKAP dan review hasil rapat Pengendalian Operasional dan atau Rapat Anggaran bulanan Rencana Produksi dari Kepala Unit Produksi masing-masing, sebagai dasar rencana kerja.
 - b. Membuat dokumen pengambilan bahan baku dan penolong ke Bagian Gudang Material - Departemen PGM sesuai ketentuan.

4.1.4.3 Proses Produksi dan Permesinan Unit Produksi PHONSKA IV

Dalam penelitian ini diperlukan pemahaman proses produksi/pembuatan dan permesinan produk amatan yaitu produk pupuk PHONSKA pada Unit Produksi PHONSKA IV. Proses pembuatan pupuk Phonska adalah proses kompleks yang menggabungkan proses pencampuran (*mixing*) dan pereaksian (*reaction*). Secara umum proses pembuatan pupuk Phonska terdiri atas pemrosesan bahan padat dan bahan cair yang kemudian akan disatukan di dalam sebuah alat yang disebut granulator. Secara sederhana

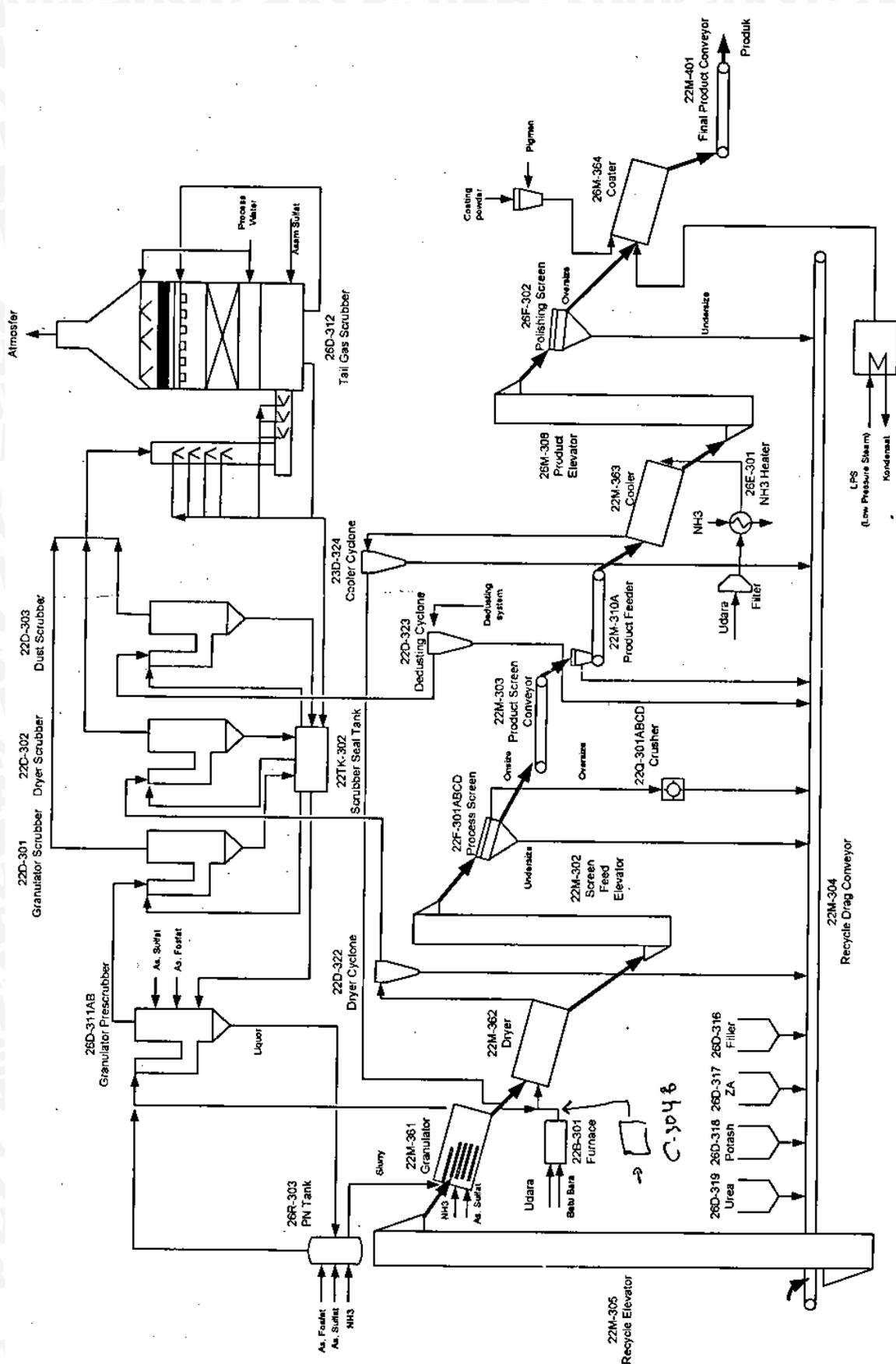
proses produksi pembuatan pupuk PHONSKA di Unit Produksi PHONSKA IV disajikan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.5 Ilustrasi Proses Produksi dan Permesinan Secara Umum Pembuatan Pupuk PHONSKA di Unit Produksi PHONSKA IV
Sumber: Data Proses Produksi

Berdasarkan Gambar 4.5 dapat diketahui bahwa secara umum terdapat tiga sistem yaitu sistem produksi utama, sistem rework oleh *crusher*, dan sistem *scrubber* untuk menangkap zat-zat kimia agar tidak keluar melalui pembuangan udara selain itu proses *scrubbing* juga dimanfaatkan untuk mengencerkan asam fosfat yang akan digunakan untuk proses produksi.. Terdapat tujuh mesin utama yang digunakan untuk memproduksi pupuk PHONSKA yaitu *preneutraliser tank* yang berfungsi sebagai tempat pembuatan *slurry* fosfat, granulator berfungsi untuk proses pembentukan butiran atau granul, *dryer* berfungsi untuk mengurangi kadar air pupuk sampai pada *level* tertentu, *screen* berfungsi untuk memisahkan produk *on-size* dengan produk-produk *under-size* dan *over-size*, *cooler* berfungsi untuk menurunkan suhu produk, *polishing screen* berfungsi untuk memisahkan produk *on-size* dan *under-size* akibat proses pendinginan sebelumnya, dan *coater* berfungsi sebagai tempat pemberian pigmen warna dan zat *anti-cacking*.

Setelah mengetahui gambaran umum proses produksi pupuk PHONSKA pada Unit Produksi PHONSKA IV, maka detail ilustrasi proses produksi diberikan pada Gambar 4.6 dan berikut merupakan detail tahapan proses produksi produk:



Gambar 4.6 Ilustrasi Detail Proses Produksi dan Permesinan Pembuatan Pupuk PHONSKA di Unit Produksi PHONSKA IV

Sumber: Data Proses Produksi

1. Persiapan dan Pengumpanan Bahan Baku

Sebelum memulai proses produksi diperlukan proses persiapan bahan baku pembuatan pupuk terlebih dahulu. Bahan baku utama pembuatan pupuk PHONSKA terdiri dari asam fosfat, ammonia, ZA, asam sulfat, Urea dan KCL, sumber masing-masing bahan baku disajikan pada tabel 4.4. Selain bahan baku utama terdapat bahan baku pendukung yang digunakan untuk proses coating yaitu *coating oil* dan *coating powder* sebagai zat anti cacking (anti gumpal) dan pigmen sebagai zat pewarna.

Tabel 4.4 Sumber Bahan Baku

Bahan Baku	Sumber
Asam Fosfat	1. Unit Produksi Asam Fosfat di Departemen Produksi III 2. Impor
Amonia	1. Unit Produksi Ammoniak di Departemen Produksi I 2. Impor
Amonium Sulfat (ZA)	1. Unit Produksi ZA di Departemen Produksi I
Asam Sulfat	1. Unit Produksi Asam Sulfat di Departemen Produksi III 2. PT. Smelting
Urea	1. Unit Produksi UREA di Departemen Produksi I
KCl	1. Impor

Sumber: Data Perusahaan

Transportasi bahan baku padat dari gudang penyimpanan ke pabrik dapat dilakukan dengan berbagai cara. Cara pengumpanan dilakukan dengan bantuan sistem konveyor menggunakan *belt* dan *elevator*. Urea, ZA, KCl, dan *Filler* dapat diumpankan ke dalam *hopper* kecil menggunakan *payloader*. *Hopper* yang diletakkan di atas *belt conveyor* akan memindahkan bahan-bahan tersebut di atas ke *bucket elevator* di dekat gudang penyimpanan. Bahan baku yang melewati *belt conveyor* pertama akan terlebih dahulu melewati *filter magnetik* untuk mengambil benda-benda yang berupa logam yang terikut dalam bahan baku. Selanjutnya bahan-bahan tersebut akan dipindahkan ke pabrik lewat *belt conveyor* kedua. Di dalam pabrik PHONSKA, bahan baku tersebut dimasukkan ke *belt conveyor* (22M-304) yang membagi bahan baku tersebut ke bin (26D-316/317/318/319).

Pengumpanan dan penggunaan masing-masing bahan baku berbeda satu sama lainnya, berikut mesin-mesin lokasi pengumpanan dan penggunaan masing-masing bahan baku:

- Asam fosfat *liquid* diumpankan ke *preneutralizer tank* (26R-303) dan *granulator prescruber* (26D-311AB),
- Asam sulfat *liquid* diumpankan ke *granulator* (22M-361),
- Amoniak *liquid* diumpankan ke *preneutralizer tank* (26R-303),

- d. Urea *solid* diumpangkan dari *bin* menggunakan *bucket elevator* (22M-305) ke *granulator* (22M-361),
- e. ZA *solid* diumpangkan dari *bin* menggunakan *bucket elevator* (22M-305) ke *granulator* (22M-361),
- f. KCL *solid* diumpangkan dari *bin* menggunakan *bucket elevator* (22M-305) ke *granulator* (22M-361).

Tiga *bin* dengan kapasitas besar digunakan untuk menyimpan urea, ZA, dan KCl. Berat bahan baku dalam *bin* dikonversikan sebagai ketinggian. *Bin* dilengkapi dengan indikator ketinggian, saat ketinggian bahan baku dalam *bin* terlalu tinggi maka *high level switch* akan menyebabkan *interlock* pada sistem pengumpanan bahan baku yang berhubungan dengan gudang penyimpanan sehingga *operator pay loader* akan menghentikan sistem pengumpanan. Alarm akan bekerja jika terdapat kesalahan pada *weighing cell* atau kesalahan pembacaan akibat adanya penyumbatan di dalam *bin*.

2. Netralisasi di *Preneutralizer Tank* (26R-303)

Variasi formulasi unsur N, P, dan K membutuhkan sistem yang efisien untuk menghasilkan output granulator yang besar. Asam sulfat dapat ditambahkan pada bahan baku padat melalui *distributing pipe* sedangkan steam dan amoniak diumpangkan melalui *sparger* di dasar granulator. Produk keluaran bahan baku dialirkan secara gravitasi ke dalam drum granulator (22M-361) lalu mengalami proses granulasi. Granulasi ini merupakan proses utama dalam pembuatan phonska granular.

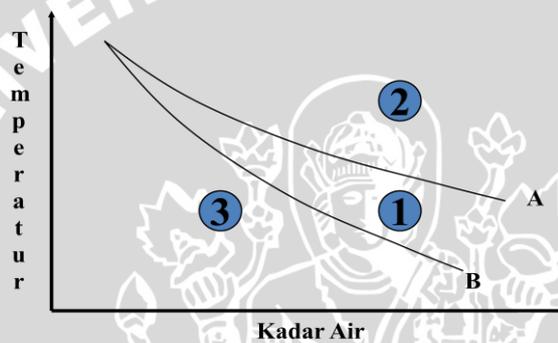
Asam fosfat dinetralkan dengan amoniak hingga mencapai nisbah molar N/P = 0,8, tergantung *grade* yang diinginkan dengan PH = 3. Proses netralisasi ini berlangsung didalam *Preneutralizer tank* yang dipasang sedemikian rupa sehingga *slurry* ammonium fosfat (mengandung sedikit sulfat) yang dihasilkan langsung tertuang ke dalam granulator. Temperatur *slurry* berkisar antara 100-120 °C sedangkan kadar air dalam *slurry* mencapai 8-17 %. Kadar yang lebih rendah dapat tercapai apabila terdapat asam fosfat konsentrasi tinggi.

3. Granulasi di Granulator (22M-361)

Granulasi adalah proses pembentukan granul, merupakan pembesaran partikel-partikel dengan proses aglomerasi. Aglomerasi adalah proses menempelnya partikel-partikel yang halus membentuk butiran yang lebih besar di mana sebagian partikel asal masih bisa diidentifikasi dan sebagian lainnya mungkin telah bereaksi menjadi

senyawa baru. Proses aglomerasi ini terjadi berulang-ulang sehingga material yang menempel membentuk butiran sesuai dengan ukuran yang dikehendaki. Pada proses granulasi ini diperlukan material padat sebagai inti granul dan material-material basah atau dibasahkan yang menempel pada inti granule tadi. Kadar air dan kondisi temperatur sangat mempengaruhi proses granulasi, penggunaan amoniak cair dilakukan untuk memudahkan pengontrolan temperatur pada granulator. Pengontrolan temperatur ini sangat penting agar produk yang diinginkan memiliki kandungan urea yang tinggi sehingga produk keluar dari granulator dengan kandungan NPK yang sesuai.

Gambar 4.7 menunjukkan grafik kondisi granul yang dihasilkan berdasarkan pengaruh kedua faktor tersebut.



Gambar 4.7 Pengaruh Faktor Temperatur dan Kadar Air Terhadap Kondisi Granul yang Dihasilkan Proses Granulasi

Sumber: Data Proses Produksi

Berdasarkan Gambar 4.7 diketahui bahwa:

- Daerah granulasi dimana ukuran granul yang diinginkan terbentuk berada di antara garis A dan B atau daerah (1). Berdasarkan Gambar 4.7 diketahui bahwa semakin rendah kadar air daerah granulasi semakin sempit, sehingga granulasi akan leluasa pada kadar air yang lebih tinggi.
- Daerah terlalu basah berada di daerah (2) dimana granul yang dihasilkan besar-besar.
- Daerah terlalu kering berada di daerah (3) dimana granul yang dihasilkan kecil-kecil atau halus.

Pada proses granulasi terjadi reaksi kimia dan fisis antara berbagai bahan baku dengan senyawa H_3PO_4 yang berasal dari asam fosfat. Selain bahan baku yang dialirkan melalui *preneutralizer tank* dan *bin* semua bahan baku *recycle* juga diumpankan ke dalam granulator. *Recycle* berasal dari produk yang berbentuk butiran

halus, produk *oversize*, produk *undersize*, dan sebagian produk komersil untuk menjaga keseimbangan air dan panas yang digunakan.

Pada semua *grade*, asam sulfat dapat langsung ditambahkan ke dalam granulator yang selanjutnya akan bereaksi dengan amoniak yang dimasukkan melalui *ploughshare* penambahan amoniak dan asam sulfat. Reaksi asam sulfat ini terjadi pada permukaan granul menyebabkan granul tetap kering (yang merupakan suatu keuntungan jika digunakan urea dengan kelarutan tinggi), keadaan ini juga dapat membuat granul menjadi keras sehingga lebih mudah dalam hal penyimpanan dan penanganannya.

Terkadang air dapat ditambahkan secara langsung ke dalam granulator agar granul yang dihasilkan lebih seragam, akan tetapi hal ini tidak umum dilakukan. Urea yang digunakan akan menyatu dengan granul akibat panas yang dihasilkan *preneutralizer tank*. Suhu dalam granulator ini berkisar anatar 78°C dengan perputaran granulator 11- 12 rpm.

Padatan keluar dari granulator dengan kandungan kadar air normal 2-3 % dan diumpankan secara gravitasi ke dalam *dryer* untuk memperoleh kadar air yang diinginkan yaitu 1-1,5 %. *Chute* yang menghubungkan *dryer* dan granulator harus dipasang dengan kemiringan 70° agar tidak terjadi penumpukan produk pada dindingnya. Gas yang terbentuk dalam *granulator* diserap melalui *granulator pre-scrubber* 26D-311AB untuk menangkap kembali sisa amoniak dan debu yang lolos.

4. Pengeringan di *Dryer* (22M-362)

Dryer berbentuk *rotary drum*, 22M-362. *Dryer* mengeringkan padatan keluaran granulator hingga kadar airnya mencapai 1-1,5 % menggunakan udara pengering dengan arah *co-current*. *Combustion Chamber* (*Furnace*) menggunakan bahan bakar batu bara sebagai media pemanas. Suhu yang masuk ke dalam *dryer* berkisar 500°C dan suhu keluaran *dryer* berkisar 90°C .

Terdapat satu buah *fan* yang menyuplai udara ke dalam *dryer* hasil dari pembakaran di dalam *furnace*. Udara yang keluar dari *dryer* mengandung sejumlah amoniak yang lepas dari produk, debu, dan air yang teruapkan dari produk saat dikeringkan. Udara akan dimasukkan ke dalam *cyclone* 22D-322, untuk memisahkan sebagian besar partikel yang terbawa gas. *Cyclone* ini dilengkapi dengan rantai pembersih dan *small vibrator* untuk mencegah penumpukan di dinding *cyclone*.

5. Pengayakan di *Product Screen* (22F-301A/B/C/D)

Produk kering diumpankan ke *exit dryer conveyor*. Dari situ produk diumpankan ke *screen feed elevator* 22M-362, yang akan membawa produk ke penyaring/*process screen* 22F-301A/B/C/D, Unit Produksi Phonska IV memiliki empat *product screen*.

Produk dengan ukuran yang sesuai (*on-size*) dari penyaring diumpankan langsung ke *small recycle regulator bin*. Produk *oversize* yang telah dipisahkan dijatuhkan secara gravitasi ke dalam *Crusher* 22Q-301A/B/C/D untuk di hancurkan dan hasil produk dari *crusher* kembali ke *granulator* melalui *recycle drag conveyor* 22M-304. Produk *under-size* dari jatuh secara gravitasi ke dalam *recycle belt conveyor* 22M-304, sedangkan produk *on-size* diumpankan ke *product feeder* 22M-310A melalui *product screen conveyor* 22M-303. *Conveyor* tersebut memiliki kecepatan motor yang berbeda-beda, dikontrol dari CCR.

Perhatian khusus harus diberikan kepada *recycle belt conveyor* 22M-304 karena dioperasikan pada kecepatan rendah untuk mencegah terbuangnya produk, dan penutupnya harus didesain sedemikian rupa untuk mencegah emisi debu. *Recycle conveyor* akan mengumpulkan :

- a. Partikulat dari seluruh unit *cyclone*
- b. Produk yang telah dihancurkan oleh *crusher* (22Q-301A/B/C/D)
- c. Butiran halus yang berasal dari *screen*
- d. Kelebihan produk / *over flow*

Keluaran *recycle conveyor* dimasukkan ke dalam *recycle elevator* yang menampung semua aliran *recycle* bersama-sama dengan bahan baku padat yang akan diumpankan lagi ke dalam granulator.

6. Pendinginan di Cooler (22-M-363)

Produk dengan ukuran *onsize* keluar dari *product feeder* 22-M-310A. Dari *product feeder* 22-M-310A di alirkan ke *cooler drum* (22M-363) yang akan menurunkan temperatur menggunakan satu tahap pendinginan menggunakan udara kering pendingin yang berasal dari *exchanger* yang digunakan untuk memanaskan amoniak.

Beberapa *grade* NPK mempunyai kelembaban relatif kritis (CRH) sekitar 55 % pada 30 °C (makin rendah pada temperatur yang lebih tinggi) dan dapat menahan kadar air jika kondisi udara lingkungan memiliki kadar air yang relatif tinggi.

Pemanas udara akan meningkatkan temperatur udara dan akibatnya kelembaban relatif udara akan berkurang.

Partikel yang terbawa udara saat keluar dari pendingin diambil kembali di dalam *cyclone* 23D-323 dan dikumpulkan di dalam *hopper*. Dari *hopper* ini partikulat akan dikembalikan ke *recycle conveyor*. Udara bersih keluaran *cyclone* akan dikirim ke *final tail gas scrubber* 26D-312 untuk dicuci melewati *fan*. Untuk meningkatkan efisiensi energi, sebagian dari udara hangat yang sudah bersih dimasukkan ke dalam drum sebagai udara pengencer melalui *fan*.

7. Pengayakan di Polishing Screen (26F-302)

Produk dingin dimasukkan ke *final product elevator* 26m-308. Sebelum masuk tahap pelapisan produk dari *product elevator* 26m-308 harus melalui *polishing screen* 26F-302 dimana produk yang *on-size* masuk ke dalam *Coater* 26 M-364 dan untuk produk yang *under-size* masuk kembali ke bahan baku melalui *recycle drag conveyor* 22M-304 .

8. Pelapisan di *Coater*

Pelapisan sangat diperlukan terutama pada formulasi yang menggunakan urea, karena sifat higroskopis bahan baku yaitu mudah menyerap air sehingga mudah menggumpal yang dapat mempercepat proses *caking*, terutama jika terdapat variasi temperatur udara dan kadar air. *Coating agent* terbuat dari *silica powder* dan *coating oil*. *Coating oil* dan padatan diumpankan ke dalam *coater drum*

Coating oil disimpan di dalam tangki *coating oil*, diisikan langsung dari truk atau *barrel* dengan pompa portabel. Untuk menambah sifat *anticaking*, salah satu *coating agent* ditambahkan senyawa teraminasi sehingga dapat memberikan daya tahan ekstra terhadap penyerapan air. Produk keluaran *coater* dimasukkan ke *final belt conveyor* yang akan mengirim produk ke gudang penyimpanan akhir.

4.2 Penyajian Data

Unit produksi PHONSKA IV memiliki kapasitas disain sebesar 600.000 ton per tahun. Untuk memperoleh output sebesar 600.000 ton per tahun maka dibutuhkan 300 hari (satu hari = 24 jam kerja mesin/fasilitas) produksi aktif dengan *rate* produksi 100% yaitu 83,33 ton per jam. Dalam kondisi aktual toleransi *rate* produksi yang dapat diterima fasilitas produksi untuk melakukan proses produksi sebagai kapasitas efektif yaitu sebesar +/- 10% dari kapasitas disainnya yaitu sebesar 75 ton per jam sampai 91,67 ton per jam.

Data historis target dan realisasi produksi tahun 2012, 2013, 2014, dan 2015 disajikan pada Tabel 4.5, 4.6, 4.7, dan 4.8.

Tabel 4.5 Rekapitulasi Target dan Realisasi Produksi Pupuk PHONSKA Tahun 2012

Uraian	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	Total
WAKTU PRODUKSI (HARI)													
Hari Kalender	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
Hari Produktif Rencana	29	27	29	28	16	28	29	29	28	29	28	29	329
Hari Produktif Realisasi	28	27	29	28	29	28	29	23	20	29	28	29	327
KUANTITAS PRODUKSI (TON)													
Rencana	53,000	49,000	53,000	51,000	29,000	51,000	53,000	53,000	51,000	53,000	51,000	53,000	600,000
Realisasi	39,369	33,691	55,506	52,309	54,258	47,902	53,014	39,999	37,230	49,001	34,533	49,010	545,822

Sumber: Data Rekapitulasi Produksi Tahunan Bagian CANDAL II B Tahun 2012

Tabel 4.6 Rekapitulasi Target dan Realisasi Produksi Pupuk PHONSKA Tahun 2013

Uraian	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	Total
WAKTU PRODUKSI (HARI)													
Hari Kalender	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Hari Produktif Rencana	29	26	29	28	17	28	29	29	28	29	28	29	329
Hari Produktif Realisasi	29	26	29	28	10	28	29	29	28	29	15	15	295
KUANTITAS PRODUKSI (TON)													
Rencana	53,000	47,000	53,000	51,000	31,000	51,000	53,000	53,000	51,000	53,000	51,000	53,000	600,000
Realisasi	45,946	49,299	42,866	38,116	13,347	45,382	39,403	59,312	36,150	51,493	19,737	18,596	459,646

Sumber: Data Rekapitulasi Produksi Tahunan Bagian CANDAL II B Tahun 2013

Tabel 4.7 Rekapitulasi Target dan Realisasi Produksi Pupuk PHONSKA Tahun 2014

Uraian	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	Total
WAKTU PRODUKSI (HARI)													
Hari Kalender	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Hari Produktif Rencana	29	26	29	28	29	28	29	10	28	29	28	29	322
Hari Produktif Realisasi	29	25	20	27	29	28	28	10	12	29	28	29	294
KUANTITAS PRODUKSI (TON)													
Rencana	53,000	48,000	53,000	48,000	50,000	51,000	50,000	16,000	48,000	50,000	48,000	53,000	568,000
Realisasi	44,672	39,712	31,367	41,474	46,219	43,516	42,447	16,951	21,694	54,531	44,654	46,322	493,559

Sumber: Data Rekapitulasi Produksi Tahunan Bagian CANDAL II B Tahun 2014

Tabel 4.8 Rekapitulasi Target dan Realisasi Produksi Pupuk PHONSKA Tahun 2015

Uraian	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	Total
WAKTU PRODUKSI (HARI)													
Hari Kalender	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Hari Produktif Rencana	29	26	29	28	29	22	29	29	28	29	28	29	335
Hari Produktif Realisasi	30	26	29	30	29	28	20	29					
KUANTITAS PRODUKSI (TON)													
Rencana	53,000	38,000	53,000	51,000	53,000	45,000	53,000	49,000	51,000	53,000	51,000	53,000	603.000
Realisasi	53,799	38,805	51,406	57,022	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sumber: Data Rekapitulasi Produksi Tahunan Bagian CANDAL II B Tahun 2015

Berdasarkan Tabel 4.6 sampai 4.9 diketahui bahwa jumlah hari kalender tidak sama dengan hari produksi, hal ini dikarenakan dalam satu waktu periode (tahunan) produksi terdapat beberapa hari yang dialokasikan untuk *downtime*. Terdapat dua jenis *downtime* yang berlaku di unit produksi PHONSKA IV yaitu,:

1. *Scheduled Downtime*

Scheduled downtime adalah waktu *downtime* yang dialokasikan untuk tindakan *preventive maintenance*. Tindakan perawatan *preventive* dilaksanakan bulanan dan tahunan. *Scheduled downtime* yang di alokasikan untuk *preventive maintenance* bulanan sebanyak 2-3 hari per bulan dan untuk *preventive maintenance* tahunan sebanyak 7 sampai 30 hari per tahun secara berturut-turut.

2. *Unscheduled Downtime*

Unscheduled downtime atau *downtime* yang tidak diprediksi merupakan kondisi dimana fasilitas produksi berhenti beroperasi atau dalam kondisi perawatan diluar waktu *downtime* yang telah dijadwalkan, kondisi ini bisa disebabkan oleh kegagalan produksi atau kerusakan mesin dan faktor-faktor lain yang menuntut proses produksi dihentikan. Lama *unscheduled downtime* tidak ditentukan karena tidak dapat diprediksi, semakin pendek *unscheduled downtime* maka semakin baik pula karena semakin lama atau sering *unscheduled downtime* maka akan semakin sulit bagi unit produksi untuk memenuhi target produksinya.

4.3 Pengolahan Data

Berdasarkan metode penelitian yang telah dijelaskan pada BAB III maka pada bagian ini merupakan realisasi rancangan penelitian yang telah dibuat sebelumnya. Data akan

diolah menggunakan metode *Rough-cut Capacity Planning* dengan menggunakan teknik *Capacity Production Overall Factor* (CPOF) sesuai dengan langkah-langkah penelitian.

4.3.1 Analisis Kebutuhan Kapasitas

Berdasarkan data yang disajikan pada sub bab pengolahan data dapat diketahui bahwa selama periode tahun 2012-2015 perusahaan tidak dapat memenuhi demand yang ditargetkan. Pada tahun 2012 dapat diketahui pada Tabel 4.6 kebutuhan demand yang ditargetkan sebesar 600.000 ton dan hanya dapat dipenuhi sebesar 545.000 ton. Pada tahun 2013 dapat diketahui pada Tabel 4.7 kebutuhan demand yang ditargetkan sebesar 600.000 ton dan hanya dapat dipenuhi sebesar 459.646 ton. Pada tahun 2014 dapat diketahui pada Tabel 4.8 kebutuhan demand yang ditargetkan sebesar 586.000 ton dan hanya dapat dipenuhi sebesar 493.559 ton.

Berdasarkan definisi kata analisis menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) versi online analisis merupakan penyelidikan terhadap suatu peristiwa seperti karangan, perbuatan, dan sebagainya untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya terkait sebab-musabab, duduk perkara, dan sebagainya. Sedangkan definisi analisis data menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) versi online analisis data merupakan penelaahan dan penguraian data hingga menghasilkan simpulan. Dalam penelitian ini analisis kebutuhan kapasitas menggunakan *input* data berupa data kebutuhan demand yang ditargetkan kepada fasilitas produksi, sehingga proses penguraian dan penelaahan data terkait dengan data tersebut. Berdasarkan definisi analisis yang telah dijelaskan sebelumnya maka analisis kebutuhan kapasitas merupakan serangkaian kegiatan penyelidikan terkait sebuah peristiwa yaitu tidak terpenuhinya kebutuhan demand pupuk Phonska yang ditargetkan kepada Unit Produksi Phonska IV selama tiga tahun terakhir sehingga nantinya dapat diketahui berapakah sebenarnya kemampuan kapasitas aktual fasilitas produksi dalam memenuhi kebutuhan kapasitas yang direpresentasikan oleh demand yang ditargetkan. Serangkaian kegiatan penyelidikan dimulai dengan pembuatan *master scheduling*, validasi MPS menggunakan metode *RCCP* dengan Teknik *CPOF*, berdasarkan kegiatan penyelidikan tersebut maka akan didapatkan hasil berapakah kebutuhan kapasitas yang dibutuhkan dan berapakah kapasitas yang mampu disediakan.

4.3.1.1 *Master Scheduling* (MS) Pupuk PHONSKA di Unit Produksi PHONSKA IV

Master scheduling (MS) dibuat untuk menentukan kuantitas yang harus diproduksi Unit Produksi PHONSKA IV setiap periode. MS akan dibuat berdasarkan periode

mingguan sesuai dengan jumlah hari produktif dan target produksi tahunan yang telah ditentukan oleh perusahaan melalui RKAP tahunan. Sebelum membuat MS perlu diketahui beberapa aspek yang melekat pada produk yang dapat mempengaruhi pembuatan MS, diantaranya yaitu: lingkungan manufaktur dan struktur atau BOM produk.

4.3.1.1.1 Sifat Produksi

Sifat produksi produk merupakan *make to stock*. Walaupun proses produksi dilaksanakan setelah adanya jumlah *order* yang disepakati dengan pemerintah, akan tetapi produk-produk tersebut selanjutnya akan didistribusikan ke masing-masing gudang yang ada di berbagai daerah untuk menjadi *stock* sehingga pelanggan dapat membeli pupuk melalui *stock* yang tersedia di gudang.

Penentuan target produksi tahunan dan bulanan dilakukan oleh pemerintah dan jajaran top manajemen sehingga bagain CANDAL Produksi hanya melaksanakan dan mengontrol hasil penentuan target produksi tersebut. Pada Unit Produksi PHONSKA IV susunan mesin dan urutan work center hanya bisa digunakan untuk memproduksi pupuk PHONSKA saja.

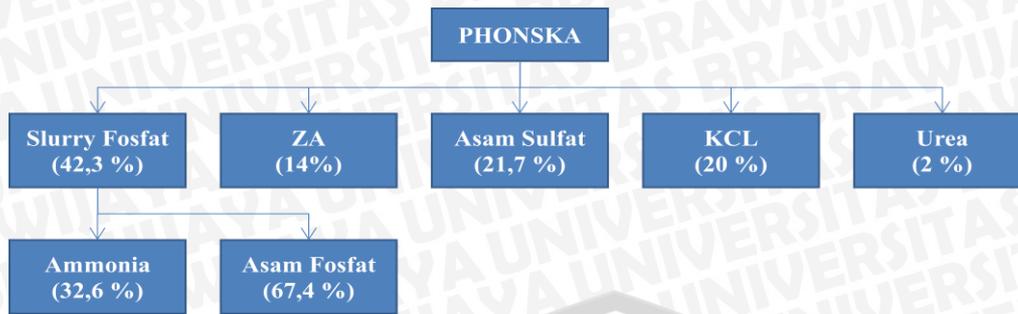
4.3.1.1.2 Bill Of Material (BOM) Produk

Sebelum membuat *master scheduling (MS)* maka perlu diketahui dahulu bagaimanakah *bill of material (BOM) tree* produk. Produk pupuk Phonska digambarkan menggunakan *form BOM multilevel tree structure* menurut Fogarty (1991:127-131), *BOM tree* pupuk Phonska di Unit Produksi Phonska IV disajikan pada Gambar 4.8 dan Tabel 4.9.

Tabel 4.9 BOM Tabel Pupuk PHOSKA

<i>Description</i>	<i>Quantity of each assembly</i>	<i>Unit of measure</i>	<i>Level</i>
Slurry Fosfat	42,3	Percent	1
ZA	14	Percent	1
Asam Sulfat	21,7	Percent	1
KCL	20	Percent	1
Urea	2	Percent	1
Total	100	Percent	
Ammonia	32,6	Percent	2
Asam Fosfat	67,4	Percent	2
Total	100	Percent	

Sumber: Data Perusahaan



Gambar 4.8 BOM Tree Pupuk PHOSKA

Sumber: Data Perusahaan

Pupuk Phonska pada Unit Produksi Phonska IV merupakan produk dua level karena asam phosphate dan ammonia harus direaksikan terlebih dahulu di preneutralizer tank sehingga menjadi *slurry* fosfat, selanjutnya *slurry* fosfat dicampurkan dengan bahan lain di *granulator*, sehingga produk paling sesuai jika digambarkan menggunakan multilevel tree structure dua level seperti pada gambar 4.13. Pada BOM tree pupuk Phonska mulai level 0 sampai level 2 semuanya dikerjakan langsung di Unit Produksi Phonska IV.

4.3.1.1.3 Menghitung Nilai *Projected On Hand (POH)* dan *Master Production Scheduling (MPS)*

Setelah mengetahui lingkungan manufaktur dan *BOM* produk maka *MS* dapat dibuat. Pembuatan *MS* dimulai dengan menghitung nilai *Projected On Hand* yang dimulai dari nilai *inventory* awal yang dialokasikan untuk memenuhi *demand* pada periode-periode (mingguan) awal dan dilanjutkan dengan perhitungan nilai *MPS* setiap minggunya. Hasil perhitungan *POH* dan *MPS* diinputkan dalam tabel *MS* yang disajikan pada Tabel 4.10, 4.11, 4.12, dan 4.13.

Tabel 4.10 Master Scheduling Pupuk PHONSKA Bulan Ke 1 - 3 (Januari - Maret) Tahun 2015

Bulan ke-	0					1					2					3				
Minggu ke-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14					
Jumlah Hari		3	7	7	7	5	7	7	7	5	7	7	7	7	1					
Demand		5.482,76	12.793,1	12.793,1	12.793,1	9.137,93	10.230,77	10.230,77	10.230,77	7.307,69	12.793,1	12.793,1	12.793,1	12.793,1	1.827,59					
MPS		5.400	12.600	12.600	12.600	9.000	12.600	12.600	12.600	9.000	12.600	12.600	12.600	12.600	18.000					
POH	0	0	0	0	0	0	1.569,23	3.938,46	6.307,69	8.000	7.806,90	7.613,79	7.420,69	7.227,59	7.200,00					

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 4.11 Master Scheduling Pupuk PHONSKA Bulan Ke 4 - 6 (April - Juni) Tahun 2015

Bulan ke-	4					5							6				
Minggu ke-	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	23	24	25	26	27	
Jumlah Hari	4	7	7	7	3	2	7	7	7	6	0	6	7	7	2	0	
Demand	7.285,71	12.750	12.750	12.750	5.464,29	3.655,17	12.793,1	12.793,1	12.793,1	10.965,52	0	12.272,73	14.318,18	14.318,18	4.090,91	0	
MPS	7.200	12.600	12.600	12.600	5.400	3.600	12.600	12.600	12.600	10.800	0	10.800	12.600	12.600	3.600	0	
POH	7.114,29	6.964,29	6.814,29	6.664,29	6.600	6.544,83	6.351,72	6.158,62	5.965,52	5.800	5.800	4.327,27	2.609,09	890,91	400	400	

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 4.12 Master Scheduling Pupuk PHONSKA Bulan Ke 7 - 9 (Juli - September) Tahun 2015

Bulan ke-	7					8					9					
Minggu ke-	27	28	29	30	31	31	32	33	34	35	36	36	37	38	39	40
Jumlah Hari	4	7	7	7	4	1	7	7	7	7	0	5	7	7	7	2
Demand	7.310,34	12.793,1	12.793,1	12.793,1	7.310,34	1.689,66	11.827,59	11.827,59	11.827,59	11.827,59	0	9.107,14	12.750	12.750	12.750	3.642,86
MPS	7.200	12.600	12.600	12.600	7.200	1.800	12.600	12.600	12.600	12.600	0	9.000	12.600	12.600	12.600	3.600
POH	289,66	96,55	0	0	0	0	482,76	1.255,17	2.027,59	2.800	2.800	2.692,86	2.542,86	2.392,86	2.242,86	2.200

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 4.13 Master Scheduling Pupuk PHONSKA Bulan Ke 10 - 12 (Oktober - Desember) Tahun 2015

Bulan ke-	10					11					12				
Minggu ke-	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	49	50	51	52	53
Jumlah Hari	3	7	7	7	5	7	7	7	7	0	5	7	7	7	3
Demand	5.482,76	12.793,10	12.793,10	12.793,10	9.137,93	12.750	12.750	12.750	12.750	0	9.137,93	12.793,1	12.793,1	12.793,1	5.482,76
MPS	5.400	12.600	12.600	12.600	9.000	12.600	12.600	12.600	12.600	0	9.000	12.600	12.600	12.600	5.400
POH	2.117,24	1.924,14	1.731,03	1.537,93	1.400	1.250	1.100	950	800	800	662,07	468,97	275,86	82,76	0

Sumber: Pengolahan Data

Secara sederhana dalam satu bulan terdapat empat minggu dengan rentang jumlah hari tiap bulan sebesar 27 sampai 31 hari, akan tetapi pada kenyataannya dalam satu bulan bisa terdapat lima sampai enam minggu dikarenakan awal bulan tidak selalu tepat berada di hari pertama minggu pertama bulan tersebut dan begitu pula dengan akhir bulan yang tidak selalu tepat berada di hari ke tujuh minggu ke empat bulan tersebut. Penelitian ini menggunakan sistem kalender sesungguhnya pada kalender tahun 2015, sehingga seperti yang dapat dilihat dari Tabel 4.11 bahwa minggu pertama bulan pertama hanya memiliki tiga hari produktif dikarenakan minggu pertama bulan pertama tahun 2015 berada pada minggu ke empat bulan 12 tahun 2014 dimana pada minggu tersebut sejumlah empat hari merupakan milik tahun 2014. Berdasarkan uraian sebelumnya terkait jumlah hari produktif dalam satu periode mingguan maka pengalokasian *demand* mingguan harus disesuaikan dengan hari produktif tiap minggunya yaitu dengan cara membagi *demand* bulanan menjadi *demand* harian sesuai dengan jumlah hari produktif lalu mengalikan *demand* harian dengan jumlah hari produktif dalam satu minggu, berikut contoh perhitungan pembagian *demand* mingguan:

1. *Demand* Bulan 1 :

$$\begin{aligned} \text{a. } \textit{Demand} \text{ Harian Bulan1} &= \textit{Demand} \text{ Bulan1} / \text{Hari Produktif Bulan1} \\ &= 53.000 \text{ ton} / 29 \text{ hari} = 1.827,586 \text{ ton/hari} \end{aligned}$$

- 1) Minggu1 = *Demand* Harian Bulan1 x Hari Produktif Bulan1 Minggu1
= 1.827,58 ton x 3 hari = 5.482,76 ton
- 2) Minggu2 = *Demand* Harian Bulan1 x Hari Produktif Bulan1 Minggu2
= 1.827,58 ton x 7 hari = 12.793,10 ton

2. *Demand* Bulan 2 :

$$\begin{aligned} \text{a. } \textit{Demand} \text{ Harian Bulan2} &= \textit{Demand} \text{ Bulan2} / \text{Hari Produktif Bulan2} \\ &= 38.000 \text{ ton} / 26 \text{ hari} = 1.461,54 \text{ ton/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1) \text{ Minggu1} &= \textit{Demand} \text{ Harian Bulan2} \times \text{Hari Produktif Bulan2 Minggu1} \\ &= 1.461,54 \text{ ton} \times 7 \text{ hari} = 10.230,77 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Minggu2} &= \textit{Demand} \text{ Harian Bulan2} \times \text{Hari Produktif Bulan2 Minggu2} \\ &= 1.461,54 \text{ ton} \times 7 \text{ hari} = 10.230,77 \text{ ton.} \end{aligned}$$

Menurut Fogarty (1991:135) nilai *MPS* bisa didapatkan melalui kapasitas rata-rata yang mampu dicapai perusahaan pada satu periode. Berdasarkan Tabel 4.11 diketahui bahwa jumlah *MPS* pada minggu pertama bulan januari sebesar 5400 ton, nilai *MPS* sejumlah 5400 ton didapatkan dari perkalian jumlah hari aktif produksi di minggu pertama yaitu tiga hari dengan kapasitas rata-rata harian fasilitas produksi yang direpresentasikan melalui kapasitas efektif minimal perusahaan yaitu sebesar 1800 ton per hari (*rate* 75 ton per jam). Nilai *MPS* di setiap periode mingguan dapat berbeda satu sama lainnya dikarenakan jumlah hari produksi aktif yang berbeda-beda setiap minggunya dikarenakan adanya *downtime*, akan tetapi jika ditinjau berdasarkan ukuran kapasitas harian maka jumlah *outputnya* akan tetap sama setiap harinya. Contoh perhitungan nilai *MPS* dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{aligned} 1. \text{ MPS Minggu1 Bulan1} &= \text{Hari Produktif Minggu1 Bulan1} \times \text{Kapasitas Harian} \\ &= 3 \text{ hari} \times 1800 \text{ ton} = 5400 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ MPS minggu2 Bulan2} &= \text{Hari Produktif Minggu2 Bulan2} \times \text{Kapasitas Harian} \\ &= 7 \text{ hari} \times 1.800 \text{ ton} = 12.600 \text{ ton.} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui jumlah *MPS* tiap harinya maka dapat dilakukan perhitungan nilai *POH*. Perhitungan *POH* dapat dilakukan menggunakan Persamaan (2-1) untuk *POH* di awal periode dan Persamaan (2-2) untuk *POH* periode selanjutnya, contoh perhitungan nilai *POH* dapat dilihat sebagai berikut:

$$1. \text{ POH Awal Periode} = \textit{Inventory} \text{ awal} + \textit{MPS} - \textit{Forecast}$$

$$\textit{POH} \text{ Minggu 1 Bulan 1} = 0 \text{ ton} + 5.400 \text{ ton} - 5.482,76 \text{ ton} = 0 \text{ ton}$$

$$2. \text{ POH} = \textit{POH} \text{ periode sebelumnya} - \textit{MPS} - \textit{Forecast}$$

$$\textit{POH} \text{ Minggu 2 Bulan 1} = 0 \text{ ton} - 12.600 \text{ ton} - 12.793.10 \text{ ton} = 0 \text{ ton.}$$

4.3.2 Validasi *Master Production Scheduling (MPS)* menggunakan *RCCP* Teknik *CPOF*

Setelah membuat MS maka perlu dilakukan validasi apakah nilai *MPS* yang ditentukan mampu dikerjakan oleh Unit Produksi Phonska IV. Melakukan validasi *MPS* sangatlah penting untuk menghindari dan meminimalisir tindakan reaktif yang tidak diinginkan. Validasi *MPS* dilakukan menggunakan metode *Rough-Cut Capacity Planning (RCCP)*.

Terdapat tiga teknik yang dapat digunakan untuk membuat *RCCP*, ketiga teknik ini memiliki tujuan yang sama yaitu untuk memvalidasi jumlah *MPS* akan tetapi memiliki kompleksitas dan kebutuhan data yang berbeda-beda (Fogarty, 1991:410). Pemilihan penggunaan teknik *RCCP* disesuaikan dengan kondisi produk dan fasilitas produksi. Validasi dalam penelitian ini menggunakan metode *RCCP* dengan teknik *CPOF*. Untuk melakukan validasi *MPS* menggunakan *RCCP* teknik *CPOF* dibutuhkan input sebagai berikut:

1. Rekap nilai *MPS* bulanan selama satu tahun produksi, *MPS* pupuk Phonska tahun 2015 di Unit Produksi Phonska IV disajikan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 *MPS* Pupuk Phonska di Unit Produksi Phonska IV

Month	Target (ton)	Regular Production (ton)	Overtime production (ton)	Total production (ton)	Shortfall (ton)	Inventory available (ton)
						0
1	53.000	52.200	0	52.200	-800	0
2	38.000	46.800	0	46.800	8.800	8.000
3	53.000	52.200	0	52.200	-800	7.200
4	51.000	50.400	0	50.400	-600	6.600
5	53.000	52.200	0	52.200	-800	5.800
6	45.000	39.600	0	39.600	-5.400	400
7	53.000	52.200	0	52.200	-800	0
8	49.000	52.200	0	52.200	3.200	2.800
9	51.000	50.400	0	50.400	-600	2.200
10	53.000	52.200	0	52.200	-800	1.400
11	51.000	50.400	0	50.400	-600	800
12	53.000	52.200	0	52.200	-800	0
Total	603.000	603.000	0	603.000	0	

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 4.15 diketahui bahwa nilai *MPS* yang direpresentasikan oleh kolom *regular production* pada bulan 1 sebesar 52.200 ton. Nilai *MPS* bulanan diperoleh dengan cara menjumlah *MPS* mingguan pada bulan tersebut yang disajikan pada Tabel 4.11 sebelumnya, berikut contoh perhitungan *MPS* bulanan:

$$\begin{aligned} \text{MPS Bulan 1} &= \text{MPS Bulan 1 Minggu 1} + \text{MPS Bulan 1 Minggu 2} + \text{MPS Bulan 1} \\ &\quad \text{Minggu 3} + \text{MPS Bulan 1 Minggu 4} + \text{MPS Bulan 1 Minggu 5} \\ &= 5.400 + 12.600 + 12.600 + 12.600 + 9.000 = 52.200 \text{ ton} \end{aligned}$$

Nilai *shortfall* didapatkan melalui mengurangi nilai MPS dengan jumlah *demand* yang harus dipenuhi pada periode bulan yang sama, sebagai contoh nilai *shortfall* pada bulan 1 sebesar -800 ton yang didapatkan dari nilai MPS bulan 1 sebesar 52.200 ton dikurangi dengan *demand* bulan 1 sebesar 53.000 ton.

Setelah mengetahui nilai *shortfall* maka jumlah inventori yang tersedia di bulan tersebut dapat dihitung dengan cara inventori bulan sebelumnya di tambah dengan nilai *shortfall* bulan tersebut, contoh perhitungan nilai inventori tersedia pada bulan 1 yaitu nilai inventori sebelumnya sebesar 0 ton ditambah nilai *shortfall* bulan 1 sebesar -800 ton sehingga nilai inventori tersedia bulan 1 sebesar -800 ton yang berarti tidak tersedia inventori di bulan tersebut sehingga ditulis dengan angka 0, sedangkan untuk bulan 2 nilai inventori tersedianya sebesar nilai *shortfall* bulan 2 yaitu 8.800 ton ditambah dengan inventori tersedia bulan 1 sebesar -800 ton sehingga nilai inventori tersedia bulan 2 sebesar 8.000 ton dan seterusnya untuk bulan-bulan berikutnya.

2. Total waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi produk sesuai dengan jumlah MPS disajikan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Kebutuhan Waktu Produksi

Month	Regular production (ton)	Waktu yang Dibutuhkan (menit)
1	52.200	41.760
2	46.800	37.440
3	52.200	41.760
4	50.400	40.320
5	52.200	41.760
6	39.600	31.680
7	52.200	41.760
8	52.200	41.760
9	50.400	40.320
10	52.200	41.760
11	50.400	40.320
12	52.200	41.760
Total	603.000	482.400

Sumber: Pengolahan Data

Waktu yang dibutuhkan untuk membuat pupuk Phonska yaitu dengan rate produksi 75 ton per jam maka waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 ton pupuk Phonska dapat dihitung dengan cara 60 menit dibagi 75 ton yaitu 0,8 menit, sehingga total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan MPS pada bulan 1 dapat dihitung

denga mengalikan MPS bulan 1 sebesar 52.200 ton dengan waktu produksi per ton yaitu 0,8 menit.

- Proporsi historis dari total waktu yang dibutuhkan fasilitas produksi di tiap-tiap sumber utama fasilitas produksi dalam memproduksi pupuk Phonska yang disajikan pada tabel 4.16. Proporsi historis pada Tabel 4.17 diperoleh dengan cara menghitung presentase waktu produksi di tiap-tiap *work center* untuk membuat satu ton produk dibandingkan dengan total waktu yang dibutuhkan untuk membuat satu ton produk yaitu sebesar 0,8 menit.

Tabel 4.16 Proporsi Historis Fasilitas Produksi Pupuk Phonska di Tiap-tiap *Work Center*

<i>Work Center</i>	Waktu Produksi per ton (menit)	Proporsi Historis (%*100)
<i>Preneutralizer Tank</i>	0,203	0,254
<i>Granulator</i>	0,086	0,107
<i>Dryer</i>	0,086	0,107
<i>Screen</i>	0,101	0,126
<i>Cooler</i>	0,101	0,126
<i>Polishing Screen</i>	0,112	0,140
<i>Coater</i>	0,112	0,140
Total	0,8	1

Sumber: Data Perusahaan

Setelah mengetahui nilai *MPS* dan proporsi historis maka dapat dilakukan validasi *MPS*, hasil perhitungan validasi *MPS* menggunakan teknik *CPOF* disajikan pada Tabel 4.17 dan 4.18.

Tabel 4.17 *RCCP* Pupuk Phonska Menggunakan Teknik *CPOF* Bulan Januari-Juni 2015

<i>Work Center</i>	Proporsi Historis	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
<i>Preneutralizer Tank</i>	0,254	10.607,040	9.509,760	10.607,040	10.241,280	10.607,040	8.046,720
<i>Granulator</i>	0,107	4.468,320	4.006,080	4.468,320	4.314,240	4.468,320	3.389,760
<i>Dryer</i>	0,107	4.468,320	4.006,080	4.468,320	4.314,240	4.468,320	3.389,760
<i>Screen</i>	0,126	5.261,760	4.717,440	5.261,760	5.080,320	5.261,760	3.991,680
<i>Cooler</i>	0,126	5.261,760	4.717,440	5.261,760	5.080,320	5.261,760	3.991,680
<i>Polishing Screen</i>	0,14	5.846,400	5.241,600	5.846,400	5.644,800	5.846,400	4.435,200
<i>Coater</i>	0,4	5.846,400	5.241,600	5.846,400	5.644,800	5.846,400	4.435,200
Total	1	41.760	37.440	41.760	40.320	41.760	31.680

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 4.18 *RCCP* Pupuk Phonska Menggunakan Teknik *CPOF* Bulan Juli-Desember 2015

<i>Work Center</i>	Proporsi Historis	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	Total (Jan-Des)
<i>Preneutralizer Tank</i>	0,254	10.607,040	10.607,040	10.241,280	10.607,040	10.241,280	10.607,040	12.2529,600
<i>Granulator</i>	0,107	4.468,320	4.468,320	4.314,240	4.468,320	4.314,240	4.468,320	51.616,800
<i>Dryer</i>	0,107	4.468,320	4.468,320	4.314,240	4.468,320	4.314,240	4.468,320	51.616,800
<i>Screen</i>	0,126	5.261,760	5.261,760	5.080,320	5.261,760	5.080,320	5.261,760	60.782,400
<i>Cooler</i>	0,126	5.261,760	5.261,760	5.080,320	5.261,760	5.080,320	5.261,760	60.782,400
<i>Polishing Screen</i>	0,14	5.846,400	5.846,400	5.644,800	5.846,400	5.644,800	5.846,400	67.536,000
<i>Coater</i>	0,14	5.846,400	5.846,400	5.644,800	5.846,400	5.644,800	5.846,400	67.536,000
Total	1	41.760	41.760	40.320	41.760	40.320	41.760	48.2400

Sumber: Pengolahan Data

Pada Tabel 4.17 dan 4.18 nilai kapasitas yang dibutuhkan di tiap-tiap *work center* pada periode bulan tertentu dapat dihitung dengan mengalikan proporsi historis masing-masing *work center* dengan kebutuhan waktu untuk menyelesaikan MPS pada bulan tersebut yang telah disajikan pada Tabel 2.16, berikut contoh perhitungan kapasitas yang dibutuhkan di tiap-tiap *work center* :

1. Kebutuhan Kapasitas *Preneutralizer Tank* Bulan Januari = Proporsi Historis *Preneutralizer Tank* x Kebutuhan waktu bulan Januari
 $= 0,254 \times 41.760 = 10.607,040$ menit
2. Kebutuhan Kapasitas *Granulator* Bulan Januari = Proporsi Historis *Granulator* x Kebutuhan waktu bulan Januari
 $= 0,107 \times 41.760 = 4.468,320$ menit
3. Kebutuhan Kapasitas *Dryer* Bulan Januari = Proporsi Historis *Dryer* x Kebutuhan waktu bulan Januari
 $= 0,107 \times 41.760 = 4.468,320$ menit
4. Kebutuhan Kapasitas *Screen* Bulan Januari = Proporsi Historis *Screen Tank* x Kebutuhan waktu bulan Januari
 $= 0,126 \times 41.760 = 5.261,760$ menit
5. Kebutuhan Kapasitas *Cooler* Bulan Januari = Proporsi Historis *Cooler* x Kebutuhan waktu bulan Januari
 $= 0,126 \times 41.760 = 5.261,760$ menit
6. Kebutuhan Kapasitas *Polishing Screen* Bulan Januari = Proporsi Historis *Polishing Screen* x Kebutuhan waktu bulan Januari
 $= 0,14 \times 41.760 = 5.846,400$
7. Kebutuhan Kapasitas *Coater* Bulan Januari = Proporsi Historis *Preneutralizer Tank* x Kebutuhan waktu bulan Januari
 $= 0,14 \times 41.760 = 5.846,400$

Setelah menghitung RCCP produk maka selanjutnya membuat laporan kapasitas untuk mengetahui apakah *MPS* yang dibebankan ke Unit Produksi PHONSKA IV mampu dikerjakan. Laporan kapasitas disajikan pada Tabel 4.20 dan 4.21. Dalam laporan kapasitas terdapat utilisasi dan efisiensi yang berguna sebagai ukuran kinerja fasilitas produksi saat ini dibandingkan dengan kapasitas disain dan efektifnya. Utilisasi dan efisiensi dihitung menggunakan Persamaan (2-3) dan Persamaan (2-4).

Berikut Perhitungan utilisasi dan efisiensi Unit Produksi PHONSKA IV:

$$1. \quad \text{Utilisasi} = \text{Output Aktual} / \text{Kapasitas Desain} = 70 \text{ ton/jam} / 83,33 \text{ ton/jam} = 0,84$$

$$2. \quad \text{Efisiensi} = \text{Output Aktual} / \text{Kapasitas Efektif} = 70 \text{ ton/jam} / 75 \text{ ton/jam} = 0,93$$

Output aktual didapatkan melalui jumlah output per jam rata-rata yang dapat dihasilkan perusahaan pada periode tahun sebelumnya yaitu tahun 2014 yang disajikan pada Tabel 4.7, berikut perhitungannya:

$$\begin{aligned} \text{Output Aktual} = \text{Output per jam Periode 2014} &= \frac{\text{Total Produksi Realisasi 2014}}{\text{Total Hari Produktif Realisasi 2014}} \\ &= \frac{493.559 \text{ ton}}{294 \text{ hari} \times 24 \text{ jam}} = 70 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

Tabel 4.19 Ketersediaan Waktu Produksi Setiap Bulan

Month	Ketersediaan Waktu (Hari)	Ketersediaan Waktu (Jam)	Ketersediaan Waktu (Menit)
1	29	696	41.760
2	26	624	37.440
3	29	696	41.760
4	28	672	40.320
5	29	696	41.760
6	22	528	31.680
7	29	696	41.760
8	29	696	41.760
9	28	672	40.320
10	29	696	41.760
11	28	672	40.320
12	29	696	41.760
Total	335	8.040	482.400

Sumber: Pengolahan Data

Kapasitas tersedia dihitung dengan mengalikan utilisasi dan efisiensi dengan total ketersediaan waktu pada bulan tersebut, berikut contoh perhitungannya:

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas tersedia Januari} &= \text{Utilisasi} \times \text{Efisiensi} \times \text{Ketersediaan Waktu Januari} \\ &= 0,840 \times 0,933 \times 41.760 \text{ menit} = 32.748,634 \text{ menit.} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui nilai kapasitas tersedia tiap bulannya maka dapat dihitung kekurangan ataupun kelebihan kapasitas tiap bulannya dengan cara mengurangkan nilai kapasitas tersedia dengan kapasitas yang dibutuhkan. Jika didapatkan nilai *shortfall* negatif maka terjadi kekurangan kapasitas di bulan tersebut dan sebaliknya jika diperoleh nilai positif maka terdapat kelebihan kapasitas pada bulan tersebut.

Tabel 4.20 Laporan Kapasitas Produksi Pupuk Phonska di Unit Produksi Phonska IV Bulan Januari-Juni Tahun 2015

Deskripsi	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
Utilisasi	0,840	0,840	0,840	0,840	0,840	0,840
Efisiensi	0,933	0,933	0,933	0,933	0,933	0,933
Kapasitas Tersedia	32.748,634	29.360,844	32.748,634	31.619,371	32.748,634	24.843,791
Kapasitas Dibutuhkan	41.760	37.440	41.760	40.320	41.760	31.680
Shortfall	-9.011,37	-8.079,16	-9.011,37	-8.700,63	-9.011,37	-6.836,21

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 4.21 Laporan Kapasitas Produksi Pupuk Phonska di Unit Produksi Phonska IV Bulan Juli-Desember Tahun 2015

Deskripsi	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	Total
Utilisasi	0,840	0,840	0,840	0,840	0,840	0,840	-
Efisiensi	0,933	0,933	0,933	0,933	0,933	0,933	-
Kapasitas Tersedia	32.748,634	32.748,634	31.619,371	32.748,634	31.619,371	32.748,634	481.917,600
Kapasitas Dibutuhkan	41.760	41.760	40.320	41.760	40.320	41.760	482.400
Shortfall	-9.011,37	-9.011,37	-8.700,63	-9.011,37	-8.700,63	-9.011,37	-104.096,82

Sumber: Pengolahan Data

4.3.3 Merevisi MPS

Setelah melakukan proses validasi *MPS* menggunakan *RCCP* teknik *CPOF* dapat diketahui bahwa dengan kondisi fasilitas saat ini setiap bulannya target produksi tidak bisa tercapai yang direpresentasikan melalui laporan kebutuhan kapasitas yang disajikan pada Tabel 4.18 dan 4.19, berdasarkan laporan kebutuhan kapasitas diketahui bahwa *shortfall* selalu bernilai negatif setiap bulannya yang berarti fasilitas selalui mengalami kekurangan kapasitas sehingga target produksi tidak dapat tercapai.

Membuat skenario untuk merevisi *MPS* tidak dapat dilakukan sembarangan melainkan harus sesuai dengan kondisi dan kemampuan perusahaan tersebut. Berdasarkan hasil diskusi bersama kepala bagian CANDAL II B didapatkan bahwa solusi terbaik yang mungkin dilakukan adalah mengurangi target produksi yang dibebankan pada fasilitas produksi sesuai dengan hasil evaluasi perencanaan kebutuhan kapasitas sambil terus melakukan perawatan rutin.

Penentuan target produksi yang baru menggunakan konversi kapasitas tersedia menjadi tonase yang disajikan pada pada Tabel 4.22 dan 4.23. Perhitungan konversi kapasitas tersedia dari satuan menit menjadi ton dihitung dengan cara:

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Tersedia Januari (ton)} &= \frac{\text{Kapasitas Tersedia Januari (menit)}}{\text{Waktu Produksi per ton}} \\ &= \frac{32.748,63 \text{ menit}}{0,8 \text{ menit/ton}} = 40.935,79 \text{ ton} \end{aligned}$$

Setelah mengkonversi kapasitas tersedia bulanan menjadi tonase selanjutnya kuantitas tersebut dialokasikan sebagai *demand* atau target produksi bulanan baru yang dinilai mampu diselesaikan oleh fasilitas produksi.

Tabel 4.22 Konversi Kapasitas Tersedia Produksi Pupuk Phonska dalam Ton Bulan Januari-Juni 2015

Deskripsi	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
Kapasitas Tersedia (menit)	32.748,63	29.360,84	32.748,63	31.619,37	32.748,63	24.843,79
Kapasitas Tersedia (ton)	40.935,79	36.701,06	40.935,79	39.524,21	40.935,79	31.054,74

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 4.23 Konversi Kapasitas Tersedia Produksi Pupuk Phonska dalam Ton Bulan Januari-Juni 2015

Deskripsi	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	Total
Kapasitas Tersedia (menit)	32.748,63	32.748,63	31.619,37	32.748,63	31.619,37	32.748,63	481.917,600
Kapasitas Tersedia (ton)	40.935,79	40.935,79	39.524,21	40.935,79	39.524,21	40.935,79	472.878,979

Sumber: Pengolahan Data

Setelah mengetahui target produksi bulanan dalam tonase maka target produksi tersebut dialokasikan menjadi target produksi mingguan dan dihitung nilai *MPS* nya, tabel MS revisi disajikan pada Tabel 4.24, 4.25, 4.26 dan 4.27.

Tabel 4.24 Master Scheduling Pupuk Phonska Revisi Bulan Ke 1 - 3 (Januari - Maret) Tahun 2015

Bulan ke-	0	1					2					3				
Minggu ke-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Jumlah Hari		3	7	7	7	5	7	7	7	5	7	7	7	7	1	
Demand		4.234,737	9.881,053	9.881,053	9.881,053	7.057,895	9.881,053	9.881,053	9.881,053	7.057,895	9.881,053	9.881,053	9.881,053	9.881,053	1.411,579	
MPS		4.234,737	9.881,053	9.881,053	9.881,053	7.057,895	9.881,053	9.881,053	9.881,053	7.057,895	9.881,053	9.881,053	9.881,053	9.881,053	1.411,579	
POH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 4.25 Master Scheduling Pupuk Phonska Revisi Bulan Ke 4 - 6 (April - Juni) Tahun 2015

Bulan ke-	4					5						6					
Minggu ke-	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	23	24	25	26	27	
Jumlah Hari	4	7	7	7	3	2	7	7	7	6	0	6	7	7	2	0	
Demand	5.646,316	9.881,053	9.881,053	9.881,053	4.234,737	2.823,158	9.881,053	9.881,053	9.881,053	8.469,474	0	8.469,474	9.881,053	9.881,053	2.823,158	0	
MPS	5.646,316	9.881,053	9.881,053	9.881,053	4.234,737	2.823,158	9.881,053	9.881,053	9.881,053	8.469,474	0	8.469,474	9.881,053	9.881,053	2.823,158	0	
POH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 4.26 Master Scheduling Pupuk Phonska Revisi Bulan Ke 7 - 9 (Juli - September) Tahun 2015

Bulan ke-	7					8						9				
Minggu ke-	27	28	29	30	31	31	32	33	34	35	36	36	37	38	39	40
Jumlah Hari	4	7	7	7	4	1	7	7	7	7	0	5	7	7	7	2
Demand	5.646,316	9.881,053	9.881,053	9.881,053	5.646,316	1.411,579	9.881,053	9.881,053	9.881,053	9.881,053	0	7.057,895	9.881,053	9.881,053	9.881,053	2.823,158
MPS	5.646,316	9.881,053	9.881,053	9.881,053	5.646,316	1.411,579	9.881,053	9.881,053	9.881,053	9.881,053	0	7.057,895	9.881,053	9.881,053	9.881,053	2.823,158
POH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 4.27 Master Scheduling Pupuk Phonska Revisi Bulan Ke 10 - 12 (Oktober - Desember) Tahun 2015

Bulan ke-	10					11					12				
Minggu ke-	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	49	50	51	52	53
Jumlah Hari	3	7	7	7	5	7	7	7	7	0	5	7	7	7	3
Demand	4.234,737	9.881,053	9.881,053	9.881,053	7.057,895	9.881,053	9.881,053	9.881,053	9.881,053	0	7.057,895	9.881,053	9.881,053	9.881,053	4.234,737
MPS	4.234,737	9.881,053	9.881,053	9.881,053	7.057,895	9.881,053	9.881,053	9.881,053	9.881,053	0	7.057,895	9.881,053	9.881,053	9.881,053	4.234,737
POH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber: Pengolahan Data

Nilai MPS didapatkan dengan menghitung kapasitas produksi harian yang tersedia dikalikan dengan hari produktif mingguan yang tersedia. Kapasitas harian yang tersedia dihitung berdasarkan kapasitas tersedia bulanan yang disajikan pada Tabel 4.22 dan 4.23 dibagi dengan hari produksi rencana yang disajikan pada Tabel 4.8. Berikut contoh perhitungan MPS revisi:

$$\text{Kapasitas Harian Tersedia Bulan 1} = \frac{\text{Kapasitas tersedia Bulan 1}}{\text{Hari Produksi Rencana Bulan 1}} = \frac{40.935,79 \text{ ton}}{29 \text{ hari}}$$

$$= 1.411,579 \text{ ton/hari}$$

$$\text{MPS Bulan 1 Minggu 1} = \text{Kapasitas Harian Tersedia Bulan 1} \times \text{Hari Produksi Tersedia Bulan 1 Minggu 1}$$

$$= 1.411,579 \times 3 = 4.234,737 \text{ ton}$$

Setelah membuat tabel MS revisi maka dapat dibuat rekap nilai MPS setelah revisi yang disajikan pada tabel 4.28. Menghitung nilai di dalam tabel rekap MPS setelah revisi sama dengan cara menghitung nilai-nilai dalam tabel rekap MPS sebelum revisi.

Tabel 4.28 Demand dan MPS Revisi Pupuk Phonska di Unit Produksi PHONSKA IV

Month	Demand (ton)	Regular production (ton)	Overtime production (ton)	Total production (ton)	Shortfall (ton)	Inventory available (ton)
						0
1	40.935,792	40.935,792	0	40.935,792	0	0
2	36.701,055	36.701,055	0	36.701,055	0	0
3	40.935,792	40.935,792	0	40.935,792	0	0
4	39.524,213	39.524,213	0	39.524,213	0	0
5	40.935,792	40.935,792	0	40.935,792	0	0
6	31.054,739	31.054,739	0	31.054,739	0	0
7	40.935,792	40.935,792	0	40.935,792	0	0
8	40.935,792	40.935,792	0	40.935,792	0	0
9	39.524,213	39.524,213	0	39.524,213	0	0
10	40.935,792	40.935,792	0	40.935,792	0	0
11	39.524,213	39.524,213	0	39.524,213	0	0
12	40.935,792	40.935,792	0	40.935,792	0	0
Total	472.878,979	472.878,979	0	472.878,979		0

Sumber: Pengolahan Data

4.3.4 Evaluasi MPS Revisi Berdasarkan Realisasi Produksi Yang Sedang Berjalan

Validasi nilai MPS secara tahunan terhadap target tahunan sebaiknya senantiasa dievaluasi setiap bulannya untuk mengetahui bahwa rencana produksi yang telah direncanakan dan dikerjakan tetap valid terhadap kemampuan realisasi fasilitas produksi setiap bulannya. Kondisi fasilitas produksi yang berubah-ubah berpengaruh terhadap nilai utilitas dan efisiensi fasilitas produksi.

Tabel 4.29 Validasi Nilai MPS Bulanan Bulan Januari-April 2015 Item (A) Sampai (F)

Bulan	Ketersediaan Waktu Rencana (Hari/Bulan) (A) = Data	Ketersediaan Waktu Rencana (Hari/Bulan) (B) = (A)*24	Ketersediaan Waktu Rencana (Menit/Bulan) (C) = (B)*60	Waktu Realisasi (Hari/Bulan) (D) = Data	Waktu Realisasi (Jam/Bulan) (E) = (D) *24	Waktu Realisasi (Menit/Bulan) (F) = (E) * 60
0						
1	29	696	41.760	30	720	43.200
2	26	624	37.440	26	624	37.440
3	29	696	41.760	29	696	41.760
4	28	672	40.320	30	720	43.200

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 4.30 Validasi Nilai MPS Bulanan Bulan Januari-April 2015 Item (G) Sampai (H)

Bulan	Utilisasi (G) = (M) Periode Sebelumnya / 83.33	Efisiensi (H) = (M) Periode Sebelumnya / 75	Kapasitas Tersedia (menit/bulan) (I) = (C)*(G)*(H)	Kapasitas Tersedia (MPS) (ton/bulan) (J) = (I) / 0,8	Kapasitas Tersedia (ton/jam) (K) = (J) / (B)	Realisasi Produksi (ton/bulan) (L) = Data	Realisasi Produksi (ton/jam) (M) = (L) / (E)	Performance Indikator (N)% = ((M)/(K))*100
0							70	
1	0.840	0.93	32.748,634	40.935,792	58,82	53.799	74,72	127,04
2	0.90	0.99	33.446,957	41.808,696	67,00	38.805	62,19	92,82
3	0.75	0.83	25.840,686	32.300,858	46,41	51.406	73,86	159,15
4	0.89	0.98	35.193,870	43.992,337	65,46	57.022	79,20	120,98
5	0.95	1.06	41.910,008	52.387,510	75,27	-	-	-

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 4.29 dan 4.30 menyajikan validasi nilai MPS jika dilakukan bulanan mulai bulan Januari sampai April, nilai MPS per bulannya berubah-ubah dan ditetapkan sesuai dengan kapasitas tersedia tiap bulannya sesuai dengan prinsip perevisian MPS oleh CANDAL Produksi II B yaitu menyesuaikan dengan kemampuan kapasitas produksi, nilai MPS perbulannya direpresentasikan melalui item (J) pada Tabel 4.30. Kapasitas tersedia setiap bulan berubah-ubah nilainya dipengaruhi oleh perubahan nilai utilisasi dan efisiensi.

Tabel 4.31 Perbandingan Validasi Tahunan dan Bulanan *MPS* Terhadap Realisasi Produksi Bulan Januari Sampai April Tahun 2015

Bulan	<i>MPS</i> (ton/jam) Berdasarkan Validasi Tahunan	<i>MPS</i> (ton/jam) Berdasarkan Validasi Bulanan	Realisasi Produksi (ton/jam)	Presentase Realisasi Terhadap Validasi Tahunan (%)	Presentase Realisasi Terhadap Validasi Bulanan (%)
1	58,82	58.82	74.72	127,04	127,04
2	58,82	71.7	62.19	105,74	86,74
3	58,82	46.41	73.86	125,58	159,15
4	58,82	65.46	84.85	144,26	129,62
Rata-rata	58,82	60.60	73.91	125,65	121,96

Sumber: Pengolahan Data

Setelah melakukan validasi *MPS* bulanan maka diketahui perbandingan nilai *MPS* melalui validasi tahunan dan validasi bulanan terhadap realisasi produksi. Tabel 4.31 menyajikan presentase kelebihan dan kekurangan produksi validasi tahunan dan validasi bulanan terhadap realisasi produksi. Pada Tabel 4.31 terdapat baris rata-rata nilai *MPS* per jam baik berdasarkan validasi bulanan atau tahunan dan realisasi produksi, baris ini menunjukkan nilai *MPS* per jam jika dikerjakan dengan rate produksi yang sama per jam selama empat bulan. Baris rata-rata berguna untuk membandingkan apakah nilai *MPS* yang didapatkan berdasarkan validasi bulanan dapat mendukung nilai *MPS* yang ditetapkan berdasarkan validasi tahunan sehingga nantinya dapat dikatakan bahwa validasi tahun produksi 2015 dan hasil revisi nilai *MPS* yang ditetapkan dapat merepresentasikan kemampuan produksi periode tahun 2015.

4.4 Analisa Dan Pembahasan

Bab ini berisikan tentang analisa hasil pengolahan data dan pembahasannya menjawab rumusan masalah dan sesuai dengan tujuan penelitian.

4.4.1 Pembuatan *Master Scheduling (MS)* Pupuk Phonska di Unit Produksi Phonska IV

Perencanaan kebutuhan kapasitas terbagi dalam tiga level yaitu level 1 untuk melakukan validasi terhadap perencanaan agregat, level 2 untuk validasi *master scheduling (MS)*, dan level 3 untuk validasi *material requirement planning (MRP)*. Dalam penelitian ini langsung dilakukan perencanaan kebutuhan kapasitas level 2 menggunakan metode RCCP karena tidak dilakukan perencanaan agregat terlebih dahulu. Perencanaan agregat tidak dibuat dikarenakan dalam Unit Produksi Phonska IV hanya digunakan untuk memproduksi satu jenis produk saja yaitu pupuk Phonska sehingga bisa langsung dibuat *master schedulingnya*.

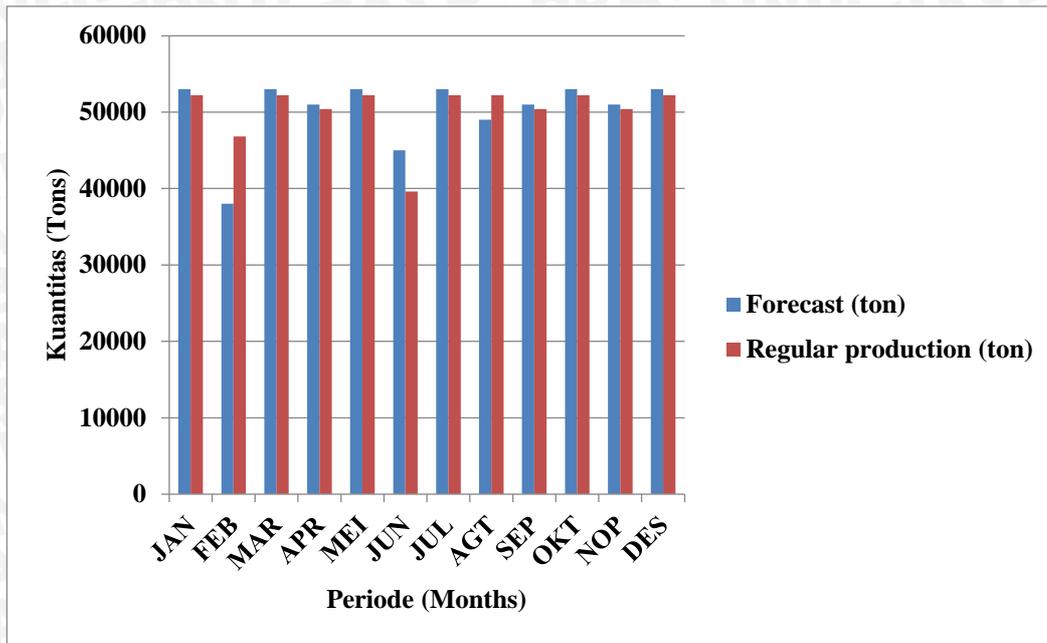
4.4.1.1 Perhitungan nilai *Projected On Hand (POH)* dan *Master Production Scheduling (MPS)*

Dalam penelitian ini master scheduling (MS) dibuat menurut periode mingguan. Berdasarkan Fogarty (1991: 135) tabel master scheduling memiliki tiga item penyusun yaitu forecast atau demand, *MPS* dan *POH*. Setelah mengalokasikan beban bulanan menjadi mingguan maka dilakukan perhitungan nilai *MPS* di tiap-tiap periode mingguan. Menurut Fogarty (1991: 134) nilai *MPS* bisa didapatkan melalui kapasitas produksi rata-rata mingguan, dalam penelitian ini perhitungan nilai *MPS* menggunakan kapasitas efektif rata-rata yang dinilai mampu dicapai oleh Unit Produksi PHONSKA IV yaitu 1.800 ton per hari, berdasarkan konsisi mesin dan peralatan saat ini 1.800 ton per hari merupakan kapasitas produksi harian yang paling ideal.

Nilai *POH* beberapa kali menunjukkan nilai 0 hal ini dapat mengindikasikan dua hal yaitu demand tidak dapat terpenuhi oleh produksi dan demand dapat dipenuhi oleh produksi tanpa sisa sebagai inventori untuk memenuhi demand periode berikutnya. Kondisi pertama yaitu dimana demand tidak dapat dipenuhi oleh produksi hal ini dikarenakan rate produksi yang ditetapkan untuk memenuhi demand melebihi rate produksi efektif yang mampu dicapai oleh fasilitas produksi. Pada kenyataannya dalam beberapa kondisi rate produksi dapat melebihi 1800 ton per hari namun hal tersebut tidak dapat dijadikan acuan karena penetapan rate melebihi 1800 ton per hari merupakan keputusan mendesak kepala bagian atau manajer produksi yang harus dilakukan karena faktor tertentu dan sangat tidak direkomendasikan oleh operator.

4.4.2 Hasil Validasi *Master Production Scheduling (MPS)* menggunakan *RCCP* Teknik *CPOF*

Setelah selesai membuat tabel *MS* dan menentukan *MPS* maka perlu dilakukan validasi apakah *MPS* dapat direalisasikan jika disesuaikan dengan kondisi aktual perusahaan berdasarkan catatan historisnya menggunakan metode *RCCP*. Terdapat berbagai macam teknik pengerjaan *RCCP* yaitu *CPOF*, *Bil*, dan *Resource Planning*, dalam penelitian ini digunakan teknik *CPOF* dikarenakan fasilitas produksi tidak fleksibel terhadap perubahan produk dimana Unit Produksi Phonska IV hanya digunakan untuk membuat pupuk Phonska saja tidak bisa menghasilkan produk lainnya.



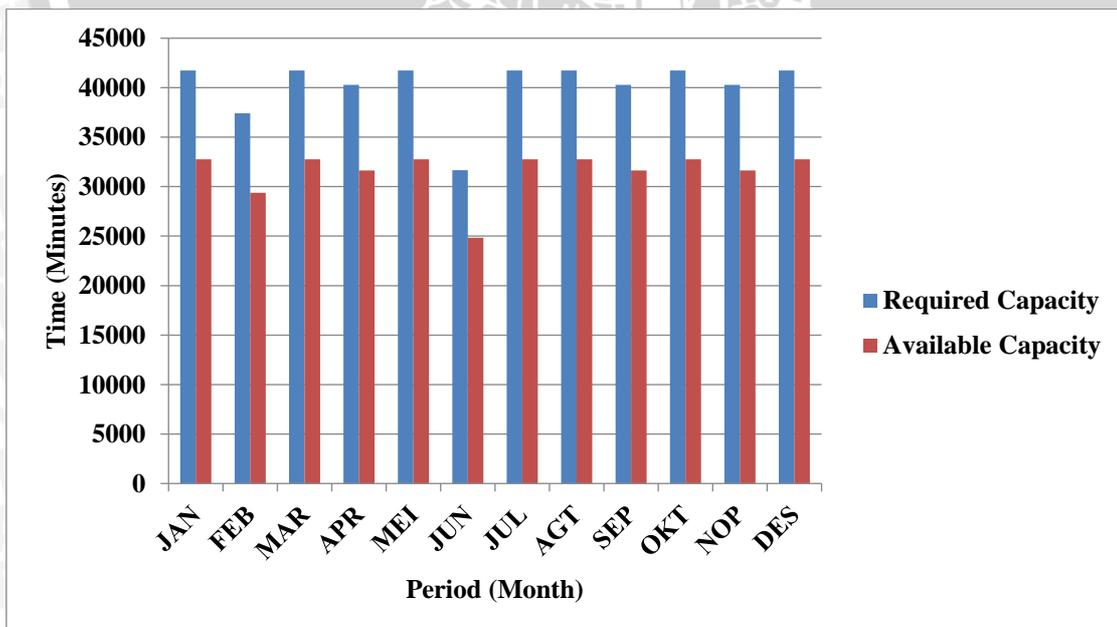
Gambar 4.9 Perbandingan *Demand* dengan *MPS* Pupuk PHONSKA di Unit Produksi PHONSKA IV
Sumber: Pengolahan Data

Untuk melakukan validasi *MPS* menggunakan teknik *CPOF* dibutuhkan tiga jenis data yaitu data rekap *MPS* pupuk Phonska selama satu tahun, waktu standar yang dibutuhkan untuk membuat pupuk Phonska, dan data proporsi historis. Diagram batang yang disajikan pada Gambar 4.9 menunjukkan perbandingan *demand/forecast* dengan *MPS/regular production* tiap bulannya, Gambar 4.9 diambil dari data pada tabel 4.14. Berdasarkan Gambar 4.9 pada periode bulan Februari dan Agustus nilai *MPS* lebih besar dari kebutuhan *demand* bulan tersebut sehingga menghasilkan inventori yang dapat dialokasikan untuk memenuhi kekurangan produksi pada bulan-bulan sebelum dan berikutnya. Pada Gambar 4.9 sangat jelas terlihat bahwa kuantitas *demand* tidak sama dengan *MPS* di setiap periode nya hal ini disebabkan penetapan *demand* oleh pemerintah dan top manajemen tidak dilakukan hanya berdasarkan kondisi kapasitas perusahaan tetapi juga berdasarkan jumlah permintaan yang destimasiikan berdasarkan data survey oleh bagian pemasaran pada periode tersebut.

Pada Tabel 4.14 *MPS* Pupuk Phonska di Unit Produksi Phonska IV nilai overtime production selalu bernilai 0 karena pada proses produksi pupuk Phonska di Unit Produksi Phonska IV dilaksanakan secara semi otomatis dimana mesin beroperasi selama 24 jam penuh dan pekerja hanya berfungsi sebagai fungsi kontrol dan operator, sehingga untuk memenuhi kekurangan produksi tidak dapat dilakukan dengan melakukan lembur. Lembur hanya diartikan sebagai pekerja yang shift kerjanya bertambah dikarenakan kurangnya pekerja di titik-titik tertentu dikarenakan adanya faktor cuti kerja dimana lembur tidak berpengaruh sama sekali terhadap output produksi.

Berdasarkan Tabel 4.16 yaitu tabel proporsi historis diketahui bahwa terdapat tujuh pusat-pusat kerja utama untuk memproduksi pupuk PHONSKA. Pemilihan ke tujuh pusat kerja utama tersebut dikarenakan pusat-pusat kerja tersebut merupakan pusat kerja yang harus tersedia untuk produksi dan tidak dapat dipisahkan satu sama lainnya jika ingin mempertahankan rate produksi, sistem scrubber dan mesin crusher tidak menjadi pusat kerja utama karena hanya berfungsi sebagai sistem penyeimbang dan pembuangan untuk sistem scrubber dan sebagai sistem rework yang tidak mempengaruhi jalannya proses produksi untuk crusher.

Untuk mengetahui besarnya kapasitas tersedia maka perlu dihitung nilai utilisasi dan efisiensi terlebih dahulu. Pada tahun 2014 rata-rata rate produksi per hari hanya sebesar 70 ton per jam sehingga nilai utilisasi dan efisiensi menjadi ≤ 1 . Utilisasi adalah persentase dari kapasitas desain yang sesungguhnya telah dicapai dan efisiensi adalah persentase dari kapasitas efektif yang sesungguhnya telah dicapai, nilai utilisasi dan efisiensi menunjukkan bawa apa yang diperkirakan belum tentu sama dengan kondisi kenyataan dikarenakan adanya berbagai macam kondisi yang terjadi di lapangan. Berdasarkan nilai utilisasi sebesar 0,840 dapat diartikan bahwa jika ditinjau berdasarkan kondisi fasilitas dari periode produksi sebelumnya maka kemampuan fasilitas produksi dalam memenuhi target sesuai dengan kapasitas disainnya adalah sebesar 84% sedangkan berdasarkan nilai efisiensinya yaitu sebesar 0,933 maka kemampuan fasilitas produksi dalam memenuhi target sesuai dengan kapasitas efektifnya adalah sebesar 93,3%.



Gambar 4.10 Perbandingan Kapasitas yang Dibutuhkan dengan Kapasitas Tersedia untuk Produksi Pupuk PHONSKA di Unit Phoduksi Phonska IV

Sumber: Pengolahan Data

Setelah mengetahui nilai utilisasi dan efisiensi maka *MPS* dapat divalidasi dengan cara membandingkan kapasitas yang dibutuhkan sesuai dengan nilai *MPS* dengan kapasitas tersedia. Berdasarkan hasil validasi *MPS* digambarkan grafik perbandingan kapasitas tersedia dengan kapasitas yang dibutuhkan pada Gambar 4.10. Berdasarkan Gambar 4.10 diketahui bahwa kapasitas tersedia lebih rendah dibanding kapasitas yang dibutuhkan untuk memenuhi demand di setiap periode. Berdasarkan Tabel 4.20 dan 4.21 rata-rata kekurangan kapasitas tiap bulannya sebesar 8.600 menit kecuali bulan juni dimana kekurangan kapasitas hanya sebesar 6.800 menit, hal ini menunjukkan bahwa penetapan beban pada bulan juni yang paling mendekati kapasitas tersedia. Kapasitas tersedia selalu lebih rendah dibanding dengan kapasitas yang diinginkan dikarenakan terdapat faktor utilisasi dan efisiensi dimana kedua faktor ini sangat dipengaruhi oleh catatan historis masa lalu terkait output produksi.

4.4.3 Proses dan Hasil Merevisi *MPS*

Proses merevisi *MPS* dilakukan melalui dua sudut pandang yaitu strategi-strategi penyeimbangan kapasitas dan beban menurut Gaspers (2008: 211-212), dan kemampuan serta kondisi perusahaan dalam menerapkan strategi yang dipilih. Terdapat lima macam strategi penyeimbangan kapasitas dan beban yaitu meningkatkan kapasitas, mengurangi kapasitas, meningkatkan beban, mengurangi beban, dan pendistribusian ulang beban.

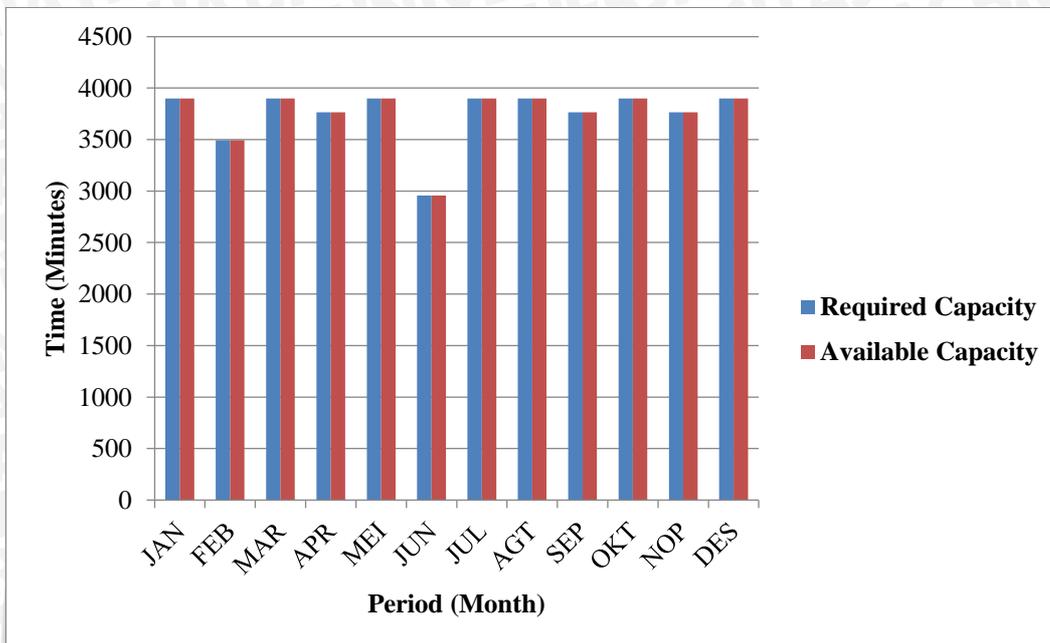
Strategi meningkatkan kapasitas tidak tepat untuk menyelesaikan persoalan tahun 2015 dikarenakan peningkatan kapasitas dalam Unit Produksi Phonska IV sama sekali tidak bergantung pada jam kerja pekerja melainkan kondisi mesin-mesin produksi sehingga tidak dapat diprediksi. Strategi peningkatan kapasitas bisa saja diterapkan jika melalui perawatan dan treatment kondisi mesin-mesin produksi membaik sehingga meningkatkan output rata-rata tahun tersebut sehingga di tahun berikutnya dalam perencanaan kapasitas dapat menambah jumlah target produksi lebih tinggi dari tahun sebelumnya. Pada tahun 2014 dikarenakan realisasi produksi lebih rendah dari target produksi yaitu 493.000 ton < 568.000 ton maka di tahun 2015 dalam penentuan target produksi harus memperhatikan output aktual tahun 2014. Penentuan target produksi tahun 2015 haruslah memperhatikan kondisi kapasitas aktual yang dipengaruhi oleh nilai utilisasi dan efisiensi mesin-mesin produksi, nilai utilisasi dan efisiensi sangat dipengaruhi oleh kondisi output aktual periode sebelumnya yaitu periode tahun 2014. Sehingga dalam kasus tahun 2015 target produksi tidak dapat ditingkatkan dikarenakan kondisi kapasitas yang tidak memungkinkan untuk ditingkatkan.

Strategi mengurangi kapasitas tidak mungkin dilakukan dikarenakan permintaan pasar yang sangat tinggi dimana berapa pun pupuk yang dihasilkan pasti terjual dan apabila kebutuhan pasar dalam negeri telah dipenuhi maka produk dapat diimpor sehingga Unit Produksi Pupuk Phonska IV akan terus berproduksi selama 24 jam walaupun target produksi harian atau bulanan telah tercapai selama kondisi mesin memungkinkan untuk beroperasi, hal ini dapat terjadi jika perawatan dan treatment mesin produksi berhasil secara optimal sehingga kondisi mesin-mesin produksi meningkat. Peningkatan kondisi kapasitas mesin produksi dapat meningkatkan output yang akan berpengaruh terhadap nilai utilisasi dan efisiensi fasilitas produksi. Sehingga mengurangi kapasitas bukanlah strategi yang tepat untuk diterapkan di Unit Produksi Phonska IV.

Strategi meningkatkan beban juga tidak tepat untuk menyelesaikan persoalan tahun 2015 dikarenakan dalam Unit Produksi Phonska IV dituntut untuk menghasilkan output seoptimal mungkin sehingga beban yang diberikan haruslah sesuai dengan kapasitas yang tersedia. Apabila kapasitas produksi tidak dapat ditingkatkan dari tahun 2014 ke 2015 dikarenakan alasan yang telah dijabarkan sebelumnya maka begitu pula dengan beban tidak dapat ditingkatkan. Acuan naik turunnya beban yaitu dilihat dari output per jam dimana pada perencanaan output per jam tahun 2014 dibebankan sebesar 73,144 ton per jam dimana pada kenyataannya fasilitas produksi hanya mampu menyelesaikan 70 ton per jam sehingga berdasarkan hal ini strategi peningkatan beban tidak dapat ditingkatkan.

Strategi pengurangan beban dinilai tepat karena kondisi kapasitas merupakan sesuatu yang tidak dapat diperkirakan secara pasti sehingga menetapkan beban diatas kapasitas produksi yang bisa dicapai pada periode sebelumnya merupakan aktivitas yang sangat beresiko. Resiko yang dapat terjadi jika menetapkan beban diatas kapasitas produksi yang mampu dilakukan oleh fasilitas produksi yaitu tidak tercapainya target produksi yang telah distujui oleh perusahaan kepada pemerintah dan oleh pemerintah kepada masyarakat sehingga terjadilah berbagai tindakan reaktif terkait pembelian pupuk dari produsen lain untuk memenuhi permintaan, maka dari itu strategi pengurangan beban dinilai cocok karena perusahaan akan memberikan kuantitas target produksi yang benar-benar mampu dikerjakan sehingga dapat diketahui dengan pasti seberapa besar pasar yang tidak bisa dipenuhi oleh pemerintah setelah mengalokasikan seluruh hasil produksi. Berdasarkan data jumlah pasar yang tidak bisa dipenuhi oleh perusahaan berdasarkan segmentasi pasar PT.Petrokimia oleh pemerintah maka dapat dilakukan perencanaan subkontrak di awal periode bersamaan dengan saat melakukan perencanaan produksi, hal ini akan membuat perencanaan produksi yang dilakukan oleh bagian CANDAL lebih efektif karena pada

kondisi aktualnya aktifitas perencanaan produksi kurang efektif dimana bagian CANDAL sangat sering melakukan tindakan reaktif sebagai upaya untuk memenuhi permintaan pasar di tengah kondisi realisasi yang tidak sesuai dengan target.



Gambar 4.11 Perbandingan Kapasitas yang Dibutuhkan dengan Kapasitas Tersedia Setelah Merevisi MPS Produk Phonska di Unit Produksi Phonska IV
Sumber: Pengolahan Data

Pengurangan beban dilakukan berdasarkan konversi kapasitas tersedia dalam satuan menit menjadi tonase yang mampu dihasilkan fasilitas produksi sesuai dengan kapasitas tersedia. Berdasarkan Gambar 4.11 *required capacity* dan *available capacity* memiliki nilai yang sama persis dikarenakan penetapan nilai beban dan perhitungan MPS disesuaikan dengan kapasitas tersedia di masing-masing periode. Sebagai contoh pada tabel 4.24 pada periode bulan 1 minggu 1 terdapat target sejumlah 4.234,737 ton, nilai ini diperoleh dengan membagi ketersediaan kapasitas pada periode bulan 1 yang disajikan pada Tabel 4.22 yaitu sebesar 40.935,79 ton dengan hari aktif produksi selama 29 hari sehingga target produksi hariannya menjadi 1.411,579 ton.

4.4.4 Hasil Evaluasi MPS Revisi Berdasarkan Realisasi Produksi Yang Sedang Berjalan

Pada Tabel 4.30 terdapat kolom *performance indicator* fasilitas yang menunjukkan performansi fasilitas yang didapatkan berdasarkan perbandingan realisasi produksi dengan jumlah MPS yang ditetapkan. Sebagai contoh *performance indicator* pada bulan januari sebesar 127,04% yaitu lebih dari 100% berarti bahwa berdasarkan jumlah MPS yang ditetapkan pada bulan januari sebesar 40.935,792 ton pada kenyataannya fasilitas produksi

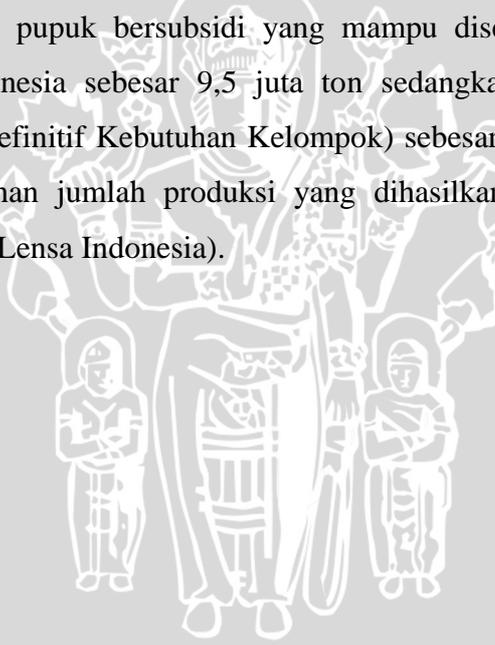
mampu menghasilkan produk lebih dari MPS yang telah ditetapkan yaitu sebesar 53.799 ton.

Saat nilai *performance indicator* semakin mendekati 100% hal ini dapat mengindikasikan bahwa nilai MPS yang telah ditetapkan oleh bagian CANDAL sesuai dengan perkiraan kapasitas produksi bulan tersebut. Semakin besar nilai *performance indicator* belum tentu mengindikasikan bahwa kondisi mesin dan peralatan fasilitas saat akan memulai proses produksi pada saat itu sedang baik akan tetapi hanya menunjukkan seberapa besar presentase kelebihan atau kekurangan output produksi terhadap MPS yang telah ditetapkan sebelumnya. Untuk mengindikasikan apakah kondisi mesin atau peralatan fasilitas sedang dalam kondisi prima atau tidak dapat dilihat pada nilai utilisasi dan efisiensinya, saat nilai utilisasi semakin mendekati nilai 1 maka dapat diindikasikan bahwa kemampuan fasilitas produksi bekerja sesuai dengan kapasitas disainnya semakin baik dan saat nilai efisiensi semakin mendekati 1 atau bahkan melebihi 1 maka kemampuan fasilitas produksi bekerja sesuai dengan kapasitas efektifnya semakin baik atau bahkan fasilitas produksi mampu bekerja melebihi kapasitas efektifnya.

Pada contoh kasus bulan 2 diketahui bahwa nilai utilitas dan efisiensinya sebesar 0,90 dan 0,99 yang berarti bahwa pada bulan 2 kondisi awal memulai proses produksi mesin dan peralatan produksi berada pada kondisi baik karena nilai utilisasi dan efisiensinya mendekati 1 akan tetapi *performance indicator*nya kurang dari 100% dan lebih kecil dari *performance indicator* bulan 1 yaitu sebesar 127,04 %. Kondisi tersebut dikarenakan nilai utilitas dan efisiensi merupakan perkiraan yang didasari data historis sehingga nilai utilisasi dan efisiensi hanya mampu memperkirakan kondisi awal mulai produksi saja, maka dari itu validasi bulanan diperlukan untuk mengetahui apakah perencanaan produksi akan tetap valid sepanjang tahun periode produksi.

Berdasarkan Tabel 4.31 terdapat baris rata-rata yang menyajikan informasi nilai MPS rata-rata per jam, nilai ini berarti jika secara rutin unit produksi mampu memproduksi sekian ton per jam secara seragam dalam hal kuantitas. Pada baris rata-rata diketahui bahwa berdasarkan validasi tahunan perusahaan mampu menghasilkan 58,83 ton produk per jam sedangkan menurut validasi bulanan perusahaan mampu menghasilkan 60,60 ton produk per jam, berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa perbedaan MPS per jam berdasarkan hasil validasi tahunan dan bulanan tidak terpaut jauh hanya 1,78 ton. Jika meninjau proses validasi bulanan maka proses validasi bulanan selalu mengupdate kondisi aktual bulanan unit produksi ke dalam nilai utilisasi dan efisiensi namun perbedaan nilai MPS yang ditetapkan tidak jauh berbeda hanya 1,78 ton yang berarti bahwa validasi

tahunan mampu merepresentasikan kemampuan produksi selama periode tahunan tersebut. Validasi nilai MPS bulanan mampu memberikan nilai MPS yang lebih akurat karena selalu disesuaikan dengan nilai utilitas dan efisiensi yang terus berubah setiap bulan karena kondisi mesin, hal ini dapat dilihat pada baris rata-rata dimana presentase nilai MPS berdasarkan validasi tahunan terhadap realisasi produksi sebesar 125,65% sedangkan nilai MPS berdasarkan validasi bulanan terhadap realisasi produksi sebesar 121,96% yang berarti bahwa MPS hasil validasi bulanan sampai bulan april 3,69% lebih akurat dari MPS hasil validasi tahunan karena lebih dekat ke 100%. Berdasarkan validasi tahunan diketahui bahwa fasilitas produksi mampu memproduksi 25,65% lebih besar dari rencana dan berdasarkan validasi bulanan fasilitas produksi mampu memproduksi 21,96% lebih besar dari rencana, kelebihan produksi tidak dipandang sebagai kerugian karena produk memiliki pasar yang sangat besar yang hingga saat ini belum mampu untuk dipenuhi oleh perusahaan. Berdasarkan data tahun 2015 yang dikumpulkan oleh Komisi B DPRD Jawa Timur diketahui bahwa alokasi pupuk bersubsidi yang mampu disediakan pemerintah untuk seluruh wilayah di Indonesia sebesar 9,5 juta ton sedangkan kebutuhan pasar berdasarkan RDKK (Rencana Definitif Kebutuhan Kelompok) sebesar 14 juta ton, hal ini mengindikasikan bahwa kelebihan jumlah produksi yang dihasilkan fasilitas produksi dapat diserap oleh pasar (Safira, Lensa Indonesia).



BAB V PENUTUP

Pada bagian ini berisi kesimpulan yang diuraikan dalam pembahasan dan saran yang disampaikan berdasarkan pengalaman dan pertimbangan terkait dengan penelitian yang telah dilakukan.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelah melakukan perencanaan kebutuhan kapasitas menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan teknik *Capacity Planning Using Overall Factor* (CPOF) untuk memvalidasi *Master Production Planning* (MPS) yang ditetapkan untuk memenuhi target atau beban produksi dapat diketahui bahwa MPS tidak valid. MPS tidak Valid karena kapasitas yang dibutuhkan lebih besar dari kapasitas tersedia di setiap periode produksi bulanan. Kapasitas tersedia lebih rendah dari kapasitas yang dibutuhkan karena nilai utilisasi dan efisiensi ≤ 1 yang disebabkan oleh output aktual lebih kecil dari kapasitas disain dan kapasitas efektif Unit Produksi PHONSKA IV. Total kekurangan kapasitas pada tahun 2015 sebesar 104.096.82 menit dengan rincian kekurangan sebesar 8.969,606 menit di bulan Januari, 9.011,37 menit di bulan Februari, -8.079,16 menit di bulan Maret, -8.700,63 menit di bulan April, 8.969,606 menit di bulan Mei, -9.011,37 menit di bulan Juni, -6.836,21 menit di bulan Juli, -9.011,37 menit di bulan Agustus, -9.011,37 menit di bulan September, -9.011,37 menit di bulan Oktober, -8.700,63 menit di bulan November, dan -9.011,37 menit di bulan Desember.
2. Berdasarkan validasi MPS diketahui bahwa MPS tidak valid sehingga harus dilakukan revisi. Revisi MPS dilakukan menggunakan strategi mengurangi beban dengan langkah mengurangi nilai MPS. Nilai MPS dikurangi dan ditetapkan berdasarkan kapasitas tersedia disetiap periodenya yang didapatkan mealui proses validasi sebelumnya. Kapasitas harian yang ditetapkan sebesar 1.800 ton ternyata setelah dilakukan validasi hanya mampu dikerjakan sebesar 1.411,579 ton yaitu 78,42% kapasitas yang dibutuhkan. Kapasitas tersedia setiap bulannya sebesar

kapasitas harian yaitu 1.411,579 ton dikalikan dengan hari produksi aktif masing-masing periode bulan. Nilai beban yang mampu dikerjakan tiap periode bulan disesuaikan dengan nilai MPS, sehingga beban produksi dapat seimbang dengan kapasitas produksi di Unit Produksi PHONSKA IV. Dikarenakan validasi MPS dilakukan dengan mengurangi nilai MPS maka target produksi yang tidak dapat dipenuhi oleh fasilitas produksi dapat dialokasikan sebagai target yang harus dipesan dari perusahaan pupuk yang lain agar target produksi dapat dipenuhi, akan tetapi berdasarkan hasil penelitian ini jumlah produk yang harus dipesan dapat diprediksikan lebih awal. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai landasan pembuatan satu unit fasilitas produksi pupuk PHONSKA baru.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa saran yang apabila diterapkan baik pada penelitian selanjutnya maupun perusahaan diharapkan mampu mengembangkan penelitian selanjutnya dan memberikan manfaat terkait kinerja bagian CANDAL Produksi II B, diantaranya adalah:

1. Dikarenakan banyaknya jumlah tabel yang harus dibuat, kompleksitas perhitungan, data dan informasi yang bervariasi dalam penelitian ini maka dapat dibuat sebuah Sistem Informasi Manajemen Industri yang terintegrasi dengan baik untuk memudahkan pengerjaan dan mengurangi *human error*.
2. Menjadikan perencanaan kebutuhan kapasitas sebagai salah satu tugas kerja bagian perencanaan, perencanaan kebutuhan kapasitas dibuat tahunan dan bulanan sebagai alat untuk mengevaluasi kemampuan kapasitas produksi bulan berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Babu, Jawahar & Raja Gopal., 2013. Decision Support System (DSS) for Capacity Planning: A Case Study, *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies* Vol. 1, No.4, Tahun 2013, Hlm. 24-30.
- Fogarty, Donald., John Blackstone, & Thomas Hoffman., 1991, *Production & Inventory Management*, Cincinnati: South-Western Publishing Co.
- Gaspers, Vincent., 2008, *Production Planning And Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufaktur 21*, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Handoko, Hani., 1984, *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*, Yogyakarta: BPFE.
- Hans, Erwin., Malek Masmoudi, Alain Haït, & Roel Leus., 2015, *Rough-cut capacity planning under uncertainty*, Perancis: Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace, University of Toulouse.
- Indrajit, Eko & R. Djokopranoto., 2001. *Perkembangan Integrasi Perencanaan, Dari Materials Requirements Planning (MRP) Sampai Ke Enterprise Resource Planning (ERP)*, Yogyakarta: Andi.
- Jay, Heizer & Render Barry., 2005, *Operations Management*, New Jersey: Prentice Hall.
- McLeavey, Dennis., Seetharama.L.Narasimhan., & Peter.J.Billington., 1995, *Production Planning And Inventory Control Hand Book*, New Jersey: Prentice Hall Internasional.
- Sukmadinata., 2006, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Remaja Rosdikarya.
- Umar., 2010, *Analisi Kapasitas Mesin Untuk Mengantisipasi Perkembangan Permintaan Produk Benang dengan Metode RCCP (Rough-Cut Capacity Planning)*, Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Zulianto, Agus., 2012, *Analisis Kapasitas Mesin Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) Untuk Mengantisipasi Perkembangan Permintaan Sepatu Studi Kasus Pt. Prima Dinamika Sentosa*, Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.