



**ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN BAHAN
BAKU PUPUK ORGANIK BOKASHI PADA PUSAT
PELATIHAN PERTANIAN DAN PEDESAAN
SWADAYA (P4.S) KARYA TANI
DESA BAGOREJO KABUPATEN JEMBER**

ANALYSIS MATERIAL REQUIREMENT PLANNING OF BOKASHI
ORGANIC FERTILIZER AT PUSAT PELATIHAN PERTANIAN DAN
PEDESAAN SWADAYA (P4.S) KARYA TANI DESA BAGOREJO
KABUPATEN JEMBER

SKRIPSI

Oleh

Elma Ariella Khoriquil Hayumi

NIM. 150810201136

FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

UNIVERSITAS JEMBER

2019



**ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN BAHAN
BAKU PUPUK ORGANIK BOKASHI PADA PUSAT
PELATIHAN PERTANIAN DAN PEDESAAN
SWADAYA (P4.S) KARYA TANI
DESA BAGOREJO KABUPATEN JEMBER**

ANALYSIS MATERIAL REQUIREMENT PLANNING OF BOKASHI
ORGANIC FERTILIZER AT PUSAT PELATIHAN PERTANIAN DAN
PEDESAAN SWADAYA (P4.S) KARYA TANI DESA BAGOREJO
KABUPATEN JEMBER

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi
Pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember

Oleh

Elma Ariella Khoriquil Hayumi

NIM. 150810201136

FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

UNIVERSITAS JEMBER

2019

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER-FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elma Ariella Khoriquil Hayumi
NIM : 150810201136
Jurusan : Manajemen
Konsentrasi : Manajemen Operasional
Judul : Analisis Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku
Pupuk Organik Bokashi pada Pusat Pelatihan dan
Pertanian Swadaya (P4.S) Karya Tani Desa
Bagorejo Kabupaten Jember

menyatakan dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya buat adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali apabila dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan milik orang lain. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya paksaan dan tekanan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan yang saya buat ini tidak benar.

Jember, 19 Juni 2019

Yang menyatakan,

Elma Ariella Khoriquil Hayumi

NIM 150810201136

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Analisis Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Pupuk Organik Bokashi pada Pusat Pelatihan dan Pertanian Swadaya (P4.S) Karya Tani Desa Bagorejo Kabupaten Jember

Nama Mahasiswa : Elma Ariella Khoriquil Hayumi

NIM : 150810201136

Jurusan : Manajemen

Konsentrasi : Manajemen Operasional

Disetujui Tanggal : 19 Juni 2019

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Handriyono, M.Si.

NIP. 19620802 199002 1 001

Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.S.

NIP. 19610209 198603 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
S1 Manajemen

Hadi Paramu, S.E., M.B.A., Ph.D.

NIP. 19690120 199303 1 002

PENGESAHAN

Judul Skripsi

**ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN BAHAN BAKU PUPUK
ORGANIK BOKASHI PADA PUSAT PELATIHAN PERTANIAN
DAN PEDESAAN SWADAYA (P4.S) KARYA TANI
DESA BAGOREJO KABUPATEN JEMBER**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama Mahasiswa : Elma Ariella Khoriquil Hayumi
NIM : 150810201136
Jurusan : Manajemen

telah dipertahankan di depan panitia penguji pada tanggal :

4 Juli 2019

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan guna memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

SUSUNAN TIM PENGUJI

Ketua : **Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M.**
NIP. 19670219 199203 1 001 : (.....)

Sekretaris : **Dewi Prihatini, S.E., M.M., Ph.D.**
NIP. 19690329 199303 2 001 : (.....)

Anggota : **Dr. Arnis Budi Susanto, S.E., M.Si.**
NIP. 760014663 : (.....)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Jember

Dr. Muhammad Miqdad, S.E., M.M., Ak., CA.
NIP. 19710727 199512 1 001

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tua saya tercinta, Ayah Slamet Tiarno dan Ibunda Siti Aisah yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan tiada henti;
2. Keluarga saya tercinta, Bude Rohmah dan Bibi Siti Khotijah yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan tiada henti;
3. Bapak/Ibu Guru saya sejak Taman Kanak-Kanak hingga Sekolah Menengah Atas, serta Bapak/Ibu Dosen yang telah membimbing saya sepenuh hati;
4. Keluarga besar Manajemen Operasional, Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Jember.

MOTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”

(Q.S. Al Insyiraah: 5)

“Berjuang untuk mencapai impian harus ada pengorbanan dan kerja keras.”

(Lionel Andres Messi)

“Jika tidak bekerja keras, tidak akan pernah ada hasil terbaik.”

(Jung Ho Seok)

“Menjadi ikan besar di kolam kecil bukan berarti memenangkan segalanya karena suatu saat mungkin datang ikan yang lebih besar lagi”

(Coldplay)

RINGKASAN

Analisis Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Pupuk Organik Bokashi pada Pusat Pelatihan dan Pertanian Swadaya (P4.S) Karya Tani Desa Bagorejo Kabupaten Jember; Elma Ariella Khoriquil Hayumi; 150810201136; 2019; 54 Halaman; Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

Kebutuhan bahan baku perlu diperhitungkan secara tepat. Kekurangan maupun kelebihan bahan baku dapat mengganggu kelancaran proses produksi. Perencanaan kebutuhan bahan baku menjadi salah satu hal penting dalam melakukan proses produksi. Penelitian ini melakukan analisis perencanaan kebutuhan bahan baku dengan objek penelitian yaitu Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4.S) Karya Tani Desa Bagorejo Kabupaten Jember. Perencanaan kebutuhan bahan baku yang perlu dianalisis pada P4.S Karya Tani adalah kebutuhan bahan baku dalam proses produksi produk pupuk organik Bokashi. Produksi pupuk organik Bokashi ini mengalami kendala dalam perhitungan pembelian bahan baku yang tepat. P4.S Karya Tani sering mengalami kekurangan bahan baku ketika musim hujan. Bahan baku utama berupa kotoran ternak dengan karakteristik yang dibutuhkan sulit didapatkan. Namun, saat musim kemarau kotoran ternak kering berlimpah sehingga produksi produk pupuk organik Bokashi dilakukan secara besar tanpa perhitungan kebutuhan bahan baku yang sesuai dengan permintaan. Produksi tersebut menyebabkan hasil produksi pupuk organik Bokashi lebih banyak dari permintaan yang seharusnya dipenuhi sehingga hasil produksi yang belum terjual memenuhi tempat penyimpanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah kebutuhan bahan baku produk pupuk organik Bokashi dengan metode *Material Requirement Planning*.

Analisis *Material Requirement Planning* diawali dengan menganalisis jadwal produksi induk, struktur produk, daftar kebutuhan bahan, dan diakhiri dengan menganalisis besarnya ukuran lot optimal bahan baku melalui proses *offsetting, netting, explosion, dan lotting*. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Metode analisis data yang digunakan adalah peramalan permintaan

dengan metode *exponential smoothing* dan *moving average* menggunakan *software POM for Windows 3, Material Requirement Planning*, dan penentuan ukuran *lot* optimal dengan teknik *Lot for Lot*. Analisis *Material Requirement Planning* pada P4.S Karya Tani dilakukan secara manual, karena jumlah bahan baku yang relatif sedikit.

Hasil pengolahan *Material Requirement Planning* dalam penelitian ini menunjukkan proses produksi pupuk organik Bokashi pada Bulan Mei 2019 membutuhkan waktu yang lebih singkat dari waktu standar untuk produksi, produksi mendatang tidak memproduksi sesuai hasil ramalan tetapi melakukan perhitungan kebutuhan bersih karena ada sisa persediaan produk jadi dari Bulan April 2019, kebutuhan bahan baku disesuaikan dengan kebutuhan bersih yang didapat dari selisih hasil ramalan dengan sisa persediaan bulan lalu, jumlah kebutuhan bahan baku yang dipesan sama dengan jumlah bahan baku yang dibutuhkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan baku yang harus dipesan untuk produksi pupuk organik Bokashi Bulan Mei 2019 adalah kotoran sapi dan kambing, serta kotoran ayam. Jumlah kebutuhan bahan baku tersebut adalah 3616 kg untuk kotoran sapi dan kambing, serta 678 kg untuk kotoran ayam. Biaya persediaan yang dibutuhkan sama dengan biaya pemesanan kotoran sapi dan kambing, serta kotoran ayam masing-masing yaitu Rp 23.500.

SUMMARY

Analysis Material Requirement Planning of Bokashi Organic Fertilizer at Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4.S) Karya Tani Desa Bagorejo Kabupaten Jember; Elma Ariella Khoriquil Hayumi; 150810201136; 2019; 54 pages; Department of Management, Faculty of Economics and Business, Jember University.

Raw material need to be calculated precisely. Lack or excess of raw materials can disrupt the production process. Raw material's planning is one of the important things in carrying out the production process. This study conducted an analysis of the planning of raw material with the Pusat Pelatihan Pertanian dan Swadaya (P4.S) Karya Tani, Bagorejo Village, Jember Regency as an object of this research. Raw material's planning that need to be analyzed on P4.S Karya Tani is a raw material requirement in the production process of Bokashi organic fertilizer products. The production of Bokashi organic fertilizer is having problems in calculating the right raw material purchases. P4.S Karya Tani often experiences shortages of raw materials when the rainy season has arrived. The main raw material, livestock manure with the required characteristics is difficult to obtain. However, during the dry season dry livestock manure is abundant so that the production of Bokashi organic fertilizer products is carried out in large quantities without the calculation of raw material requirements according to demand. The production caused the Bokashi organic fertilizer to be more than the demand that should have been fulfilled so that unsold products filled the storage area. This study aims to determine the amount of raw material requirements for Bokashi organic fertilizer products using the Material Requirement Planning method.

Material Analysis Requirement Planning begins with analyzing the master production schedule, product structure, bill of material, and ends by analyzing the size of the optimal lot size of raw materials through the process of offsetting, netting, explosion, and lotting. This research is a descriptive research. The data sources used in this study are primary and secondary data. Methods of data

analysis were demand forecasting with exponential smoothing and moving average methods using POM for Windows 3 software, Material Requirement Planning, and determining the optimal lot size with Lot for Lot technique. Analysis of Material Requirement Planning (MRP) was done manually because the amount of raw material is relatively small.

The results of processing Material Requirement Planning in this study show that the production process of Bokashi organic fertilizer in May 2019 requires a shorter time than the standard time for production, future production does not produce according to forecast results but calculates net requirements because there is a remaining inventory of finished products from April 2019, raw material requirements are adjusted to the net needs obtained from the difference in forecast results with the remaining inventory last month, the amount of demand for raw materials ordered is equal to the amount of raw materials needed. The results showed that the raw materials that must be ordered for Bokashi organic fertilizer production in May 2019 were cow and goat manure, and chicken manure. The amount of raw material needs is 3616 kg for cow and goat manure, and 678 kg for chicken manure. The cost of inventory needed is equal to the cost of ordering cow and goat manure, as well as chicken manure, which is Rp. 23,500.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Pupuk Organik Bokashi pada Pusat Pelatihan dan Pertanian Swadaya (P4.S) Karya Tani Desa Bagorejo Kabupaten Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Muhammad Miqdad, S.E., M.M., Ak., CA., selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember;
2. Hadi Paramu, S.E., M.B.A., Ph.D., selaku Koordinator Program Studi S-1 Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember;
3. Dr. Handriyono, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I dan Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.S., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta saran maupun motivasi dalam penyusunan skripsi ini;
4. Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M., Dewi Prihatini, S.E., M.M., Ph.D., dan Dr. Arnis Budi Susanto, S.E., M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran serta masukan sehingga skripsi ini menjadi lebih baik;
5. Drs. Sampeadi, M.S., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing saya selama belajar di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember;
6. Seluruh dosen dan staf administrasi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan bantuannya;
7. Ayah Slamet Tiarno dan Ibunda Siti Aisah, terimakasih atas segala motivasi, dukungan, semangat, doa, pengorbanan, serta cinta dan kasih sayang yang selalu diberikan;

8. Keluarga tercinta, Bude Rohmah dan Bibi Siti Khotijah terimakasih atas segala motivasi, dukungan, semangat, doa, pengorbanan, serta cinta dan kasih sayang yang selalu diberikan;
9. Adik Ayub Marsha Al Birruni, terimakasih atas semangat dan kasih sayang yang selalu diberikan;
10. H. Muhammad Sholihin, selaku Pimpinan Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4.S) Karya Tani yang telah memberikan banyak informasi untuk penelitian ini;
11. Teman-teman tercinta di Manajemen 2015, Citra Kurnia, Febrian Dyah, Fery Bastiyan, Jagad Candra, Lia Anjarsari, Nur Hasanah, Pratita Andari, Salwa Nafisah, Sukmatatyanani Pavitra, dan Uliya Nurjannah yang selalu menemani dan memberikan bantuan, semangat, serta motivasi;
12. Teman-teman tercinta di KKN 212 Wonosuko, Keluarga Manajemen Operasional 2015, LPME Ecpose, Sedekah Project dan Kos Langgeng Jaya yang telah memberikan bantuan serta pengalaman selama masa perkuliahan;

Semoga Allah SWT selalu memberikan hidayah dan rahmat kepada semua pihak yang telah membantu dengan ikhlas sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Penulis menyadari akan keterbatasan dan kekurangan penulisan skripsi ini, oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun akan sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan tambahan ilmu bagi yang membacanya.

Jember, 19 Juni 2019

Penulis

Elma Ariella Khoriquil Hayumi

150810201136

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTO	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Landasan Teori	8
2.1.1 Manajemen Operasional	8
2.1.2 Persediaan	8
2.1.3 <i>Material Requirement Planning (MRP)</i>	10
2.1.4 Peramalan	15
2.2 Penelitian Terdahulu	17
2.3 Kerangka Konseptual	20
BAB 3 METODE PENELITIAN	22

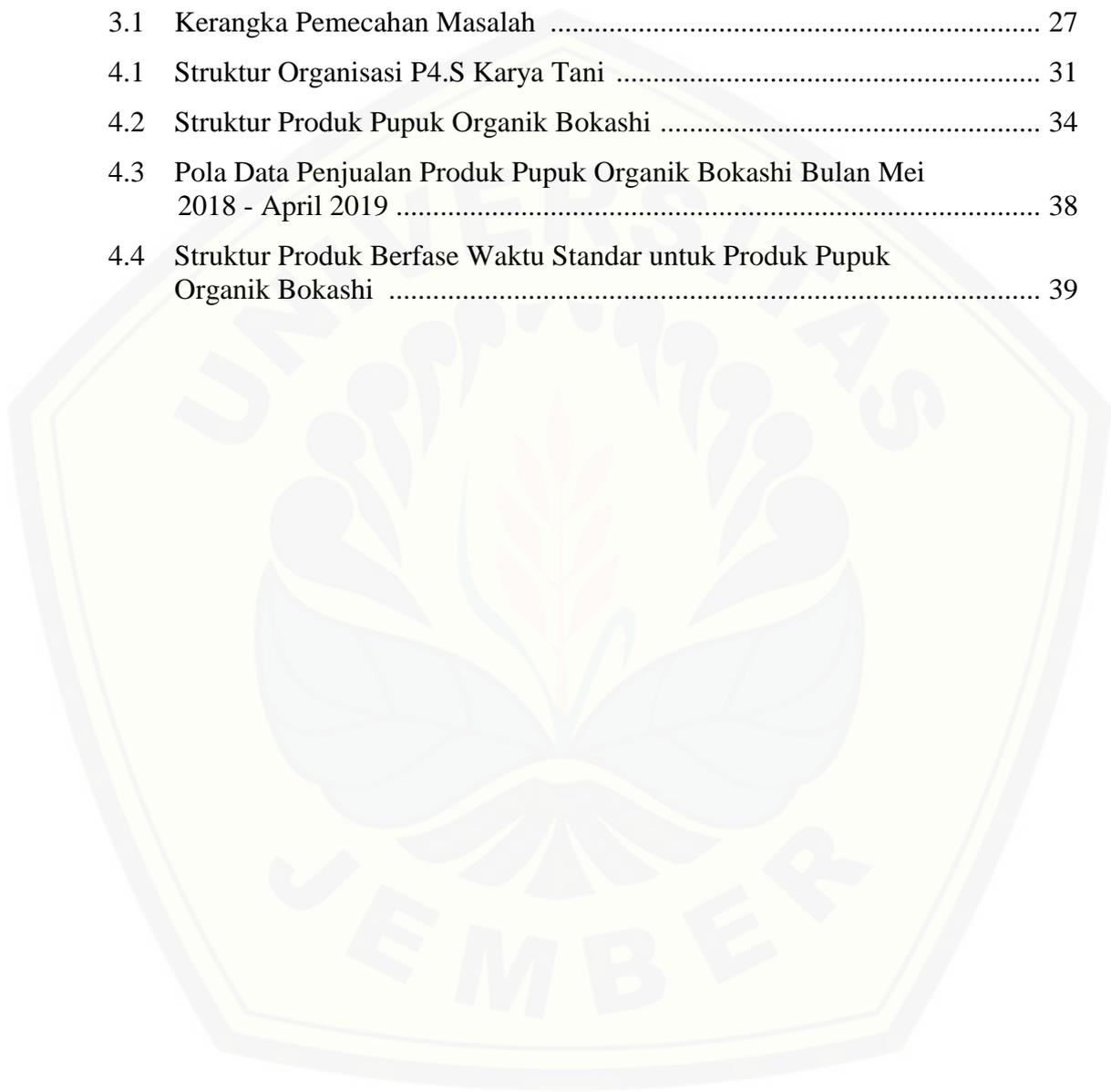
3.1 Rancangan Penelitian	22
3.2 Objek Penelitian	22
3.3 Jenis dan Sumber Data	22
3.3.1 Jenis Data	22
3.3.2 Sumber Data	23
3.4 Metode Pengumpulan Data	23
3.5 Metode Analisis Data	24
3.6 Kerangka Pemecahan Masalah	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian	29
4.1.1 Profil Perusahaan	29
4.1.2 Struktur Organisasi	29
4.1.3 Proses Produksi	31
4.2 Deskripsi Statistik Data	32
4.2.1 Data Penjualan Produk	32
4.2.2 Struktur Produk	33
4.2.3 Daftar Kebutuhan Bahan (<i>Bill of Material</i>)	34
4.2.4 Catatan Persediaan	36
4.2.5 <i>Lead Time</i>	36
4.2.6 Biaya Pesan	37
4.3 Hasil Analisis Data	38
4.3.1 Membuat Jadwal Induk Produksi	38
4.3.2 <i>Material Requirement Planning (MRP)</i>	39
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian	47
4.5 Keterbatasan Penelitian	48
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
1.1 Data Penjualan dan Hasil Produksi Produk Pupuk Organik Bokashi Bulan Mei 2018-April 2019	3
3.1 Contoh Tabel <i>Material Requirement Planning</i>	26
4.1 Data Penjualan Produk Pupuk Organik Bokashi Bulan Mei 2018 - April 2019	33
4.2 Daftar Kebutuhan Bahan (<i>Bill of Material</i>) Produk Pupuk Organik Bokashi	35
4.3 <i>Lead Time</i> Pemesanan Bahan Baku Produk Pupuk Organik Bokashi	36
4.4 <i>Lead Time</i> Proses Produksi Produk Pupuk Organik Bokashi	37
4.5 Biaya Pemesanan Bahan Baku Produk Pupuk Organik Bokashi	38
4.6 Perhitungan Kebutuhan Bersih Produk Pupuk Organik Bokashi	41
4.7 Daftar Kebutuhan Bahan (<i>Bill of Material</i>) Produk Pupuk Organik Bokashi untuk Bulan Mei 2019	42
4.8 Proses <i>Lotting</i> untuk Kotoran Sapi dan Kambing, Kotoran Ayam, dan Cairan Rumen Bulan Mei 2019	43
4.9 Ukuran Lot dengan Teknik <i>Lot for Lot</i> untuk Kotoran Sapi dan Kambing serta Kotoran Ayam Bulan Mei 2019	44
4.10 Tabel MRP Teknik <i>Lot for Lot</i>	45

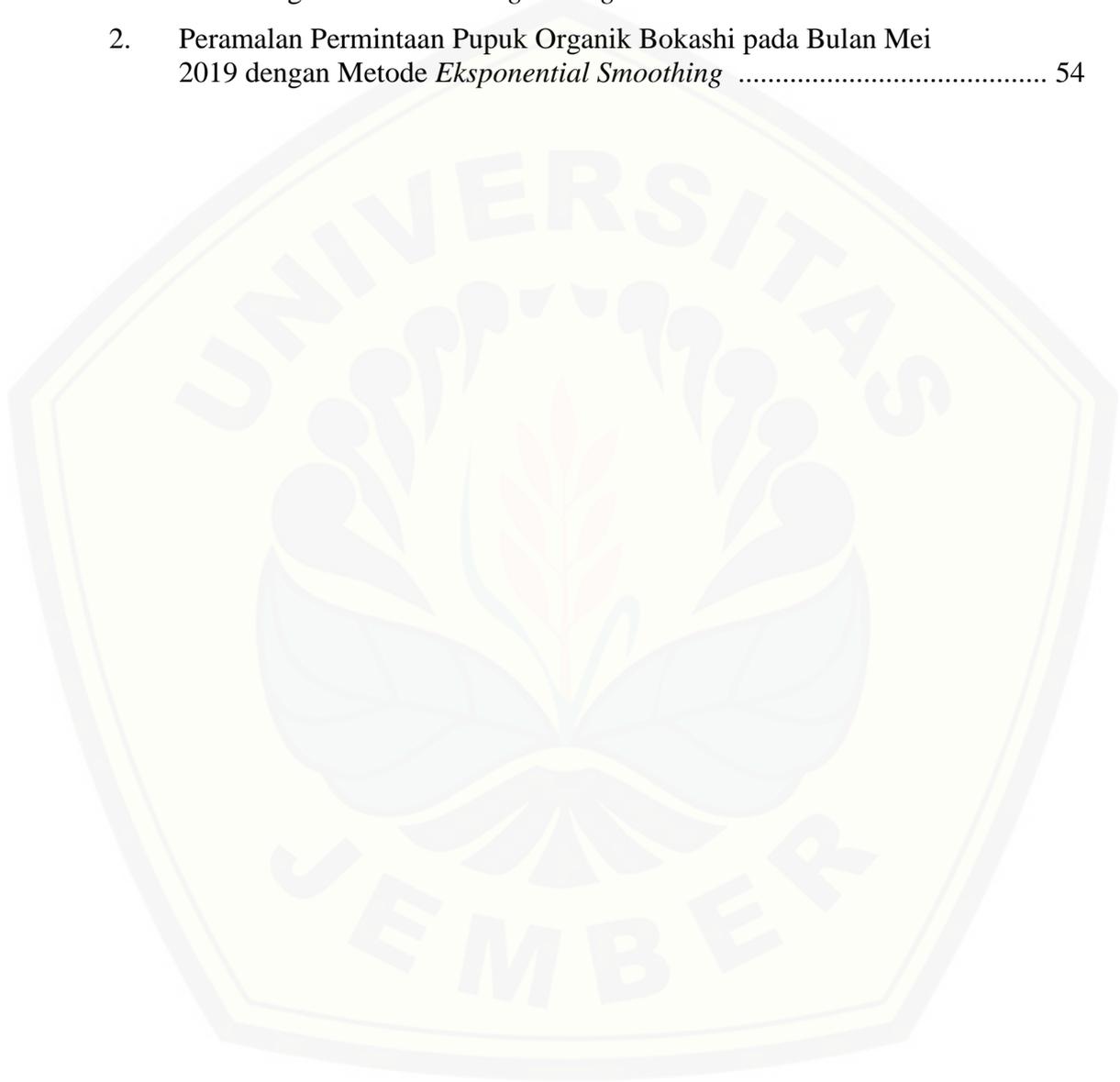
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Kerangka Konseptual Penelitian	21
3.1 Kerangka Pemecahan Masalah	27
4.1 Struktur Organisasi P4.S Karya Tani	31
4.2 Struktur Produk Pupuk Organik Bokashi	34
4.3 Pola Data Penjualan Produk Pupuk Organik Bokashi Bulan Mei 2018 - April 2019	38
4.4 Struktur Produk Berfase Waktu Standar untuk Produk Pupuk Organik Bokashi	39



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Peramalan Permintaan Pupuk Organik Bokashi pada Bulan Mei 2019 dengan <i>Metode Moving Average</i>	53
2. Peramalan Permintaan Pupuk Organik Bokashi pada Bulan Mei 2019 dengan Metode <i>Eksponential Smoothing</i>	54



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara agraris, sebagian besar penduduknya bermata pencaharian di bidang pertanian. Kondisi tersebut menjadikan sektor pertanian sebagai andalan utama dalam perekonomian Indonesia. Dilansir dari Tempo.co, data Biro Pusat Statistik (BPS) pada Agustus 2018 menunjukkan bahwa sektor pertanian mengalami kenaikan kontribusi dalam pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) Triwulan II 2018. Kontribusi sektor pertanian pada Triwulan II 2018 naik sebesar 9,93 persen dibandingkan dengan Triwulan I 2018, kontribusi ini lebih tinggi daripada sektor lain seperti jasa perusahaan (3,37%) dan jasa lainnya (3,30%). Peningkatan sektor pertanian ini didukung terutama oleh tanaman hortikultura, khususnya sayuran dan buah-buahan serta peternakan unggas.

Kontribusi sektor pertanian khususnya hortikultura yang mengalami peningkatan ini harus tetap dipertahankan dengan lebih meningkatkan kualitas maupun kuantitas produksi. Kualitas dan kuantitas produksi pertanian dapat ditingkatkan dengan adanya sarana prasarana produksi pertanian. Salah satu sarana produksi pertanian adalah pupuk yang merupakan material tambahan untuk tanaman dalam mencukupi kebutuhan hara seperti nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, kalsium, sulfur, boron, besi, tembaga, mangan, dan seng agar menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara optimal. Menurut Purwanto *et al* (2015) pupuk dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan proses pembuatannya yaitu pupuk alam (organik) dan pupuk buatan (anorganik). Pupuk organik merupakan pupuk dengan bahan-bahan pembuatan yang mudah didapatkan dari alam secara langsung dan hasil dari proses dekomposisi sisa tanaman, kotoran ternak, serta makhluk hidup lain. Contoh pupuk organik antara lain pupuk kandang, kompos, fosfat alam, dan pupuk hijau. Sedangkan, pupuk anorganik merupakan pupuk yang dibuat oleh pabrik sehingga kadar dan komposisi hara

dalam pupuk telah ditentukan oleh produsen yang terdiri dari bahan-bahan kimia.

Isnaini dalam Simanjuntak (2013) menyatakan bahwa penggunaan pupuk anorganik dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan struktur tanah, kadar organik tanah menurun, dan pencemaran lingkungan. Penggunaan pupuk anorganik secara berkelanjutan dapat mempercepat penurunan kualitas tanah. Menurut Djunaedy (2009) permasalahan-permasalahan yang ditimbulkan oleh pupuk anorganik tersebut dapat diatasi dengan adanya penggunaan teknologi tepat guna seperti pupuk organik Bokashi yang dapat menjaga kesuburan tanah, meningkatkan produksi, dan pertumbuhan tanaman. Bokashi sendiri merupakan salah satu cara pembuatan pupuk organik yang memanfaatkan hasil fermentasi bahan organik menggunakan efektif mikroorganisme 4 (EM 4).

Bahan baku yang dibutuhkan dalam pembuatan pupuk organik Bokashi ada dua jenis. Bahan baku pertama untuk pembuatan pupuk membutuhkan kotoran ternak, jerami, sekam, arang sekam, serbuk gergaji, bekatul. Bahan baku kedua yang berfungsi untuk membuat mikroorganisme membutuhkan EM 4, tetes atau gula, dan air. Alur teknologi produksi pupuk organik Bokashi diawali dengan menghaluskan kotoran ternak, bekatul, sekam, dan dolomit dengan persentase kebutuhan yang sesuai. Bahan-bahan yang telah dihaluskan dengan mesin dores tersebut dihamparkan dengan ketebalan 20-25 cm, kemudian ditambahkan EM 4 yang telah dicampur tetes atau gula dan air dengan jumlah yang telah ditentukan, diaduk rata dengan cangkul. Selanjutnya, ditutup menggunakan karung goni selama 4 hari. Pada hari kelima dan keenam tutup dibuka dan dicangkul untuk membalik pupuk tiga kali dalam sehari. Hari ketujuh didores atau diayak untuk dikemas dalam karung plastik yang telah dilapisi inner. Kebutuhan bahan baku dalam pembuatan pupuk organik Bokashi ini memiliki ketergantungan, jika salah satu bahan baku tidak ada maka dapat memengaruhi kelancaran produksi pupuk organik Bokashi.

Salah satu produsen pupuk organik Bokashi di Kabupaten Jember adalah Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4.S) Karya Tani. P4.S Karya Tani memanfaatkan kotoran ternak sebagai bahan baku utama pembuatan pupuk organik Bokashi. Produksi pupuk organik Bokashi ini mengalami kendala dalam perhitungan pembelian bahan baku yang tepat. P4.S Karya Tani sering mengalami kekurangan bahan baku ketika musim hujan telah tiba. Bahan baku utama berupa kotoran ternak dengan karakteristik yang dibutuhkan (kering) sulit didapatkan. Namun, saat musim kemarau kotoran ternak kering berlimpah sehingga produksi produk pupuk organik Bokashi dilakukan secara besar tanpa perhitungan kebutuhan bahan baku yang sesuai dengan permintaan. Produksi tersebut menyebabkan hasil produksi pupuk organik Bokashi lebih banyak dari permintaan yang seharusnya dipenuhi sehingga hasil produksi yang belum terjual memenuhi tempat penyimpanan. Stevenson dan Chuong (2014:183) menyatakan bahwa kelebihan persediaan akan mengikat dana yang seharusnya dapat digunakan secara lebih produktif. Data permintaan dan hasil produksi P4.S Karya Tani dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1.1 Data Penjualan dan Hasil Produksi Produk Pupuk Organik Bokashi Bulan Mei 2018-April 2019

Bulan	Jumlah Penjualan (sak)	Jumlah Produksi (sak)	Persediaan (sak)
Mei 2018	200	200	0
Juni 2018	78	178	100
Juli 2018	260	166	6
Agustus 2018	248	249	7
September 2018	150	262	119
Oktober 2018	121	100	108
November 2018	146	71	33
Desember 2018	229	200	4
Januari 2019	88	140	56
Februari 2019	196	159	19
Maret 2019	129	110	0
April 2019	60	75	15

Sumber: P4.S Karya Tani, tahun 2019

Adanya hasil produksi yang belum terjual tersebut juga menjadikan jumlah produksi tidak menentu setiap satu kali produksi. P4.S Karya Tani sendiri merupakan lembaga pendidikan atau pelatihan yang bergerak di bidang pertanian dan pedesaan yang dimiliki dan dikelola langsung oleh petani baik secara perorangan maupun berkelompok. Selain bergerak sebagai lembaga pelatihan, P4.S Karya Tani juga memiliki beberapa usaha tani salah satunya adalah pembuatan pupuk organik Bokashi dengan kapasitas produksi dapat mencapai 20 ton setiap bulan.

P4.S Karya Tani mendapatkan bahan baku utama berupa kotoran ternak (ayam, sapi, dan kambing) dengan melakukan pembelian pada orang-orang yang berternak hewan-hewan tersebut. Ada dua pemasok untuk kotoran ayam dan sepuluh pemasok untuk kotoran sapi. P4.S Karya Tani dalam melakukan produksi pupuk organik Bokashi tidak memiliki sistem manajemen material yang terencana dengan baik sehingga perhitungan waktu, biaya, dan jumlah kebutuhan hanya didasarkan atas pengalaman yang telah dilakukan selama ini. Apabila kelancaran produksi terhambat maka P4.S Karya Tani tidak dapat memenuhi permintaan konsumen. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan persediaan bahan baku di P4.S Karya Tani agar dapat menentukan jumlah persediaan masing-masing bahan baku pupuk organik Bokashi yang dapat meminimalisir biaya produksi namun tetap mampu memenuhi permintaan konsumen.

Masalah yang berkaitan dengan perencanaan bahan baku produksi yang bersifat dependen tersebut dapat diselesaikan menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP). Penerapan metode ini didukung dengan sistem perencanaan kebutuhan kapasitas agar produksi yang telah dijadwalkan sesuai dengan kapasitas pabrik. Sistem MRP mengidentifikasi item yang harus dipesan, jumlah dan waktu pesanan. Adanya MRP dapat mempermudah penyusunan jadwal kebutuhan setiap bahan yang diperlukan, sebagai alat pengendalian persediaan produksi dan memudahkan penentuan biaya produksi yang menguntungkan.

Analisis perencanaan bahan baku dengan metode MRP telah banyak dilakukan sehingga penelitian ini merupakan penelitian replika. Winarko *et al* (2014) telah melakukan penelitian tentang perencanaan bahan baku dengan judul “Analisis Metode *Material Requirement Planning* (MRP) pada Usaha Mebel Soedirman Kabupaten Jember”. Pengukuran lot dalam penelitian ini menggunakan *Lot for Lot* (LFL). Penelitian ini menunjukkan jadwal induk produksi menunjukkan pada bulan Maret 2014 dapat menghasilkan 8 unit lemari, ada tiga level struktur produk, setiap proses pembuatan lemari membutuhkan waktu 10 hari.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Wahyuni dan Syaichu (2015) dengan judul “Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku dengan Menggunakan Metode *Material Requirement Planning* (MRP) Produk Kacang Shanghai pada Perusahaan Gangsar Ngunut-Tulungagung”. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan teknik *lot sizing Economic Order Quantity* (EOQ) menghasilkan total biaya lebih rendah daripada penggunaan teknik *lot sizing Lot For Lot* (LFL). Sedangkan, penggunaan metode MRP dapat meminimalkan biaya persediaan sebesar 46,7% dari total biaya yang dihitung berdasarkan metode yang digunakan perusahaan.

Penelitian tentang perencanaan persediaan bahan baku menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) juga pernah dilakukan Citraresmi *et al* (2016) dengan judul “Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Keripik Apel pada UD. Ramayana Agro Mandiri”. Hasil perhitungan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) menghasilkan biaya total persediaan bahan baku paling optimal sebesar Rp 40.975.424,80 per tahun atau Rp 3.414.618,733 per bulan. Total biaya tersebut hanya 1,265% per bulan dari total pendapatan keripik apel setiap bulan.

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas, penggunaan MRP dapat membantu menekan biaya produksi sehingga untuk menyelesaikan permasalahan terkait jumlah bahan baku, waktu pemesanan, dan total biaya dalam perencanaan bahan baku pada Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan

Swadaya (P4.S) Karya Tani dapat dilakukan dengan menggunakan *Material Requirement Planning* (MRP).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

Berapa jumlah kebutuhan bahan baku produk pupuk organik Bokashi pada Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4.S) Karya Tani Desa Bagorejo Kabupaten Jember dengan metode MRP?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan uraian latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

Mengetahui jumlah kebutuhan bahan baku produk pupuk organik Bokashi pada Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4.S) Karya Tani Desa Bagorejo Kabupaten Jember dengan metode MRP.

1.4 Manfaat Penelitian

a. Bagi Akademisi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang digunakan sebagai tambahan referensi maupun acuan saat melakukan penelitian terkait masalah perencanaan kebutuhan bahan baku serta diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu manajemen operasional.

b. Bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan perusahaan maupun penentuan kebijakan di masa yang akan datang.

c. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan penerapan ilmu yang telah didapatkan selama menuntut ilmu pada tataran praktis sehingga akan

memperkaya pengetahuan dan pengalaman peneliti tentang perencanaan kebutuhan bahan baku, jadwal produksi induk, struktur produk, daftar kebutuhan bahan, dan jumlah kebutuhan bahan baku dalam suatu perusahaan.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Manajemen Operasional

Manajemen merupakan penggunaan sumber daya secara efektif untuk mencapai sasaran yang telah ditetapkan dengan adanya penanggung jawab dalam proses perjalanan organisasi atau perusahaan. Secara lebih terperinci Manulang (2012:3) menjelaskan bahwa seni dan ilmu dalam suatu perencanaan, pengorganisasian, penyusunan, dan pengarahan serta pengawasan sumber daya untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan disebut dengan manajemen. Manajemen memiliki beberapa disiplin ilmu seperti manajemen pemasaran, manajemen sumber daya manusia, manajemen keuangan, dan manajemen operasi.

Menurut Heizer dan Render (2015:40) manajemen operasi adalah suatu rangkaian kegiatan yang menciptakan nilai dalam bentuk barang maupun jasa dengan mengubah suatu *input* menjadi *output*. Sedangkan, Greasley (2008:12) menjelaskan bahwa manajemen operasi menunjukkan tentang manajemen proses untuk memproduksi atau mengirimkan barang dan jasa. Tidak semua organisasi memiliki departemen fungsional yang disebut operasi, tetapi semua akan melakukan kegiatan operasi karena setiap organisasi menghasilkan barang maupun memberikan layanan. Dari kedua definisi di atas dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa manajemen operasi merupakan rangkaian aktivitas yang pasti dilakukan suatu organisasi atau perusahaan untuk menciptakan barang maupun jasa.

2.1.2 Persediaan

a. Pengertian Persediaan

Menurut Handoko (2011:333), persediaan merupakan suatu istilah yang menjelaskan sumber daya-sumber daya organisasi yang disimpan untuk mengantisipasi terhadap pemenuhan permintaan baik ketika mengalami kenaikan maupun penurunan. Penggunaan berbagai sistem dan

model manajemen persediaan dapat membantu mengendalikan sumber daya-sumber daya tersebut secara efektif. Stevenson dan Chuong (2014:179) menyatakan bahwa persediaan atau *inventory* merupakan stok atau barang yang disimpan oleh perusahaan.

b. Jenis Persediaan

Handoko (2011:334) menjelaskan bahwa jenis-jenis persediaan fisik dibedakan menjadi lima jenis sebagai berikut:

- 1) Persediaan bahan mentah (*raw materials*) adalah persediaan yang dapat diperoleh dari alam atau dibeli dari supplier.
- 2) Persediaan komponen rakitan (*purchased parts/components*) merupakan persediaan yang diperoleh dari perusahaan lain yang dapat dirakit untuk menjadi suatu produk jadi.
- 3) Persediaan bahan pembantu atau penolong (*supplies*) adalah persediaan yang diperlukan dalam proses produksi namun bukan bahan utama untuk produk yang dihasilkan.
- 4) Persediaan barang dalam proses (*working in process inventory*) merupakan persediaan barang-barang yang telah diolah tetapi masih perlu diproses lebih lanjut.
- 5) Persediaan barang jadi (*finished goods*) adalah persediaan barang yang selesai diproses atau diolah oleh pabrik dan siap dijual.

c. Fungsi Persediaan

Fleksibilitas operasi perusahaan dapat terpenuhi dengan keberadaan beberapa fungsi persediaan. Menurut Heizer dan Render (2005:60) ada empat fungsi persediaan sebagai berikut:

- 1) Memisahkan beragam bagian proses produksi
- 2) Menyediakan barang-barang yang memberikan pilihan bagi pelanggan dan memisahkan perusahaan dari fluktuasi permintaan
- 3) Memanfaatkan keuntungan diskon karena pembelian dalam jumlah besar akan mengurangi biaya produksi
- 4) Menjaga kenaikan harga dan pengaruh inflasi

d. Biaya Persediaan

Tampubolon (2014:238) menjelaskan bahwa ada beberapa biaya yang timbul akibat persediaan yang tidak dapat dihindari tetapi dapat diperhitungkan efisiensinya untuk menentukan kebijakan persediaan.

1) Biaya Pemesanan (*Order Cost*)

Biaya yang terjadi selama proses pemesanan barang hingga pengiriman. Biaya yang termasuk dalam biaya pemesanan antara lain biaya upah, biaya telepon, biaya surat-menyurat, biaya ekspedisi, dan biaya pemeriksaan penerimaan.

2) Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*)

Biaya yang timbul karena penyimpanan persediaan dalam usaha mengamankannya dari kerusakan. Biaya yang termasuk dalam biaya penyimpanan antara lain biaya fasilitas, biaya keusangan atau keausan, biaya perhitungan fisik, biaya modal, biaya asuransi perusahaan, biaya kehilangan barang, dan biaya penanganan persediaan.

3) Biaya Kehabisan Stok (*Stockout Cost*)

Biaya kehilangan penjualan, biaya kehilangan langganan, biaya pemesanan khusus, biaya ekspedisi, biaya pengeluaran manajerial, dan selisih harga adalah biaya yang timbul akibat kekurangan persediaan karena salah perhitungan.

4) Biaya Penyiapan (*Set Up Cost*)

Biaya mesin menganggur, biaya penyiapan tenaga kerja, biaya penjadwalan, dan biaya ekspedisi adalah beberapa biaya yang timbul dalam penyiapan peralatan untuk proses konversi dalam produksi.

2.1.3 *Material Requirement Planning* (MRP)

a. Definisi MRP

Menurut Heizer dan Render (2005:160) MRP merupakan permintaan yang terikat dengan menggunakan daftar kebutuhan bahan, penerimaan yang diperkirakan, dan jadwal produksi induk untuk menentukan kebutuhan bahan yang akan digunakan. Greasley (2008:81) menjelaskan

MRP sebagai sistem informasi yang digunakan untuk menghitung persyaratan bahan komponen yang diperlukan untuk memproduksi item akhir. Komponen-komponen ini memiliki apa yang disebut dependen permintaan. Sedangkan, menurut Astana (2007:186) MRP merupakan suatu konsep yang ada dalam manajemen operasi untuk mengetahui cara yang sesuai dan tepat dalam menentukan perencanaan kebutuhan bahan untuk proses produksi agar tersedia sesuai dengan yang direncanakan.

b. Tujuan dan Manfaat MRP

Herjanto (1999:258) menyebutkan beberapa tujuan MRP sebagai berikut:

- 1) Meminimumkan persediaan untuk menentukan waktu dan jumlah suatu persediaan diperlukan dan disesuaikan dengan jadwal produksi induk.
- 2) Meningkatkan efisiensi karena waktu produksi, waktu pengiriman barang, dan jumlah produksi dapat direncanakan secara lebih baik sesuai jadwal produksi induk.
- 3) Mengurangi risiko karena keterlambatan pengiriman ataupun produksi, dengan adanya MRP mampu mengidentifikasi jumlah item bahan yang diperlukan baik dari segi jumlah dan waktu dengan memperhatikan pengadaan komponen.

Menurut Heizer dan Render (2005:160) MRP memiliki beberapa manfaat antara lain peningkatan pelayanan dan kepuasan konsumen, perencanaan dan penjadwalan persediaan, peningkatan pemanfaatan fasilitas dan tenaga kerja, tingkat persediaan menurun tanpa adanya pengurangan pelayanan konsumen, dan tanggapan yang lebih cepat terhadap perubahan dan pergeseran pasar.

c. *Input dan Output* Sistem MRP

Stevenson dan Chuong (2014:293) menjelaskan bahwa suatu sistem MRP memiliki tiga sumber informasi utama sebagai berikut:

- 1) Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedule*)

Adanya jadwal induk produksi ini menunjukkan kapan, jumlah, dan barang jadi yang harus diproduksi. Data yang ada dalam jadwal induk

produksi berasal dari sumber yang berbeda antara lain permintaan pelanggan, peramalan, dan pesanan yang ada di gudang untuk persediaan musiman. Jadwal induk produksi ini mencakup waktu tunggu kumulatif (jumlah *lead time* yang diperlukan dalam fase berurutan mulai dari pemesanan bahan baku sampai penyelesaian akhir) untuk kebutuhan memproduksi barang jadi.

2) Daftar Kebutuhan Bahan Baku (*Bill of Material/BOM*)

Daftar semua rakitan, subrakitan, dan bahan baku yang diperlukan untuk melakukan proses produksi satu unit produk jadi. Masing-masing produk jadi memiliki nota material, dalam nota material ada daftar yang bersifat hierarkis. Daftar tersebut menunjukkan kuantitas barang yang diperlukan untuk penyelesaian satu unit dari tingkat perakitan selanjutnya. Sifat aspek nota material akan terlihat jelas ketika ada pertimbangan pohon struktur produk sebagai gambaran visual terhadap proses dan komponen untuk sebuah produk jadi.

3) Catatan Persediaan (*Inventory Record*)

Informasi status setiap barang berdasarkan periode waktu terdapat dalam suatu catatan persediaan ini. Catatan ini meliputi jumlah di tangan yang telah diperkirakan dan penerimaan secara terjadwal. Pencatatan dilakukan dengan perincian setiap barang seperti pemasok, *lead time*, dan kebijakan ukuran lot. Selain itu, perubahan yang terjadi karena penerimaan dan penarikan persediaan maupun pembatalan pemesanan juga dicatat dalam catatan ini.

Selain memiliki tiga sumber informasi utama, MRP juga memiliki output yang dihasilkan. MRP memiliki kemampuan memberi hasil cakupan yang luas sehingga dikelompokkan menjadi laporan primer sebagai laporan utama dan laporan sekunder sebagai laporan opsional. Laporan primer berisi tentang pesanan terencana (*planned orders*) yaitu jadwal yang menunjukkan waktu dan jumlah dari pesanan akan datang, rilis pesanan (*order releases*) membenarkan hasil dari pesanan terencana, dan perubahan (*changes*) terhadap pesanan terencana. Sedangkan, laporan

sekunder berisi tentang laporan kendali kerja untuk mengevaluasi operasi sistem, laporan perencanaan yang dapat digunakan untuk meramalkan kebutuhan persediaan mendatang, dan laporan perkecualian yang memerhatikan ketidaksesuaian seperti pesanan yang terlambat, tingkat sisa persediaan yang berlebihan, kesalahan pelaporan, dan kebutuhan bagian yang tidak ada.

d. Langkah Dasar Pengolahan MRP

Kusuma (2009:177) menjelaskan bahwa langkah-langkah dasar dalam melakukan pengolahan MRP ada empat sebagai berikut:

1) *Offsetting*

Proses untuk menentukan saat yang tepat untuk melakukan rencana pemesanan dalam memenuhi kebutuhan bersih. Rencana pemesanan dilakukan saat bahan yang dibutuhkan dikurangi dengan *lead time*.

2) *Netting*

Proses perhitungan dalam menetapkan jumlah kebutuhan bersih dengan besaran yang merupakan selisih kebutuhan kotor dengan keadaan persediaan baik yang ada maupun yang sedang dalam pesanan. Informasi masukan yang dibutuhkan dalam perhitungan kebutuhan bersih antara lain yaitu kebutuhan kotor, rencana penerimaan, dan tingkat persediaan yang dimiliki di awal periode perencanaan.

3) *Explosion*

Rencana pemesanan pada proses *offsetting* dijadikan sebagai dasar perhitungan kebutuhan kotor item di tingkat lebih bawah disebut *explosion*. Data struktur produk dan nota material berperan penting untuk menentukan arah *explosion* komponen item.

4) *Lotting*

Proses menentukan jumlah pesanan yang optimal bagi masing-masing item produk berdasar hasil kebutuhan bersih. Proses ini berhubungan erat dengan penentuan jumlah komponen atau item yang harus dipesan. Beberapa teknik yang digunakan untuk menentukan lot

optimal antara lain teknik ukuran lot satu tingkat dengan kapasitas tidak terbatas misalnya *Economic Order Quantity* (EOQ), *Economic Production Quantity* (EPQ), *Lot for Lot* (LFL), jumlah pesanan tetap, dan pesanan dengan periode tetap.

e. Teknik Penentuan Ukuran Lot

Beberapa teknik penentuan ukuran lot menurut Heizer dan Render (2005:176):

- 1) *Lot For Lot* (LFL) merupakan teknik *lot sizing* dengan pemesanan yang dilakukan atas dasar pertimbangan minimasi ongkos simpan. Pemenuhan kebutuhan bersih dilakukan setiap periode yang membutuhkan sedangkan ukuran kuantitas pemesanan (*lot size*) sama dengan jumlah kebutuhan bersih yang harus dipenuhi pada periode yang bersangkutan.
- 2) *Economic Order Quantity* (EOQ) digunakan untuk penentuan kuantitas pesanan persediaan yang meminimumkan biaya langsung penyimpanan persediaan dan biaya pemesanan persediaan. EOQ dapat digunakan apabila beberapa asumsi dapat terpenuhi. Asumsi tersebut yaitu permintaan produk adalah konstan dan diketahui, harga setiap unit produk adalah konstan, biaya penyimpanan setiap unit per tahun adalah konstan, biaya pemesanan setiap pesanan adalah konstan, waktu antara pemesanan dan barang-barang diterima adalah konstan, dan tidak terjadi kekurangan bahan. Rumus EOQ yang bisa digunakan:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Dimana:

D = perkiraan permintaan dalam satu periode waktu

S = biaya pemesanan

H = biaya penyimpanan per unit

- 3) *Fixed Order Quantity* (FOQ) adalah perhitungan persediaan yang bertujuan untuk menentukan titik pemesanan kembali (*reorder point*)

dan jumlah pesanan yang paling optimal dengan biaya yang minimal. Masing-masing unit produk yang dipesan berjumlah tetap dengan waktu pemesanan yang berbeda (kapan *reorder point* dapat tercapai). Jumlah persediaan yang menjadi kebutuhan selama *lead time* dengan memperhitungkan kebutuhan yang berfluktuasi selama waktu tersebut dapat disebut *safety stock* atau persediaan pengaman.

- 4) *Period Order Quantity* (POQ) ini digunakan dalam penentuan interval waktu order (*Economic Order Interval*). Keuntungan menggunakan teknik ini adalah dapat menghasilkan ukuran pemesanan lot yang berbeda dalam memenuhi jumlah aktual yang diinginkan untuk diterima atau diproduksi dalam periode bersangkutan. POQ ini akan lebih baik kemampuannya apabila digunakan saat biaya penyiapan setiap tahun sama tetapi biaya penyimpanannya lebih rendah.

2.1.4 Peramalan

Kusuma (2009:21) menjelaskan sebagian besar perusahaan menggunakan data penjualan di masa lalu untuk melakukan peramalan penjualan di masa mendatang. Metode yang digunakan dalam meramalkan penjualan dengan memanfaatkan data masa lalu adalah metode peramalan analisis deret waktu. Beberapa komponen utama yang memengaruhi penjualan di masa lalu, yaitu:

- a. *Trend* (T), data dipengaruhi oleh kecenderungan konstan atau naik/turun.
- b. *Siklus* (C), menggambarkan pola penjualan yang konsisten dalam satu tahun dan pola tersebut dapat berulang dalam satu periode sehingga pola ini berguna untuk peramalan jangka pendek.
- c. *Musim* (S), menggambarkan pola penjualan yang mempunyai musim berulang sehingga sebagian besar produk dipengaruhi oleh pola pergerakan aktivitas ekonomi yang terkadang memiliki kecenderungan periodik.
- d. *Erratic events* (E), meliputi kebakaran, bencana alam dan gangguan yang lain, komponen data ini harus disingkirkan karena tidak dapat diramalkan sehingga dapat melihat perilaku penjualan normal.

Kombinasi dari empat komponen yang memiliki pengaruh pada peramalan penjualan di masa mendatang tersebut disebut sebagai analisis deret waktu. Analisis deret waktu bergantung pada trend, siklus, musim, dan kejadian luar biasa atau *erratic events*. Namun, hanya trend dan siklus yang dipertimbangkan untuk peramalan jangka pendek dengan analisis deret waktu. Metode-metode yang digunakan dalam perhitungan analisis deret waktu sebagai berikut:

a. *Metode Least Square*, metode ini menggunakan persamaan linier untuk mengetahui garis paling sesuai untuk meramalkan penjualan masa depan dengan menggunakan data masa lalu. Metode ini menyesuaikan dengan pola data seperti pola data konstan, pola data linier, pola data linier siklis dan pola data siklis.

1) Fungsi peramalan untuk pola data konstan:

$$y^1 = \bar{y}$$

2) Metode least square untuk pola data masa lalu linear:

$$y^1 = a + bt$$

3) Metode least square untuk pola data masa lalu siklis dapat diestimasi dengan persamaan regresi:

$$y^1 = a + b \cos \frac{2\pi}{N} t + c \sin \frac{2\pi}{N} t$$

4) Metode least square untuk pola data masa lalu linear siklis dapat diestimasi dengan persamaan regresi:

$$y^1 = a + bt + c \cos \frac{2\pi}{N} t + d \sin \frac{2\pi}{N} t$$

b. *Metode Moving Average*, metode ini menggunakan rata-rata data permintaan masa lalu dengan jumlah yang sebelumnya telah ditentukan. Setiap periode perhitungan *moving average* dilakukan dengan memasukkan permintaan terakhir dan mengabaikan permintaan paling awal dalam periode. Perhitungan peramalan dengan metode moving average dapat dilakukan menggunakan rumus:

$$MA = \frac{(n1+n2+n3+\dots)}{n}$$

keterangan:

n_k = periode waktu yang diperhitungkan

n = jumlah periode

- c. Metode *Exponential Smoothing*, metode ini menekankan pada data permintaan paling baru. Perhitungan peramalan dengan metode ini dapat dilakukan menggunakan rumus:

$$F_{t+1} = \alpha A_t + (1 - \alpha) F_t$$

keterangan:

F = peramalan

A = permintaan

Perhitungan ekspektasi kesalahan dalam peramalan dapat menggunakan beberapa analisis kesalahan peramalan menurut Kusuma (2009:29) sebagai berikut:

- 1) MAD (*Mean Absolute Deviation* = rata-rata penyimpangan absolut)

$$MAD = \frac{\sum \| y_1 - y_t^1 \|}{N}$$

- 2) MAPE (*Mean Absolute Percent Error* = rata-rata persentase kesalahan absolut)

$$MAPE = \frac{\| y_1 - y_t^1 \|}{y_1} \times 100\%$$

- 3) MSE (*Mean Squared Error* = rata-rata kuadrat kesalahan)

$$MSE = \frac{\sum (y_1 - y_t^1)^2}{N}$$

Hasil peramalan dengan MAD, MAPE, dan MSE terkecil dipilih sebagai jadwal produksi induk.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai perencanaan persediaan bahan baku menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) pernah dilakukan oleh Astana (2007) dengan judul “Penerapan Persediaan Bahan Baku Berdasarkan Metode MRP (*Material Requirement Planning*)”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sistem perencanaan pengadaan kebutuhan bahan baku yang baik dengan menggunakan metode MRP dan diawali dengan peramalan penjualan di masa mendatang. Hasil penelitian menunjukkan total kebutuhan bahan baku

pasir, semen, kerikil, retarder, dan air secara berturut-turut adalah 18.111,36 m³, 16.332,56 ton, 21.943,63 m³, 40.713,05 liter, dan 9.174.474,00 liter. Perhitungan total biaya menggunakan metode *Lot For Lot* (LFL), *Fixed Period Requirement* (FPR), dan *Fixed Order Quantity* (FOQ) menghasilkan masing-masing total biaya sebesar Rp 9.652.434.320, Rp 9.705.405.988,77 dan Rp 9.692.867.854,04. Metode LFL dipilih sebagai metode yang menghasilkan biaya total persediaan paling rendah.

“Analisis Penerapan *Material Requirement Planning* (MRP) pada Pennyelow Furniture” merupakan judul penelitian yang dilakukan oleh Ummiroh (2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jadwal induk produksi, struktur produk, daftar kebutuhan bahan baku, dan rencana kebutuhan bahan baku, serta jumlah pesanan yang optimal. Ada beberapa kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini, yang pertama adalah jadwal produksi induk produk Ajax Dinning Set bulan Maret dan April 2013 merupakan hasil dari peramalan selama satu tahun. Kesimpulan kedua, struktur produk ini memiliki empat level dan berdasarkan Bill of Material daftar bahan baku enam set produk Ajax Dinning Set bulan Maret dan April 2013 masing-masing membutuhkan 24 unit kursi, 6 unit meja, 126 kg karet sintetis, 120 unit (10 lusin) aksesoris metal, dan 99 lonjor pipa aluminium. Ketiga, struktur produk yang berfase waktu menunjukkan bahwa membutuhkan tujuh periode untuk pemesanan bahan baku, proses produksi, hingga terbentuknya produk akhir pada bulan Maret dan April 2013. Keempat, besarnya jumlah pesanan optimal untuk rotan sintetis pada bulan Maret dan April 2013 masing-masing adalah 76 kg dan 126 kg, untuk aksesoris metal masing-masing 60 buah (5 lusin) dan 120 buah (10 lusin) di bulan Maret dan April, serta untuk pipa aluminium membutuhkan 89 lonjor untuk bulan Maret dan 99 lonjor untuk bulan April. Teknik *lot sizing* untuk rotan sintetis dapat menggunakan teknik *Lot for Lot* karena mempunyai total biaya persediaan yang lebih kecil daripada *Part Period Balancing* (PPB). Sedangkan untuk aksesoris dan metal pipa aluminium dapat menggunakan teknik *lot sizing* PPB dengan pertimbangan kuantitas pembelian dapat diseimbangkan biaya penyimpanan dan biaya

pemesanan berdasarkan kebutuhan bersih kumulatif dari beberapa periode yang digabungkan.

Limbong *et al* (2013) pernah melakukan penelitian dengan judul “Manajemen Pengadaan Material Bangunan dengan Menggunakan Metode MRP (*Material Requirement Planning*) Studi Kasus: Revitalisasi Gedung Kantor BPS Propinsi Sulawesi Utara”. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses MRP melalui waktu pemesanan dan jadwal pemesanan, menganalisis persediaan dan biaya yang dibutuhkan proyek, dan mengetahui penjadwalan ukuran pemesanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *lot sizing* (*Lot for Lot* dan *Part Period Balancing*) dapat menjamin ketersediaan bahan yang dibutuhkan karena ada perhitungan waktu dan jumlah pemesanan. Teknik *lot sizing* dapat memperkecil persediaan dan biaya persediaan sebagai berikut: semen sebanyak 1.589,34 sak, pasir sebanyak 152,02 m³, dan batu pecah sebanyak 127,95 m³. Jika dilihat dari segi biaya: biaya semen sebesar Rp 1.604.303, pasir sebesar Rp 164.569, dan batu pecah sebesar Rp 321.552,5. Dari data tersebut tidak perlu penjadwalan ulang karena hasil pengukuran pemesanan tidak melebihi pemesanan yang dilakukan oleh proyek.

“*Lot Sizing Material Requirement Planning* pada Produk Tipe *Wall Mounting* di Industri Box Panel” merupakan penelitian yang dilakukan oleh Fachrurrozi dan Almahdy (2016). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penentuan metode peramalan terbaik, analisa kebutuhan material dengan menggunakan *lot sizing* dengan biaya terendah, membuat rancangan MRP menggunakan *lot sizing* dengan biaya terendah, dan memprediksi perbaikan kondisi sebelum dan sesudah perencanaan dengan metode yang terpilih. Hasil penelitian menunjukkan metode peramalan terbaik adalah *linear regression* dengan nilai analisis kesalahan MAPE, MAD, MSE yang terkecil (Trk.signal kurang lebih 4) dibandingkan metode lain seperti *moving average*, *wight moving average*, dan *exponential smoothing*. Perhitungan total biaya menggunakan metode *Lot For Lot* (LFL) menunjukkan total biaya pengadaan bahan baku, biaya simpan, dan biaya pesan paling rendah yaitu Rp563.787.335

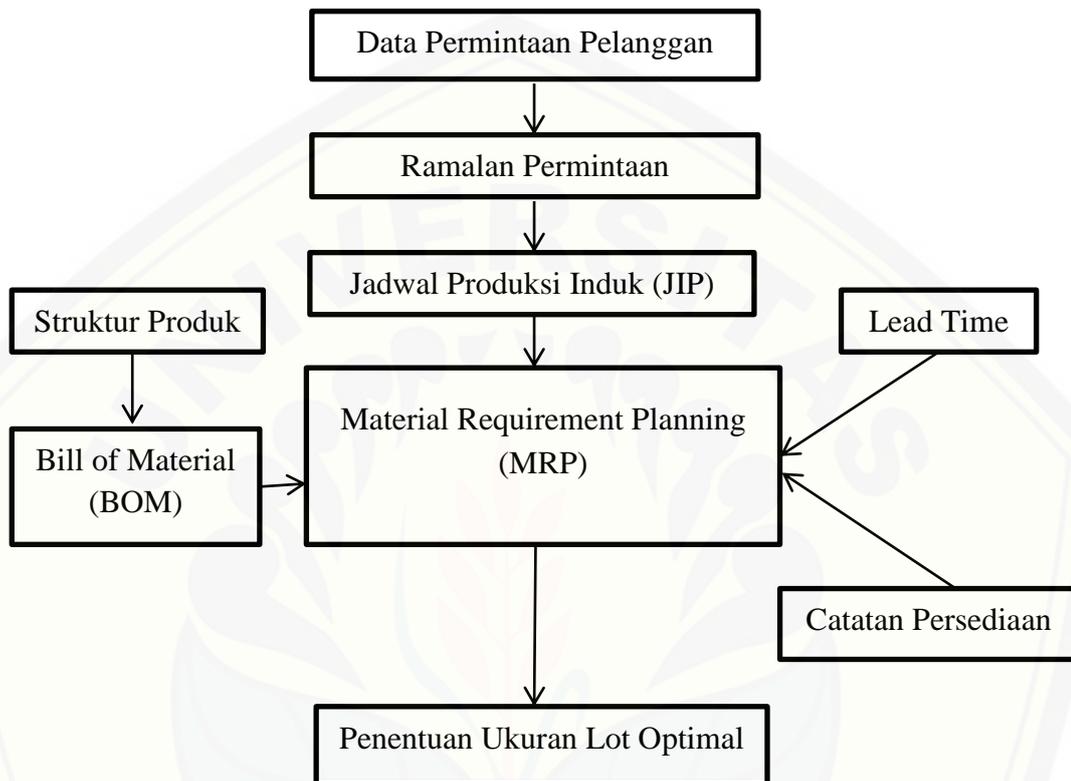
jika dibandingkan dengan *Fixed Order Quantity* (FOQ), *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity* (POQ). Rancangan MRP yang telah dibuat dengan kemungkinan layak untuk digunakan perlu adanya perbaikan dari *lot sizing*, metode yang optimal adalah LFL tetapi tidak ada perhitungan *safety stock* sehingga kesulitan saat terjadi pemesanan berlebih. Metode yang paling ekonomis dan optimal adalah FOQ karena memiliki *safety stock* yang tidak terlalu besar dan total biaya terendah kedua setelah LFL.

Beberapa penelitian di atas melakukan perbandingan total biaya dengan beberapa penggunaan teknik *lot sizing*. Peneliti-peneliti tersebut menggunakan perusahaan berskala besar sebagai objek penelitian. Namun, penelitian ini akan mencoba meneliti kembali penggunaan MRP dalam penentuan jadwal produksi induk, struktur produk, daftar kebutuhan bahan, perencanaan kebutuhan bahan, dan jumlah pesanan optimal setiap bahan pada perusahaan berskala kecil untuk mengetahui hasil yang diperoleh memiliki kesamaan atau perbedaan dari penelitian-penelitian sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk dilakukan pada perusahaan berskala kecil seperti Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4.S) Karya Tani Desa Bagorejo Kabupaten Jember.

2.3 Kerangka Konseptual

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan tinjauan pustaka yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini dilakukan untuk menentukan jumlah kebutuhan bahan baku pupuk organik Bokashi pada Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4.S) Karya Tani Desa Bagorejo Kabupaten Jember. Jumlah kebutuhan baku yang diperhitungkan ini berupa ukuran lot optimal yang didapatkan melalui analisis *Material Requirement Planning* (MRP). Beberapa input yang diperlukan dalam analisis MRP terdiri dari jadwal induk produksi, lead time, catatan persediaan, dan daftar kebutuhan bahan (*Bill of Material*/BOM). Jadwal induk produksi bersumber dari hasil peramalan permintaan produk pupuk organik Bokashi untuk masa mendatang. Peramalan permintaan ini menggunakan data permintaan masa lalu. Sedangkan, *Bill of Material* yang menunjukkan kebutuhan bahan sesuai tingkat pemakaian standar

bahan baku per komponen ini diperoleh dari perhitungan struktur produk untuk satu produk pupuk organik Bokashi. Kerangka konseptual penelitian dapat dilihat lebih jelas pada Gambar 2.1 berikut ini.



Gambar 2.1 Kerangka Konseptual Penelitian

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian deskriptif. Menurut Priyono (2016:37) penelitian deskriptif merupakan penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan mekanisme proses tentang suatu fenomena atau gejala secara mendetail. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ukuran lot optimal dari kebutuhan bahan baku produk pupuk organik Bokashi pada Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4.S) Karya Tani Desa Bagorejo Kabupaten Jember dengan metode MRP. Penelitian diawali dengan meramalkan permintaan mendatang menggunakan data permintaan pelanggan di masa lalu. Hasil peramalan dapat digunakan untuk menentukan jadwal induk produksi. Perhitungan struktur produk, daftar kebutuhan bahan (*Bill Of material*), catatan persediaan, dan *lead time* juga diolah sebagai masukan dalam analisis MRP.

3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian yang dipilih dalam penelitian ini adalah Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4.S) Karya Tani Desa Bagorejo Kecamatan Gumukmas, Kabupaten Jember.

3.3 Jenis dan Sumber Data

3.3.1 Jenis Data

Jenis data yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah data kuantitatif. Data yang berupa angka-angka yang dapat diukur atau dihitung secara matematis disebut sebagai data kuantitatif. Penelitian ini menggunakan data kuantitatif berupa data jumlah permintaan, hasil produksi, jumlah bahan baku, biaya bahan baku dan data waktu tiap pekerjaan.

3.3.2 Sumber Data

a. Data Primer

Menurut Bungin (2006:122) data primer merupakan data yang diambil secara langsung dari sumber pertama atau objek yang diteliti. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara kepada pihak-pihak yang berwenang di P4.S Karya Tani dan data alur proses produksi yang diperoleh melalui pengamatan langsung pembuatan produk pupuk organik Bokashi.

b. Data Sekunder

Bungin (2006:122) menyatakan bahwa data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber kedua atau pihak lain yang paham tentang penelitian yang dilakukan. Data sekunder dalam penelitian ini berupa data permintaan masa lalu, *lead time* pembuatan item, biaya pembelian bahan baku, data aktual persediaan, dan data struktur produk untuk satu kali produksi.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui tiga metode pengumpulan data sebagai berikut:

- a. Wawancara merupakan suatu teknik untuk memperoleh data atau informasi dengan melakukan tanya jawab langsung yang dilakukan dengan pihak yang memiliki wewenang pada obyek yang diteliti dalam hal ini adalah pemilik dan karyawan. Data yang diperoleh dari wawancara dalam penelitian ini berupa alur teknologi pembuatan pupuk organik Bokashi.
- b. Dokumentasi merupakan cara memperoleh data dengan melakukan pencatatan data yang diperoleh dari arsip atau dokumen yang dimiliki oleh perusahaan tersebut. Data yang diperoleh melalui dokumentasi dalam penelitian ini berupa biaya yang dikeluarkan untuk produksi, data permintaan masa lalu, dan data jumlah hasil produksi setiap bulan.

- c. Observasi merupakan cara memperoleh informasi dengan melakukan pengamatan secara langsung. Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk menyesuaikan data terkait proses produksi dan perencanaan bahan baku yang telah disampaikan pihak perusahaan dengan kenyataan di lapangan.

3.5 Metode Analisis Data

Beberapa langkah analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini:

- a. Membuat Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedul*)

Merupakan perencanaan secara terperinci tentang kuantitas dan waktu yang dibutuhkan suatu barang untuk diproduksi. Jadwal induk produksi dibuat dengan memerhatikan kapasitas persediaan dan peramalan permintaan. Peramalan permintaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode statistika deret waktu (*time series*) yaitu metode *moving average* dan *exponential smoothing*. Perhitungan peramalan dengan metode *moving average* dapat dilakukan menggunakan rumus:

$$MA = \frac{(n1+n2+n3+\dots)}{n}$$

Sedangkan, metode *exponential smoothing*, metode ini menekankan pada data permintaan paling baru. Perhitungan peramalan dengan metode ini dapat dilakukan menggunakan rumus:

$$F_{t+1} = \alpha A_t + (1 - \alpha) F_t$$

Perhitungan ekspektasi kesalahan peramalan dalam penelitian ini menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percent Error* = rata-rata persentase kesalahan absolut).

$$MAPE = \frac{\| y_1 - y_t^1 \|}{y_1} \times 100\%$$

Peramalan dalam penelitian ini menggunakan bantuan *software* POM QM for Windows 3 sehingga mempermudah mendapatkan hasil peramalan sekaligus ekspektasi kesalahan peramalan.

b. Membuat *Bill of Material* (BOM)

Kemudian membuat *Bill of Material* (BOM) untuk mengidentifikasi komponen atau campuran bahan baku dan jumlah yang diperlukan. Identifikasi komponen tersebut dapat dilakukan dengan menyusun pohon produk (*product structure tree*).

c. Menyusun *Material Requirement Planning* (MRP)

1) *Offsetting*

Proses untuk menentukan saat yang tepat untuk melakukan rencana pemesanan dalam memenuhi kebutuhan bersih. Rencana pemesanan dilakukan saat bahan yang dibutuhkan dikurangi dengan *lead time*.

2) *Netting*

Proses perhitungan dalam menetapkan jumlah kebutuhan bersih dengan besaran yang merupakan selisih kebutuhan kotor dengan keadaan persediaan baik yang ada maupun yang sedang dalam pesanan. Informasi masukan yang dibutuhkan dalam perhitungan kebutuhan bersih antara lain yaitu kebutuhan kotor, rencana penerimaan, dan tingkat persediaan yang dimiliki di awal periode perencanaan.

3) *Explosion*

Rencana pemesanan pada proses *offsetting* dijadikan sebagai dasar perhitungan kebutuhan kotor item di tingkat lebih bawah disebut *explosion*. Data struktur produk dan nota material berperan penting untuk menentukan arah *explosion* komponen item.

4) *Lotting*

Proses menentukan jumlah pesanan yang optimal bagi masing-masing item produk berdasar hasil kebutuhan bersih. Proses ini berhubungan erat dengan penentuan jumlah komponen atau item yang harus dipesan. Teknik yang digunakan untuk menentukan lot optimal dalam penelitian ini adalah *Lot for Lot* (LFL).

Tabel 3. 1 Contoh Tabel *Material Requirement Planning*

<i>Lead Time</i>	Persediaan Pengaman	Dialokasi kan	Kode Tingkat Rendah	Identifikasi Barang		1	2	3	4	5
					GR					
					SR					
					IOH					
					NR					
					POR					
					POL					

Sumber: Heizer dan Render (2005)

Keterangan:

GR = *Gross Requirement* (Kebutuhan Kotor)

SR = *Scheduled Receipt* (Penerimaan yang Dijadwalkan)

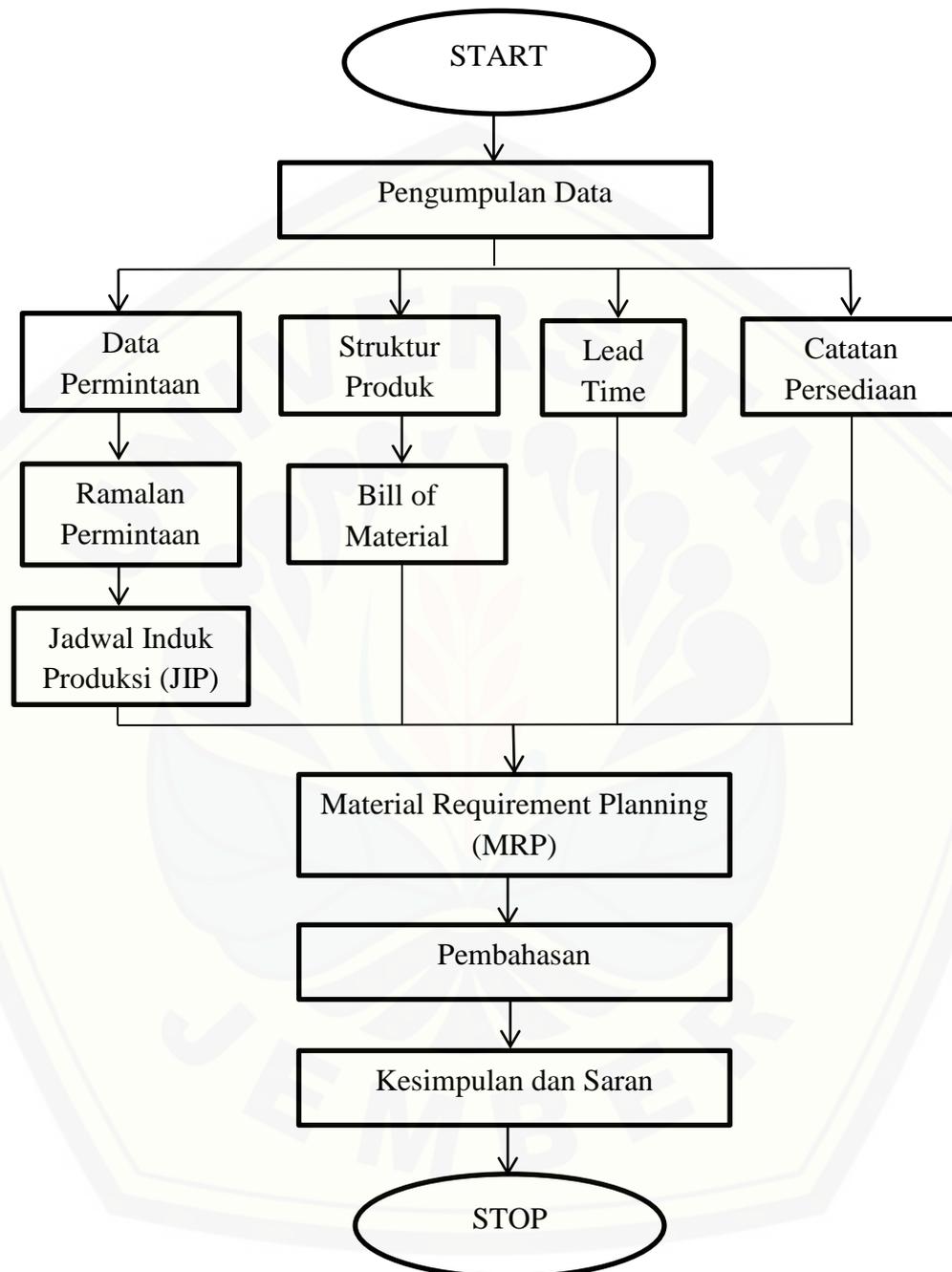
IOH = *Inventory On Hand* (Persediaan di Tangan)

NR = *Net Requirement* (Kebutuhan Bersih)

POR = *Planned Order Receipt* (Permintaan Pemesanan Terencana)

POL = *Planned Order Release* (Pelepasan/Rilis Pemesanan Terencana)

3.6 Kerangka Pemecahan Masalah



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Keterangan:

1. *Start*, yaitu tahap awal atau persiapan sebelum melakukan penelitian dengan mengidentifikasi permasalahan
2. Pengumpulan data, yaitu tahap pengumpulan data pendukung penelitian
3. Analisis data, yaitu mengolah data yang diperlukan untuk menghitung perencanaan bahan baku dengan metode *Material Requirement Planning*, data-data tersebut berupa jadwal induk produksi, *bill of material*, *lead time*, dan catatan persediaan
4. Pembahasan, yaitu melakukan pembahasan dari hasil analisis yang telah dilakukan
5. Kesimpulan dan Saran, menarik kesimpulan dan memberikan saran dari hasil penelitian yang diperoleh
6. *Stop*, yaitu tahap akhir penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Perencanaan kebutuhan bahan baku yang telah dilakukan terhadap produk pupuk organik Bokashi pada P4.S Karya Tani menggunakan analisis *Material Requirement Planning* (MRP) dengan teknik *lot sizing Lot for Lot*. Berdasarkan analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa bahan baku berupa kotoran sapi dan kambing, serta ayam yang perlu dilakukan perhitungan ukuran lot optimal dengan teknik *Lot for Lot* untuk produksi pupuk organik Bokashi pada Bulan Mei 2019. Kedua bahan baku tersebut memerlukan pemesanan untuk mendapatkannya sehingga membutuhkan perencanaan bahan baku yang tepat. Ada bahan baku lain yang memerlukan pemesanan untuk mendapatkannya yaitu cairan rumen sebagai bahan baku pembuatan ESSO 2000. Namun, cairan rumen tidak diperhitungkan karena ada persediaan ESSO 2000 dari produksi Bulan April 2019 yang dapat memenuhi kebutuhan ESSO 2000 untuk produksi Bulan Mei 2019.

Ukuran lot optimal untuk kotoran sapi dan kambing, serta kotoran ayam masing-masing adalah 3616 kg dan 678 kg. Jumlah bahan baku tersebut sesuai dengan hasil perhitungan untuk memenuhi kebutuhan produksi 113 sak pupuk organik Bokashi. Kebutuhan bahan baku harus direncanakan dengan tepat agar dapat melakukan produksi sesuai dengan permintaan, tidak terjadi kelebihan produk jadi di gudang maupun kekurangan bahan baku.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas diberikan saran untuk perusahaan agar lebih memerhatikan sistem manajemen material dalam melakukan produksi pupuk organik Bokashi. Proses produksi yang selama ini diperhitungkan berdasarkan pengalaman lebih baik dilakukan bersamaan dengan perhitungan secara lebih terperinci seperti penyusunan jadwal kebutuhan bahan baku yang diperlukan, jumlah item yang harus dipesan, dan waktu pemesanan. Proses produksi yang dilakukan perusahaan harus terjadwal agar persediaan bahan baku yang sudah ada

dapat segera digunakan dan permintaan produk pupuk organik Bokashi dapat segera terpenuhi.



DAFTAR PUSTAKA

- Astana, I. N. Y. 2007. Perencanaan Persediaan Bahan Baku Berdasarkan Metode MRP (Material Requirements Planning). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*. 11 (2): 184-194.
- Bungin, B. 2006. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana Preanada Media Group.
- Citraresmi, A. D. P., I. Santoso, P. Deoranto, S. Asmaul, E. Rahayu, D. M. Iksari, dan R. L. R. Silalahi. 2016. Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Keripik Apel pada UD. Ramayana Agro Mandiri. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 17 (1): 47-58.
- Djunaedy, A. 2009. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Bokashi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Panjang. *AGROVIGOR*. 2 (1): 42-47.
- Fachrurrozi dan I. Almahdy. 2016. *Lot Sizing Material Requirement Planning* pada Produk Tipe *Wall Mounting* di Industri Box Panel. *Jurnal PASTI*. 10 (3): 279-293.
- Greasly, A. 2008. *Operation Management*. London: SAGE Publication Ltd.
- Handoko, T. H. 2011. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE.
- Heizer, J., dan B. Render. 2005. *Manajemen Operasi Buku 2*. Edisi Ketujuh. Jakarta: Salemba Empat.
- Heizer, J., dan B. Render. 2015. *Manajemen Operasi (Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan) Buku 1*. Edisi 11. Jakarta: Salemba Empat.
- Herjanto, E. 1999. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Kedua. Jakarta: Grasindo.
- Kusuma, H. 2009. *Manajemen Produksi (Perencanaan dan Pengendalian Produksi)*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.

Limbong, I., H. Tarore, J. Tjakra, dan D. R. O. Walangitan. 2013. Manajemen Pengadaan Material Bangunan dengan Menggunakan Metode MRP (*Material Requirement Planning*) Studi Kasus: Revitalisasi Gedung Kantor BPS Propinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Sipil Statik*. 1 (6): 421-429.

Manullang, M. 2012. *Dasar-Dasar Manajemen bagi Pimpinan Perusahaan*. Jakarta: Gadjah Mada Press.

Purwanto, I., E. Suhaeti, dan E. Sumantri. 2015. *Menghitung Takaran Pupuk untuk Percobaan Kesuburan Tanah*. Balai Penelitian Tanah.

Priyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Sidoarjo: Zifatama Publishing.

Simanjuntak, A., R. R. Lohay, dan E. Purba. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Pemberian Pupuk NPK dan Kompos Kulit Buah Kopi. *Jurnal Online Agroteknologi*. 1 (3): 362-373.

Stevenson, W. J. dan S. C. Chuong. 2014. *Manajemen Operasi Perspektif Asia*. Jakarta: Salemba Empat.

Tampubolon, M. P. 2014. *Manajemen Operasi dan Rantai Pemasok*. Jakarta: Mitra Wacana Media.

Ummiroh, I. R. 2013. Analisis Penerapan *Material Requirement Planning* (MRP) pada Pennyellow Furniture. *Skripsi*. Jember: Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

Winarko, H. Wahyono, dan Handriyono. 2014. Analisis *Material Requirement Planning* (MRP) pada Usaha Mebel Soedirman Kabupaten Jember. *Artikel Ilmiah Mahasiswa Universitas Jember*.

<https://www.google.com/amp/s/nasional.tempo.co/amp/1115133/pdb-pertanian-triwulan-ii-2018-tumbuh-paling-tinggi-993-persen> [diakses tanggal 19 Februari 2019]

Lampiran 1. Peramalan Permintaan Pupuk Organik Bokashi pada Bulan Mei 2019 dengan Metode *Moving Average*

	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
May	200					
June	78					
July	260					
August	248	179,333	68,667	68,667	4715,112	,277
September	150	195,333	-45,333	45,333	2055,111	,302
October	96	219,333	-123,333	123,333	15211,11	1,285
November	46	164,667	-118,667	118,667	14081,78	2,58
December	229	97,333	131,667	131,667	17336,11	,575
January	88	123,667	-35,667	35,667	1272,111	,405
February	196	121	75	75	5625	,383
March	129	171	-42	42	1764	,326
April	60	137,667	-77,667	77,667	6032,112	1,294
TOTALS	1780		-167,333	718	68092,45	7,426
AVERAGE	148,333		-18,593	79,778	7565,828	,825
Next period forecast		128,333	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	98,628	

Lampiran 2. Peramalan Permintaan Pupuk Organik Bokashi pada Bulan Mei 2019 dengan Metode *Exponential Smoothing*

Nilai alpha: $2 / (n + 1)$

Method: Exponential Smoothing
Alpha for smoothing: .1
Note: Error analysis begins in period 2.

Penjualan Produk Pupuk Organik Bokashi Solution

	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error ²	Pct Error
May	200					
June	78	200	-122	122	14884	1,564
July	260	187,8	72,2	72,2	5212,839	,278
August	248	195,02	52,98	52,98	2806,88	,214
September	150	200,318	-50,318	50,318	2531,902	,335
October	96	195,286	-99,286	99,286	9857,751	1,034
November	46	185,358	-139,358	139,358	19420,54	3,03
December	229	171,422	57,578	57,578	3315,246	,251
January	88	177,18	-89,18	89,18	7953,008	1,013
February	196	168,262	27,738	27,738	769,415	,142
March	129	171,036	-42,036	42,036	1766,984	,326
April	60	166,832	-106,832	106,832	11413,07	1,781
TOTALS	1780		-438,513	859,505	79931,63	9,967
AVERAGE	148,333		-39,865	78,137	7266,511	,906
Next period forecast		156,149	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	94,241	