

**OPTIMALISASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
LOLA MERAH (*Trochus niloticus*) PADA INDUSTRI KANCING
(STUDI KASUS PT. BNB INTERNATIONAL , MAKASSAR)**

*(The Optimisation of Lola Merah (*Trochus niloticus*) Raw Material
Inventory Control at Button Blank Industry
(a case Study at PT. BNB International, Makassar)*

FAQIHAH ZUBAIR



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

**OPTIMALISASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
LOLA MERAH (*Trochus niloticus*) PADA INDUSTRI KANCING
(STUDI KASUS PT. BNB INTERNATIONAL , MAKASSAR)**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Agribisnis

Disusun dan diajukan oleh

FAQIHAH ZUBAIR

Kepada

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

TESIS

**OPTIMALISASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
LOLA MERAH (*Trochus niloticus*) PADA INDUSTRI KANCING
(STUDI KASUS PT. BNB INTERNATIONAL , MAKASSAR)**

Disusun dan diajukan oleh

FAQIHAH ZUBAIR

Nomor Pokok P1000206031

Telah dipertahankan didepan Panitia Ujian Tesis
Pada tanggal 12 November 2008
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasehat

Prof Dr. Hj.Farida Nurland, M.S
Ketua

Dr. H.Muhammad Ali, SE.,M.S
Anggota

**Ketua Program Studi
Agribisnis**

**Direktur Program Pascasarjana
Universitas Hasanuddin**

Dr. Ir. Rahim Darma, M.Si

Prof. Dr.dr.A.Razak Thaha, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : FAQIHAH ZUBAIR

Nomor Mahasiswa : P1000206031

Program Studi : Agribisnis

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, November 2008

Yang menyatakan

FAQIHAH ZUBAIR

PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur yang tak terhingga ke hadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat, hidayah dan karunia-Nyalah peneliti dapat menyelesaikan tesis ini.

Tesis ini berjudul “ OPTIMALISASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU LOLA MERAH (*Trochus niloticus*) pada INDUSTRI KANCING (STUDI KASUS PT BNB INTERNATIONAL, MAKASSAR) ” . Penyusunan tesis ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Magister Sains pada Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin.

Penulis sangat menyadari bahwa tesis ini dapat terselesaikan dengan adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati yang tulus, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof.Dr. Ir. Hj.Farida Nurland, MS dan Bapak Dr.H. Muhammmad Ali, SE, MS selaku komisi penasehat.
2. H. Anwar Masjidi, SE sebagai pimpinan PT. BNB International yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di perusahaannya, serta Rahmat Mustafa, SE yang turut memberikan bimbingan dan pengarahan.
3. Seluruh dosen pada program Studi Agribisnis Pascasarjana Universitas Hasanuddin.

4. Secara khusus Ayahanda H.M.Zubair dan Ibunda Hj.Nurdaonah yang selalu memberikan dorongan dan doa.
5. Rekan seperjuangan Agribisnis 2006, teristimewa Marlia Rianti Muh.Rizal, Niar dan Natal Basuki yang tiada bosan untuk membantu.
6. Sahabat-sahabatku Hj Lia, Ria, Dilla yang tiada bosan untuk memberi semangat.
7. Semua pihak yang tidak sempat disebutkan satu persatu.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak mendapat ridho dan pahala dari Allah SWT. Amiin

Makassar, November 2008

Penulis

ABSTRAK

FAQIHAH ZUBAIR. Optimalisasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Lola Merah (*Trochus niloticus*) pada Industri Kancing (Studi Kasus PT BNB International, Makassar) (dibimbing oleh **Farida Nurland** dan **Muhammad Ali**)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengetahui (1) Jumlah pembelian bahan baku yang optimal, (2) Jumlah persediaan bahan baku yang optimal, (3) dan total biaya persediaan yang optimal.

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif. Penelitian ini dilakukan melalui studi kasus pada PT. BNB International Makassar. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan dokumentasi. Data dianalisis dengan menggunakan analisis *linear Programming* melalui rancangan *Real Time Order Quantity Model*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelian bahan baku yang optimal dari bulan Januari sampai Desember 2007 adalah 3838 kg, 4827 kg, 3917 kg, 5000 kg, 5000 kg, 5262 kg, 6334 kg, 3493 kg, 5666 kg, 3848 kg, 3755 kg dan 1442 kg. Persediaan bahan baku optimal dari bulan Januari s.d Desember 2007 adalah 2418 kg, 1256 kg, 1083 kg, 0 kg, 0 kg, 0 kg, 262 kg, 1596 kg, 2689 kg, 3355 kg, 2203 kg dan 958 kg. Total biaya persediaan yang optimal dari rancangan Real Time Order Quantity sebesar Rp 34.415.510.- pada PT. BNB International sebesar Rp 37.972.820.- dengan selisih Rp 3.557.420 sehingga dapat meningkatkan efisiensi sebesar 10,34 %..

ABSTRACT

FAQIHAH ZUBAIR. The Optimisation of Lola Merah (*Trochus Niloticus*) Raw Material Inventory Control at Button Blank Industry (a Case Study at PT. BNB International, Makassar (Supervised by **Farida Nurland** and **Muhammad Ali**))

The study aims to analyse the optimal number of raw material purchase, of raw material inventory, and the total cost of inventory. This is a case study at PT. BNB International Makassar with descriptive quantitative approach using *linear programming* analysis of *Real Time Order Quantity Modell Design*

The study indicates that the optimal purchases of raw material from January to December 2007 are 3838 kg, 4827 kg, 3917 kg, 5000 kg, 5000 kg, 5262 kg, 6334 kg, 3493 kg, 5666 kg, 3848 kg, 3755 kg and 1442 kg. Optimal raw material inventory from January to December 2007 are 2418 kg, 1256 kg, 1083 kg, 0 kg, 0 kg, 0 kg, 262 kg, 1596 kg, 2689 kg, 3355 kg, 2203 kg and 958 kg. The total optimal inventory cost based on *Real Time Order Quantity design* is Rp 34.415.510.- While at PT. BNB International reaches Rp 37.972.820.- with the difference of Rp 3.557.420. It is capable of improving efficiency by 10,34 %

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A Latar Belakang	1
B Rumusan Masalah	6
C Tujuan Penelitian	7
D Kegunaan Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A <i>Throchus niloticus</i> (Lola Merah)	8
B Konsep Agribisnis	11
C Konsep Agroindustri	13
D Konsep Produksi	15
E Konsep Persediaan	17
F Konsep Optimalisasi	27
G Kerangka Konseptual	37
H Defenisi Operasional	40

BAB III	METODE PENELITIAN	42
A	Desain Penelitian	42
B	Lokasi dan Waktu Penelitian	42
C	Metode Pengumpulan Data	43
D	Jenis Data	43
E	Analisis Data	44
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	47
A	Gambaran Umum Perusahaan	47
	1. Sejarah Umum Berdirinya Perusahaan	48
	2. Struktur Organisasi Perusahaan	50
	3. Bahan Baku	57
	4. Order Pesanan dan Proses Produksi	59
	5. Pemasaran Produk	62
B	Pembelian dan Kebutuhan Bahan Baku Lola Merah (<i>Trochus niloticus</i>) pada PT. BNB International	63
	1. Pembelian Bahan Baku Lola Merah (<i>Trochus niloticus</i>)	63
	2. Kebutuhan Bahan Baku Lola Merah (<i>Trochus niloticus</i>)	66
	3. Kesenjangan Pembelian dan Kebutuhan Bahan Baku	68
C	Biaya-Biaya Persediaan	72
	1. Biaya Pemasanan (<i>Ordering Cost</i>) Biaya Penyimpanan (<i>Holding Cost</i>)	72
	2. Total Volume Pembelian Bahan Baku	75
D	Optimalisasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Lola Merah (<i>Trochus niloticus</i>) pada PT. BNB International	76
	1. Optimalisasi Persediaan	76
	2. Formula Matematis Persediaan	78
	3. Hasil Simulasi Persediaan	80
	4. Minimalisasi Biaya Persediaan	88

BAB V	PENUTUP	90
A	Kesimpulan	90
B	Saran	91
	DAFTAR PUSTAKA	93
	LAMPIRAN	96

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Data untuk model <i>linear programming</i>	29
2.	Optimalisasi ketersediaan bahan baku untuk strategi operasional agroindustri kakao di Sulawesi Selatan tahun 2002	35
3.	Daerah pemasok dan kuota bahan baku Lola Merah (<i>Trochus niloticus</i>) pada PT. BNB International tahun 2007	64
4.	Pembelian bahan baku pada PT. BNB International tahun 2007.	65
5.	Kebutuhan bahan baku pada PT. BNB International tahun 2007.	67
6.	Jumlah pembelian dan kebutuhan Lola merah (<i>Trochus niloticus</i>) pada PT. BNB International	68
7.	Biaya – biaya pemesanan Pada PT. BNB International tahun 2007	73
8.	Biaya penyimpanan bahan baku pada tahun 2007	
9.	Total pembelian bahan baku/bulan dan nilainya pada tahun 2007	76
10.	Profil bulanan input parameter untuk pemodelan persediaan interaktif atau <i>real time quantity model</i>	78
11.	Optimalisasi persediaan bahan baku Lola Merah (<i>Trochus niloticus</i>) pada PT. BNB International, tahun 2007 melalui <i>Real Time Order Quantity Model</i>	83
12.	<i>Total Cost</i> sebelum pembelian bahan baku optimal	87
13.	<i>Total Cost</i> setelah pembelian bahan baku optimal	87

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Kerangka konsep	39
2.	Struktur Organisasi PT. BNB International	56
3.	Gambar Lola Merah (<i>Trochus niloticus</i>)	59
4.	Skema proses produksi pada PT. BNB International	61
5.	Pola pembelian dan kebutuhan Lola Merah (<i>Trochus niloticus</i>) PT.BNB International tahun 2007	69
6.	Pola kesenjangan pembelian dan kebutuhan Lola Merah (<i>Trochus niloticus</i>) PT. BNB International.	71
7.	Pola pembelian dan persediaan bahan baku Lola Merah (<i>Trochus niloticus</i>) pada PT. BNB International	85

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Surat izin berburu Lola Merah pada PT. BNB International	96
2.	Izin usaha pengedar di dalam negeri satwa liar jenis Lola Merah (<i>Trochus niloticus</i>) kepada PT. BNB International	97
3.	Kuota Lola merah (<i>Trochus niloticus</i>) di Sul-Sel untuk tiap perusahaan pada tahun 2007	99
4.	Hasil Perhitungan <i>Linear Programming</i>	100
5.	Hasil Perhitungan <i>Linear Programming (Ranging)</i>	102
6.	Hasil Perhitungan biaya persediaan setelah melalui Persediaan interaktif atau <i>Real Time Order Quantity</i> dan yang dilakukan oleh Perusahaan PT BNB International	104

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini perkembangan dunia industri semakin maju, hal itu terbukti dengan banyaknya industri-industri baru yang mengelolah berbagai macam produk. Dengan demikian kebutuhan akan faktor-faktor produksi menjadi bertambah banyak. Kegiatan perusahaan mempunyai hubungan yang sangat erat dengan kegiatan produksi. Perusahaan mengadakan kegiatan produksi untuk memenuhi kebutuhan pasar. Untuk mengadakan kegiatan produksi harus ada bahan baku. Oleh karena itu di dalam dunia usaha masalah bahan baku merupakan masalah yang sangat penting. Agar jangan sampai terjadi keterlambatan bahan baku, maka harus diadakan penentuan persediaan bahan baku secara baik. Persediaan bahan baku sebagai kekayaan memiliki peranan penting di dalam operasi bisnis dalam pabrik (Yamit 2003 : 288). Bahan baku merupakan faktor utama di dalam perusahaan untuk menunjang kelancaran proses produksi , baik perusahaan besar maupun kecil.

Masalah penentuan besarnya persediaan bahan baku merupakan hal yang penting bagi perusahaan, karena persediaan mempunyai efek yang langsung terhadap keuntungan perusahaan. Kesalahan dalam menentukan

besarnya investasi (modal yang tertanam) dalam persediaan akan menekan keuntungan perusahaan. Adanya persediaan bahan baku yang terlalu besar dibandingkan kebutuhan perusahaan akan menambah beban bunga, biaya pemeliharaan dan penyimpanan dalam gudang, serta kemungkinan terjadinya penyusutan dan kualitas yang tidak dapat dipertahankan, sehingga semua ini akan mengurangi keuntungan perusahaan. Demikian pula sebaliknya, persediaan bahan baku yang terlalu kecil dalam perusahaan akan mengakibatkan kemacetan dalam produksi, sehingga perusahaan akan mengalami kerugian.

Cara penyelenggaraan persediaan bahan baku berbeda-beda untuk setiap perusahaan, baik dalam jumlah unit persediaan bahan baku yang ada dalam perusahaan, waktu penggunaannya, maupun jumlah biaya untuk membeli bahan baku tersebut. Paling tidak ada tiga alasan perlunya persediaan bahan baku bagi perusahaan yaitu (Yamit, 2003 : 288)

- 1) Adanya unsur ketidakpastian permintaan (permintaan yang mendadak),
- 2) Adanya unsur ketidakpastian pasokan dari supplier,
- 3) Adanya unsur ketidakpastian tenggang waktu

Untuk mengatasi ketiga unsur ketidakpastian tersebut, pihak perusahaan harus mampu mengantisipasinya. Antisipasi tersebut berkaitan erat dengan tujuan diadakannya persediaan bahan baku, yaitu: 1) Untuk memberikan pelayanan yang terbaik kepada pelanggan, 2) untuk

memperlancar proses produksi, 3) Untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan (*Stock out*) , 4) Untuk menghadapi fluktuasi harga.

Pencapaian tujuan tersebut menimbulkan konsekwensi bagi perusahaan, yaitu harus menanggung biaya maupun resiko yang berkaitan dengan persediaan.

Persediaan bahan baku yang terlalu besar akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan, yaitu : (Yamit 2003, 289)

1. Biaya penyimpanan yang besar.
2. Perusahaan harus menyediakan dana yang lebih banyak untuk mengadakan persediaan bahan baku.
3. Tingginya penyimpanan mengakibatkan berkurangnya dana untuk investasi dalam bidang lain.
4. Resiko kerusakan bahan baku.
5. Terjadinya penurunan harga pasar.

Apabila perusahaan mengadakan persediaan bahan baku yang terlalu kecil, maka akibatnya :

1. Tidak dapat memenuhi kebutuhan perusahaan.
2. Pelaksanaan proses produksi tidak akan berjalan dengan lancar sehingga kualitas dan kuantitas produk akhir yang dihasilkan menjadi sering berubah.

3. Frekwensi pembelian bahan baku akan menjadi besar sehingga biaya pemesanan bahan baku menjadi bertambah besar.

Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut diatas, maka perusahaan harus meminimumkan total biaya dalam perusahaan dalam perubahan tingkat persediaan. Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan salah satu metode yang paling sering digunakan untuk mengetahui jumlah persediaan bahan baku terbaik yang dibutuhkan perusahaan untuk menjaga kelancaran produksinya dengan biaya yang efisien, namun metode EOQ hanya relevan untuk sektor industri, sedangkan dalam sektor agroindustri kurang relevan digunakan karena asumsi dasar dari model tersebut tidak sesuai dengan karakteristik agroindustri seperti ketersediaan bahan baku bulanan, demand bahan baku bulanan, biaya pesanan dan biaya penyimpanan dan sebagainya., sehingga digunakan *Real Time Order Quantity Model*.

Hewan moluska khususnya dari jenis gastropoda yang di Indonesia dikenal sebagai siput, atau juga kerang-kerangan telah lama dikenal oleh masyarakat dengan beragam kegunaan. Seperti di Irian pada jaman dahulu, masyarakat pegunungan menggunakan cangkang siput sebagai mata uang.

Pemanfaatan kerang oleh manusia selain cangkangnya juga dagingnya yang memiliki nilai gizi yang tinggi karena proteinnya yang tinggi. Pemanfaatan cangkang kerang yang beraneka ragam membuat penelitian-penelitian dari berbagai aspek hewan ini telah mulai berkembang sejak dulu.

Beberapa jenis kerang-kerangan yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi khususnya digunakan sebagai perhiasan adalah tiram mutiara. Selain itu juga siput dari jenis *Trochus niloticus* yang memiliki lapisan mutiara pada cangkangnya yang dikenal sebagai “*Mother of pearl*” yang pemanfaatannya sangat beragam dan memiliki potensi ekonomis yang cukup tinggi karena memiliki cangkang dengan lapisan mutiara yang bermutu tinggi. Cangkangnya dimanfaatkan sebagai bahan baku berbagai jenis industri seperti industri kancing.

PT. BNB International sebagai salah satu perusahaan yang bergerak dibidang agroindustri pengelolaan hasil laut khususnya kerang-kerangan Lola Merah (*Throchus niloticus*) menjadi bahan baku kancing. Kancing yang diproduksi ini bukan kancing sudah siap pakai akan tetapi masih akan diproses lebih lanjut oleh negara pengimpor, adapun negara yang mengimpor kancing dari kerang Lola Merah (*Throchus niloticus*) ini adalah negara Cina, Hongkong dan Italia.

Dalam menjalankan usaha ini, perusahaan mendapat beberapa kendala pada manajemen persediaan dan pengadaan bahan baku sehingga perusahaan seringkali mengalami kekurangan bahan baku. Hal ini karena ketersediaan Lola Merah (*Throchus niloticus*) tidak kontinyu yang disebabkan adanya ketidakpastian pasokan bahan baku dari supplier yang disebabkan karena adanya ketergantungan pada musim dan cuaca,

disamping itu karena Lola Merah (*Trochus niloticus*) merupakan salah satu biota laut yang dilindungi oleh Undang-Undang sehingga penangkapan Lola Merah ini mendapat kuota dari Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA).

Berkaitan dengan hal-hal yang telah diuraikan diatas, terlihat betapa pentingnya perencanaan dan pengendalian bahan baku dengan menggunakan *Real Time Order Quantity model* . Oleh karena itu penulis mengadakan penelitian berjudul: Optimalisasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Lola Merah (*Trochus niloticus*) pada Industri Kancing (Studi Kasus pada PT. BNB International ,Makassar)

B. Rumusan Masalah

Berkaitan dengan pengendalian bahan baku pada PT. BNB International, Makassar, maka dalam penelitian ini masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar pembelian bahan baku bulanan yang optimal digunakan untuk memenuhi kebutuhan pada PT. BNB International?
2. Berapa besar persediaan bahan baku bulanan yang optimal digunakan untuk memenuhi kebutuhan pada PT. BNB International?
3. Berapa total biaya persediaan yang optimal pada PT. BNB International?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut diatas, tujuan diadakan penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis besaran pembelian bahan baku yang paling ekonomis.
2. Untuk mengetahui jumlah persediaan bahan baku yang optimal.
3. Untuk mengetahui berapa total biaya persediaan yang optimal.

D. Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan penelitian yang dapat diperoleh adalah :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada perusahaan PT. BNB International , dalam menentukan kebijakan persediaan bahan baku.
2. Sebagai bahan informasi dan acuan bagi perusahaan yang bergerak dibidang yang sama.
3. Dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Throchus niloticus* (Lola Merah)

1. Deskripsi dan klasifikasi

Lola (*Trochus niloticus* Linn.) untuk pertama kali di deskripsi oleh Linnaeus pada tahun 1767. Hasil deskripsi tersebut menyebutkan bahwa lola merupakan kerang berukuran besar, cangkangnya berbentuk kerucut dengan 10 sampai 12 buah ulir (*suture*). Perputaran seluk (*whorl*) berbentuk spiral yang jelas. Beberapa seluk permulaan memiliki tonjolan-tonjolan kecil. Seluk akhir (*body whorl*) berbentuk lingkaran yang cembung dan membesar. Kolumellanya tipis yang ujungnya memiliki tonjolan seperti gigi. Cangkangnya berwarna dasar krem keputihan dengan corak bergaris merah lembayung, sementara dasar cangkangnya berbintik merah muda. Berdasarkan deskripsi tersebut maka klasifikasi kerang lola adalah sebagai berikut (Springsteen and Leobrera, 1986):

Filum	: Moluska
Kelas	: Gastropoda
Sub Kelas	: Prosobranchia
Ordo	: Archaeogastropoda
Super Famili	: Trochacea

Famili : Trochidae
Genus : Trochus
Spesies : *Trochus niloticus* Linn.

2. Pemanfaatan *Trochus niloticus* (lola Merah)

Pemanfaatan kerang oleh manusia selain cangkangnya juga dagingnya yang memiliki nilai gizi yang tinggi karena proteinnya yang tinggi. Pemanfaatan cangkang kerang yang beraneka ragam membuat penelitian-penelitian dari berbagai aspek hewan ini telah mulai berkembang sejak dulu. Beberapa jenis kerang-kerangan yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi khususnya digunakan sebagai perhiasan adalah tiram mutiara dan species lain yang menghasilkan mutiara. Selain itu juga siput dari jenis *Trochus niloticus* yang memiliki lapisan mutiara pada cangkangnya yang dikenal sebagai "*Mother of pearl*" yang pemanfaatannya sangat beragam.

Kerang Lola (*Trochus niloticus*) merupakan hewan moluska dari kelas Gastropoda yang hidup di rataan terumbu karang. Kerang ini memiliki manfaat ekologis di ekosistem terumbu karang sebagai herbivora yang mengontrol populasi makroalga. Terutama sebagai bahan makanannya. Selain itu kerang ini juga memiliki potensi ekonomis yang cukup tinggi karena memiliki cangkang dengan lapisan mutiara yang bermutu tinggi. Cangkangnya dimanfaatkan sebagai bahan baku berbagai jenis industri seperti cat, kancing , perhiasan dan lain-lain (pangoanan, 2002).

3. Ekologi *Trochus niloticus* (Lola Merah)

Di perairan Indonesia, khususnya di Maluku, penyebaran lola terkonsentrasi dari Maluku Tenggara, Utara dan Tengah. Yang paling tinggi kepadatannya ditemukan di Pulau Kei Besar (Arafin, 1993). Di Sulawesi Selatan dan Tenggara, lola ditemukan di kepulauan sembilan, Perairan pantai Bira, Spermonde dan Kepulauan Pangkep, Perairan Barru dan Pulau Liukan Loe. (Ali *et al.*, 1992).

Menurut Risamasu *et al.*(1995) Lola juga ditemukan di wilayah Nusa Tenggara Timur seperti di Sumba Timur, Alor dan perairan Kupang. Di pesisir Kupang ditemukan di Tablolong, Tanjung Kulit Kima, Slupri, Air Cina, Pulau Semau, Pulau Rote dan Pulau Landu.

Kerang lola yang masih muda akan ditemukan pada daerah pasang surut, hidup menempel pada lembaran daun lamun atau pada tallus makroalga serta pecahan karang mati. Sedangkan lola dewasa dapat ditemukan didaerah terumbu karang pada kedalaman 0,5 meter hingga pada kedalaman sekitar 10 meter. Bahkan pada suatu kasus tertentu dapat ditemukan pada kedalaman 24 meter (Paongan 2000). Hasil penelitian itu juga mencatat bahwa distribusi lola berdasarkan kedalaman diikuti oleh bertambahnya ukuran diameter cangkang lola, semakin dalam perairan maka lola yang hidup memiliki diameter yang relatif lebih besar dibandingkan dengan perairan dangkal. Paongan (1997) menemukan lola dengan

diameter rata-rata 40,2 mm pada kedalaman 0,1 – 3 meter, diameter rata-rata 81,3 mm pada kedalaman >3 – 5 meter, rata-rata diameter 100,4 mm pada kedalaman >5 - 8 meter serta diameter rata-rata 117,8 mm diperoleh pada kedalaman >8 – 11 meter.

Kerang lola hidup pada perairan laut, terutama pada ekosistem terumbu karang. Hidup sebagai pengeruk alga (*grazer*) yang menempel pada karang-karang mati. Berdasarkan penelitian beberapa ahli menyatakan bahwa distribusi vertikal lola pada suatu perairan berdasarkan diameter cangkang. Lola dengan cangkang yang berdiameter kecil ditemukan pada perairan dangkal, semakin besar diameter cangkang maka semakin dalam habitatnya. (Paongan 2000)

B. Konsep Agribisnis

Sutawi (2002) menyatakan, bahwa ada beberapa pandangan dan definisi agribisnis yang secara umum sudah dianggap tepat antara lain :

- ? Suatu kesatuan kegiatan usaha yang meliputi salah satu atau keseluruhan dari mata rantai produksi, pengolahan hasil dan pemasaran yang ada hubungannya dengan pertanian dalam arti luas yaitu kegiatan usaha yang menunjang kegiatan pertanian dan kegiatan usaha yang ditunjang oleh kegiatan pertanian.
- ? Agribisnis meliputi semua aktifitas sebagai suatu rangkaian sistem yang terdiri dari : (1) subsistem pengadaan dan penyaluran sarana produksi,

teknologi dan pengembangan sumberdaya pertanian, (2) subsistem produksi pertanian atau usaha tani, (3) subsistem pengolahan hasil-hasil pertanian atau agroindustri, dan (4) subsistem distribusi dan pemasaran hasil pertanian.

Saleh (2003) menyempurnakan definisi agribisnis dengan mengembangkan menjadi enam subsistem yaitu ; (1) subsistem nelayan; (2) subsistem produksi yakni kegiatan produksi pertanian (*on farm*); (3) subsistem pembiayaan mencakup pendanaan kegiatan usaha tani yang didukung oleh lembaga keuangan; (4) subsistem pengolahan yakni kegiatan prosesing hasil-hasil pertanian melalui agroindustri; (5) Sistem pemasaran yaitu kegiatan pendistribusian dan penjualan produk agribisnis dari produsen ke konsumen; dan (6) subsistem sumberdaya manusia yaitu suatu kegiatan yang berfungsi untuk meningkatkan kemampuan dan wawasan produsen, petani, serta aparat pendukung dalam pengembangan agribisnis.

Mengacu pada beberapa pengertian diatas dapat dikembangkan bahwa : (a) agribisnis merupakan faktor perekonomian yang menghasilkan dan mendistribusikan masukan bagi pengusaha, memproduksi dan memproses serta mendistribusikan dan memasarkan produk pertanian pada konsumen akhir ; (b) agribisnis mencakup ruang yang cukup luas karena merupakan kumpulan subsistem yang mempunyai keterkaitan ke depan (*forward linkage*) dan keterkaitan kebelakang (*backward linkage*) serta

saling mendukung dan mempengaruhi satu sama lain dalam kegiatannya. Subsistem-subsistem tersebut meliputi sarana dan prasarana produksi, proses produksi, pengolahan/agroindustri, pemasaran, organisasi / kelembagaan bimbingan dan sumberdaya manusia.

C. Konsep Agroindustri

Pengembangan agroindustri hulu diharapkan pada suatu tempat atau lokasi yang mempertimbangkan sektor demand. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Saragih (1998) bahwa pengembangan agroindustri kedepan perlu diarahkan pada pendalaman struktur agroindustri lebih ke hilir dengan tujuan menciptakan dan menambah nilai tambah (*added value*) sebesar mungkin di dalam negeri, produk yang mengakomodir preferensi konsumen untuk memanfaatkan segmen-segmen pasar yang berkembang baik dipasar dalam negeri maupun di pasar internasional, lebih lanjut dikemukakan bahwa pengembangan agroindustri didasarkan pada potensi dan kemampuan wilayah akan mempercepat proses pemerataan pendapatan karena sektor ini mampu memberikan nilai tambah pada pertanian dan melibatkan masyarakat kecil dan menengah.

Soekartawi (1995) mengemukakan bahwa agroindustri yang dikembangkan perlu memenuhi persyaratan antara lain : (a) mempunyai keunggulan komperatif; (b) mampu menyerap tenaga kerja; (c) mampu menunjang ekspor non migas; (d) mampu bertahan lama (*sustainability*),

Azhari (2000) mengemukakan bahwa agroindustri adalah industri yang mengolah komoditas pertanian primer menjadi produk olahan, baik produk antara (*intermediate product*) maupun produk akhir (*finish product*). Selanjutnya dikemukakan pula bahwa untuk mengembangkan sektor pertanian yang modern dan berdaya saing, maka agroindustri harus menjadi lokomotif dan sekaligus penentu kegiatan subsektor usaha tani dan selanjutnya akan menentukan subsektor agribisnis hulu. Paling sedikit lima alasan utama agroindustri penting untuk menjadi lokomotif pertumbuhan ekonomi nasional dimasa depan, karena :

1. Industri pengolahan mampu mentransformasikan keunggulan komperatif menjadi keunggulan bersaing (kompetitif), yang pada akhirnya akan memperkuat daya saing produk agribisnis industri.
2. Produknya memiliki nilai tambah dan pangsa pasar yang besar sehingga kemajuan yang dicapai dapat mempengaruhi pertumbuhan perekonomian nasional secara keseluruhan.
3. Memiliki keterkaitan yang besar baik ke hulu maupun kehilir (*forward* dan *backward linkage*), sehingga mampu menarik kemajuan sektor-sektor lain.
4. Memiliki basis bahan baku lokal (keunggulan komperatif) yang dapat diperbaharui sehingga terjamin sustainabilitasnya.

5. Memiliki kemampuan untuk mentransformasi sumber ekonomi nasional dari pertanian ke industri dengan agroindustri sebagai model penggerakannya.

D. Konsep Produksi

Produksi diartikan sebagai “kegiatan untuk menciptakan serta menambah kegunaan dari suatu barang atau jasa dengan mempergunakan faktor-faktor produksi” (Assauri, 1999 : 75). Dengan demikian apabila terdapat suatu kegiatan yang dapat menambah kegunaan dari suatu barang atau jasa dengan mempergunakan faktor-faktor produksi, maka kegiatan tersebut dikatakan sebagai kegiatan produksi.

Manajemen produksi bertujuan untuk mengatur penggunaan faktor-faktor produksi baik yang berupa bahan, tenaga kerja, mesin-mesin maupun perlengkapan sehingga proses produksi dapat berjalan efektif dan efisien. Untuk dapat mencapai tujuan manajemen produksi haruslah dilaksanakan fungsi-fungsi perencanaan dan pengendalian dibidang produksi.

Dalam hal ini harus diusahakan terciptanya bentuk-bentuk laporan yang dapat dipakai sebagai alat untuk mengamati jalannya proses produksi tersebut. Untuk keperluan pengamatan produksi, maka manajemen harus melaksanakan tiga fungsi, yaitu : (Herjanto, 1997 :4):

- a. *Forecasting* (peramalan). Peramalan merupakan perkiraan terhadap apa yang akan terjadi dimasa depan. Peramalan di bidang produksi

berkaitan dengan peramalan terhadap permintaan, peramalan terhadap kebutuhan bahan baku, serta peramalan terhadap kemajuan teknologi.

b. *Planning* (perencanaan)

Dengan adanya peramalan maka kita dapat menyusun rencana-rencana kegiatan untuk melakukan proses produksi sesuai dengan perkembangan situasi dimasa depan.

c. *Control* (Pengawasan)

Pengawasan pada dasarnya adalah pengamatan terhadap kegiatan yang dilakukan, dimana yang dimulai adalah apakah pelaksanaan sesuai dengan rencana atau tidak, serta pengamatan terhadap informasi tentang penyimpangan-penyimpangan dari rencana yang telah ditetapkan. Dalam hal ini dibutuhkan informasi mengenai penyimpangan yang segera, dalam rangka untuk melakukan tindakan perbaikan dan pencegahan penyimpangan pada masa yang akan datang.

Perencanaan merupakan kegiatan penting dalam manajemen produksi, karena perencanaan terkandung arah kebijakan perusahaan. Fokus kegiatan, rencana kerja, serta sangat terkait dengan penyediaan dan penggunaan sumberdaya manusia dan keuangan.

E. Konsep Persediaan

1. Pengertian dan Jenis Persediaan

Pengertian persediaan adalah suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha normal, atau persediaan barang-barang yang masih dalam proses produksi (Assauri, 1999 : 169).

Salah satu faktor pokok yang menunjang produksi adalah bahan baku (*Material*), disamping manusia/tenaga kerja, mesin-mesin/peralatan dan modal (*Money*). Manajemen bertugas mengatur agar faktor-faktor tersebut dapat bekerja bersama-sama, sehingga menghasilkan output yang maksimum dengan pengorbanan yang seminimal mungkin. Demikian juga halnya dengan pengaturan material, maka pihak manajemen harus mengusahakan agar diperoleh penggunaan yang optimum tanpa mengganggu kontinuitas operasi/produksi (Chase, 1997 : 544 – 545)

Buffa (1997 : 241) mengemukakan bahwa persediaan (*inventory*) adalah suatu sumber daya dan dana yang menganggur (*idle resource*). Oleh karena itu persediaan harus dikendalikan dengan baik, disamping menjaga kontinuitas dalam proses produksi juga menyangkut sejumlah biaya-biaya yang terkait pada persediaan tersebut.

Persediaan yang terdapat dalam suatu perusahaan dapat dibedakan menjadi 5 macam, yaitu :

- a. Persediaan bahan mentah (*raw materials*). Persediaan yang berasal dari sumber kekayaan alam atau buatan pabrik yang masih harus diolah lebih lanjut, misalnya kain dalam produksi garmen.
- b. Persediaan Komponen rakitan (*purchased pars/componens*). Persediaan yang diperoleh dari perusahaan lain, yang secara langsung dapat dirakit menjadi suatu produk , misalnya komponen komputer yang dapat dirakit menjadi sebuah komputer.
- c. Persediaan bahan pembantu/penolong (*supplies*). Persediaan yang dibutuhkan dalam proses produksi tetapi bukan merupakan bagian dari bahan jadi.
- d. Persediaan barang dalam proses (*Work in Process*). Persediaan barang-barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah menjadi suatu produk, tetapi masih perlu diolah lebih lanjut menjadi barang jadi.
- e. Persediaan barang jadi (*finished good*). Persediaan barang-barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap untuk dijual atau dikirim kepada pelanggan

2. Peranan Persediaan

Pada dasarnya persediaan akan mempermudah dan memperlancar jalannya operasi perusahaan yang harus dilakukan secara berturut-turut dan terus-menerus.

Persediaan yang diadakan baik itu untuk perusahaan dagang atau perusahaan pabrik, antara lain digunakan untuk :

1. Menghilangkan resiko keterlambatan datangnya barang.
2. Menghilangkan resiko barang yang rusak.
3. Mempertahankan stabilitas operasi perusahaan.
4. Mencapai penggunaan mesin yang optimal.
5. Memberi pelayanan yang sebaik-baiknya bagi konsumen (Rangkuti 1996 : 7)

3. Pengertian dan Tujuan Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan adalah proses pengaturan persediaan sesuatu tingkat persediaan yang optimum yang dapat memenuhi kebutuhan bahan-bahan dalam jumlah, mutu dan pada waktu yang tepat, serta jumlah biaya yang rendah seperti yang diharapkan (Assauri, 1999 : 176)

Selanjutnya dikemukakan tujuan pengendalian persediaan adalah :

1. Menjaga jangan sampai perusahaan kehabisan bahan yang dapat mengakibatkan terhentinya proses produksi (aktifitas perusahaan).
2. Menjaga agar supaya pembentukan persediaan oleh perusahaan tidak terlalu besar atau agar supaya biaya-biaya yang timbul dari adanya persediaan tidak terlalu besar.

3. Menjaga agar persediaan secara kecil-kecilan dapat dihindari karena ini dapat mengakibatkan pada biaya pemesanan yang lebih besar (Assauri, 1999 :177)

4. Fungsi Pengendalian Persediaan

Fungsi pengendalian persediaan yang dikemukakan oleh pangestu (1993 :206) adalah menyimpan untuk kebutuhan perusahaan akan bahan mentah atau barang jadi dari waktu ke waktu.

Lebih lanjut dinyatakan bahwa fungsi pengendalian ini ditentukan oleh kondisi sebagai berikut :

1. Apabila jangka waktu pengiriman barang yang relatif lama, maka perusahaan perlu menyediakan persediaan barang yang cukup untuk melayani permintaan pelanggan selama tenggang waktu pengiriman barang dari supplier atau produsen.
2. Seringkali jumlah yang dibeli besar dari jumlah yang dibutuhkan. Hal ini disebabkan membeli dalam jumlah yang besar pada umumnya lebih ekonomis, karena sebagian barang yang belum digunakan disimpan sebagai persediaan.
3. Selain untuk memenuhi permintaan pelanggan, persediaan diperlukan apabila biaya untuk mencari barang atau bahan pengganti atau biaya kehabisan barang (*Stock out cost*) relatif besar.

Persoalan persediaan bahan/barang dihadapi oleh hampir seluruh dunia usaha, karena persoalan tersebut harus dikaitkan dengan fungsi persediaan. Fungsi persediaan tidak hanya sebagai gudang persediaan sebagai tugas-tugas penerimaan barang yang mengatur penyimpanan, pengawasan barang dan pengeluaran barang tetapi ikut bertanggungjawab terhadap kontinuitas produksi, menyusun kebijaksanaan persediaan yang paling efisien (Schroeder, 1997 : 65-66). Apabila persediaan terlalu banyak berarti mengurangi produktivitas modal kerja perusahaan karena terikat pada persediaan. Kerugian lainnya juga dapat timbul misalnya resiko kerusakan, kadaluarsa, peningkatan biaya penyimpanan. Sebaliknya apabila persediaan terlalu sedikit maka akan timbul resiko kekurangan bahan yang dapat mengakibatkan terhentinya produksi.

5. Kebijakan dalam Pengendalian Persediaan

Dalam kaitannya dengan masalah persediaan, Assauri (1999, 198) mengemukakan bahwa tiga hal yang perlu diketahui, yaitu pengendalian fisik, pengendalian akuntansi dan pengendalian jumlah yang dibutuhkan.

1. Pengendalian Fisik

Masalah pengendalian fisik merupakan masalah yang penting mengingat persediaan dari barang-barang yang dibutuhkan, adanya penjagaan tempat penyimpanan barang agar tidak ada pencurian atau kehilangan atas barang tersebut serta terhindar dari bahaya kebakaran.

2. Pengendalian Akuntansi

Pengendalian ini timbul karena adanya pencatatan-pencatatan jumlah persediaan dari kartu-kartu yang langsung diambil dari lembaran atau tindakan laporan penerimaan surat atau daftar permintaan pelanggan (order) sehingga apa yang terjadi didalam gudang tercermin pula dalam kartu persediaan.

3. Pengendalian jumlah yang dibutuhkan

Setiap perusahaan seharusnya dapat menentukan terlebih dahulu dengan menyusun suatu anggaran penjualan, berapa persediaan yang dibutuhkan untuk mencapai tingkat penjualan tertentu yang direncanakan untuk masa tiga, enam atau dua belas bulan.

6. Biaya-Biaya yang Timbul dari adanya Persediaan

Menurut Hansen, unsur-unsur yang terdapat dalam persediaan dapat digolongkan menjadi 4 golongan, yaitu :

1. Biaya pemesanan (*Ordering Cost*)

Adalah biaya melakukan pemesanan dan penerimaan pesanan. Contohnya mencakup biaya pemrosesan pesanan (biaya klerikal dan dokumen), biaya asuransi untuk pengiriman dan biaya pembongkaran

2. Biaya Persiapan (*Setup Cost*)

Adalah biaya untuk menyiapkan peralatan dan fasilitas sehingga dapat digunakan untuk memproduksi produk dan komponen tertentu. Contohnya upah perkerja bagian produksi yang menganggur, dan biaya uji coba produksi (biaya tenaga kerja, biaya bahan dan biaya overhead)

3. Biaya penyimpanan (*Carring Cost*)

Adalah biaya untuk menyiapkan persediaan. Contohnya asuransi, pajak persediaan, keuangan, biaya oportunitas dana yang terkait dalam persediaan, biaya penanganan ruang penyimpanan

4. Biaya kehabisan Persediaan (Stock Out Cost).

Adalah biaya yang terjadi karena perusahaan tidak menyediakan produk yang diminta oleh pelanggan. Contohnya penjualan yang hilang (baik saat ini maupun masa datang), biaya ekspedisi / meningkatnya beban transportasi, lembur dan lainnya serta akibat biaya produksi yang terputus.

7. Sistem Pengendalian Persediaan

Chase (1997 : 546-566) mengemukakan bahwa sistem pengendalian persediaan adalah serangkaian kebijaksanaan dan pengendalian memonitor dan menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga, kapan persediaan harus diisi, dan berapa besar pesanan harus dilakukan. Dengan demikian maka sistem pengendalian persediaan mempunyai dua tujuan yaitu : (a)

when items should be ordered (kapan persediaan harus diisi), (b) *how large the order should be* (berapa jumlah order). Untuk mengetahui kapan persediaan harus diisi digunakan pendekatan “*Economic Ordering Quantity*” atau “*EOQ*”

Dari pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa *Economic Order Quantity (EOQ)* adalah suatu jumlah pembelian barang yang akan dapat mencapai biaya persediaan yang minimal, sehingga diharapkan dengan adanya kuantitas pembelian yang optimal ini biaya-biaya persediaan akan dapat ditekan menjadi serendah-rendahnya sehingga efisiensi persediaan barang di dalam perusahaan yang bersangkutan dapat terlaksana dengan baik.

Adapun rumus *Economic Order Quantity (EOQ)* menurut Aquilano (1997 : 565) adalah :

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

Dimana :

Q = *EOQ*, jumlah pemesanan yang ekonomis

D = *Demand* (Kebutuhan barang persatuan waktu dalam unit barang per-satuan waktu.

S = *Ordering Cost* (Biaya pesanan setiap kali pesan (dalam Rp)

H = *Holding Cost* (Biaya penyimpanan dalam Rp per unit per satuan waktu)

8. Model Pemesanan “Q Model” dan “P Model”

Perinsip Q model adalah pemesanan dilakukan pada saat mencapai batas titik pemesanan (*Reorder point*). Jumlah masing-masing item sudah tetap, namun waktu pemesanannya dapat berbeda tergantung kecepatan demand (kapan order point tercapai). Penggunaan Q model akan menghemat biaya simpan, namun total biaya pesan akan tinggi karena pemesanan akan dilakukan untuk masing-masing item dalam interval yang berbeda. Oleh karena itu untuk menghitung biaya total persediaan digunakan persamaan berikut : $\text{Biaya total setahun (TC)} = \text{biaya beli} + \text{biaya pesan} + \text{biaya simpan}$ (Brasit, 2003 : 37).

Perinsip P model adalah pemesanan dilakukan pada interval yang tetap untuk semua item yang dibutuhkan . Jumlah tiap item yang dipesan bervariasi tergantung demand masing-masing. Penggunaan P model akan menghemat total biaya pesan. Total biaya pesan akan lebih kecil dibandingkan biaya pesan item secara individu, namun model ini dapat mengakibatkan biaya simpan meningkat karena pesanan dapat dilakukan pada saat item masih ada. Biaya total inventory setahun adalah biaya total inventory tanpa stock setahun ditambah biaya *safety stock* untuk semua item.

9. Pengembangan “Q Model” dan “P Model”

Model pemesanan “Q model” dan “P Model” dapat dikembangkan menjadi model gabungan dengan interval dan kuantitas yang tetap (Amelia dalam Feriyanto, 1997 : 119-125) karena pada kasus-kasus tertentu Q model maupun P model tidak efisien untuk menghitung total biaya persediaan . Dugaan ini muncul mengingat kelemahan masing-masing model. P Model mengharuskan pemesanan dilakukan pada interval tertentu walaupun saat itu persediaan masih tersedia, akibatnya pada kasus rate demand yang rendah serta tidak merata maka biaya simpan akan meningkat. Pada Q model pesanan dilakukan ketika *reorder point* masing-masing item tercapai, jumlah yang yang dipesan tetap. Pada umumnya kebutuhan setiap item tidak sama, sehingga waktu pemesanan setiap item pada Q model ini tidak sama. Namun dalam beberapa kasus dimungkinkan pemesanan dilakukan beberapa kali dalam sehari pada supplier yang sama. Tentu hal tersebut kurang logis, kurang praktis dan biaya pesan yang dibutuhkan menjadi besar.

Berdasarkan dugaan tersebut dikembangkan model alternatif yang memungkinkan pemesanan dilakukan dalam interval dan kuantitas yang sama. Model alternatif ini tetap bertitik tolak pada total biaya persediaan yang harus ditanggung perusahaan selama setahun sebagai konsekuensi pemesanan material pada supplier

Q Model dan P Model serta model alternatif hanya relevan untuk sektor industri, sedangkan dalam sektor agroindustri kurang relevan digunakan karena asumsi dasar dari model tersebut tidak sesuai dengan karakteristik agroindustri seperti ketersediaan bahan baku, demand, biaya pemesanan dan biaya penyimpanan bulanan (Brasit, 2003 : 39)

F. Konsep Optimalisasi

Linear Programming (LP) merupakan suatu model umum yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal. LP mencakup perencanaan kegiatan-kegiatan untuk mencapai suatu hasil yang optimal yaitu suatu hasil yang mencerminkan tercapainya sasaran tertentu yang paling baik (menurut model matematis) diantara alternatif yang mungkin, dengan menggunakan fungsi linear.

Model matematis perumusan masalah umum pengalokasian sumber daya untuk berbagai kegiatan, disebut sebagai model LP. Model ini merupakan bentuk dan susunan dari dalam menyajikan masalah-masalah yang akan dipecahkan dengan teknik *linear programming*. Dalam model dikenal 2 macam fungsi yaitu fungsi tujuan (*objective function*) dan fungsi-fungsi batasan (*constraint function*). Fungsi tujuan adalah fungsi yang menggambarkan tujuan/sasaran di dalam permasalahan LP yang berkaitan dengan pengaturan secara optimal sumber-sumber daya, untuk memperoleh

keuntungan maksimal atau biaya minimal. Pada umumnya nilai yang akan dioptimalkan dinyatakan dengan Z , sedangkan fungsi batasan merupakan bentuk penyajian secara matematis batasan-batasan kapasitas yang tersedia yang akan dapat dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan.

Agar memudahkan pembahasan model LP ini, (Subagyo, 1983: 10-11)

digunakan simbol-simbol sebagai berikut :

- m = macam batasan-batasan sumber atau fasilitas yang tersedia.
- n = macam kegiatan-kegiatan yang menggunakan sumber atau fasilitas tersebut
- i = nomor setiap macam sumber atau fasilitas yang tersedia ($i = 1, 2, \dots, m$)
- j = nomor setiap macam kegiatan yang menggunakan sumber atau fasilitas yang tersedia ($j = 1, 2, \dots, n$)
- x_j = tingkat kegiatan ke j , ($j = 1, 2, \dots, n$)
- a_{ij} = banyaknya sumber i yang diperlukan untuk menghasilkan setiap unit keluaran (output) kegiatan j ($i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$)
- b_i = banyaknya sumber atau fasilitas yang tersedia untuk dilokasikan ke setiap unit kegiatan ($i = 1, 2, \dots, m$)
- Z = nilai yang dioptimalkan (maksimum dan minimum)
- C_j = kenaikan nilai apabila ada pertambahan tingkat kegiatan (x_j) dengan satu satuan (unit); atau merupakan sumbangan setiap satuan keluaran j terhadap nilai Z .

Keseluruhan simbol-simbol diatas selanjutnya disusun ke dalam bentuk tabel standar seperti pada Tabel 1. berikut :

Tabel 1. Data untuk model *linear programming*

Sumber \ Kegiatan	Pemakaian sumber per unit kegiatan (keluaran)				Kapasitas Sumber
	1	2	3n	
1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	... a_{1n}	b_1
2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	... a_{2n}	b_2
3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	... a_{3n}	b_3
.
.
m	a_{m1}	a_{m2}	a_{m3}	... a_{mn}	b_m
? Z pertambahan tiap unit	C_1	C_2	C_3	... C_n	
Tingkat kegiatan	X_1	X_2	X_3	... X_n	

Sumber : Subagyo, 1983 : 11

Atas dasar Tabel 1 diatas kemudian dapat disusun suatu model matematis yang digunakan untuk mengemukakan suatu permasalahan LP sebagai berikut :

Fungsi Tujuan :

$$\text{Maksimumkan } Z = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + \dots + C_nX_n$$

Batasan-batasan :

$$1) a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1$$

$$2) a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \dots + a_{2n}X_n \leq b_2$$

$$m) a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + a_{m3}X_3 + \dots + a_{mn}X_n \leq b_m$$

$$\text{dan } X_1 \geq 0, X_2 \geq 0, \dots, X_n \geq 0$$

Terminologi umum untuk model LP yang diuraikan diatas dapat diringkas sebagai berikut :

- 1) Fungsi yang akan dimaksimumkan : $C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + \dots + C_nX_n$
disebut fungsi tujuan (*objective function*)
- 2) Fungsi-fungsi batasan dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu :
 - a. Fungsi batasan fungsional, yaitu fungsi batasan sebanyak m (yaitu $a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1n}X_n$)
 - b. Fungsi batasan non negatif (*non negative constraints*) yaitu fungsi-fungsi batasan yang dinyatakan dengan $X_j \geq 0$
- 3) Variabel-variabel X_j disebut sebagai *decision variables*
- 4) A_{ij} , b_i , dan C_j , yaitu masukan –masukan (*input*) konstan : disebut sebagai parameter model.

Tentu saja dalam praktek, tidak semua masalah LP dapat persis mengikuti model diatas (Subagyo, 1983 :13). Masalah-masalah tersebut antara lain adalah :

- 1) Masalah minimisasi, dimana seorang dituntut untuk menentukan kombinasi (output) yang dapat meminimumkan pengorbanan (misalnya : biaya)

Dalam hal ini fungsi tujuan dinyatakan sebagai berikut :

$$\text{Meminimumkan } Z = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + \dots + C_nX_n$$

- 2) Masalah fungsi tujuan fungsional memiliki tanda matematis \leq ; sehingga apabila dirumuskan terlihat sebagai berikut :

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1$$

- 3) Masalah fungsi tujuan fungsional memiliki tanda matematis = ; sehingga apabila dirumuskan terlihat sebagai berikut :

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1n}X_n = b_1$$

- 4) Masalah tertentu, dimana fungsi batasan non-negatif tidak diperlukan; atau dengan kata lain x_j tidak terbatas.

Dalam perumusan LP terdapat syarat-syarat yang harus dipenuhi (Supranto, 1995 : 71 – 72) sebagai berikut :

- 1) Fungsi objektif harus didefinisikan secara jelas dan dinyatakan sebagai fungsi objektif yang linear. Misalnya jumlah hasil penjualan harus maksimum, jumlah biaya transport harus minimum.
- 2) Harus ada alternatif pemecahan untuk dipilih salah satu yang terbaik.
- 3) Sumber dan aktifitas mempunyai sifat yang dapat ditambahkan (*additivity*).
- 4) Fungsi objektif dan ketidaksamaan untuk menunjukkan adanya pembatasan harus linear.
- 5) Variabel keputusan harus positif, tidak boleh negatif ($x_j \geq 0$, untuk semua j).
- 6) Sumber-sumber dan aktifitas mempunyai sifat yang dapat dibagi (*divisibility*).
- 7) Sumber-sumber dan aktifitas mempunyai jumlah yang terbatas (*finiteness*).

- 8) Aktifitas harus proporsional terhadap sumber-sumber. Hal ini berarti ada hubungan yang linear antara aktifitas dengan sumber-sumber.
- 9) Model *programming* deterministik, artinya sumber dan aktifitas diketahui secara pasti. (*single valued expectations*).

1. Teori Dualitas dan Analisis Sensitivitas

Salah satu penemuan yang terpenting dalam perkembangan *Linear Programming* (LP) adalah konsep dualitas dengan berbagai manfaat yang ditimbulkannya. Penemuan ini menyatakan bahwa setiap masalah LP lain yang merupakan dualnya. Hubungan antara masalah yang asli (*primal*) dengan “*dual*” inilah yang dapat dipetik manfaatnya dalam berbagai hal (Subagyo , 1990 : 55) Hubungan antara *primal-dual* dapat dikatakan sebagai berikut :

- 1) Parameter batasan-batasan *primal* (atau *dual*) merupakan koefisien variabe *dual* (atau *primal*), dan
- 2) Koefisien fungsi tujuan *primal* (atau *dual*) merupakan nilai kanan *dual* (atau *primalnya*).
- 3) Fungsi tujuan *primal* adalah maksimum sedangkan *dual* adalah minimum.
- 4) Bentuk tanda dari *primal* adalah ? , sedangkan pada *dual* adalah ? .

Setelah ditemukan penyelesaian yang optimal dari suatu masalah LP kadang-kadang dirasa perlu untuk menelaah lebih jauh kemungkinan yang terjadi sebagai akibat terjadi perubahan pada koefisien-koefisien di dalam

model, pada saat tabel optimal telah diselesaikan. Secara spontan apabila hal ini terjadi, seseorang dapat memutuskan untuk menghitung kembali dari awal, dengan masalah baru (karena perubahan – perubahan koefisien tersebut). Tentu saja, bila cara ini dilakukan akan memakan waktu yang lama karena ia harus menghitung segala sesuatunya kembali. Untuk menghindari hal tersebut lazim dipakai suatu cara yang dinamakan analisa sensitivitas (*sensitivity analysis*), yang pada dasarnya memanfaatkan kaidah-kaidah primal-dual metode simpleks semaksimal mungkin.

2. Aplikasi Linear Programming

Brasit (2003 : 227-230), telah menggunakan *Linear programming* (LP) untuk memecahkan perencanaan pengadaan bahan baku agroindustri komoditas kakao di Sulawesi Selatan, dengan fungsi tujuan adalah *meminimize cost* (*Ordering Cost* dan *Carring Cost*) dengan mengidentifikasi 4 kendala yaitu :1) Keseimbangan persediaan bulanan, 2) Kapasitas penyimpanan bulanan, 3) Ketersediaan bahan baku bulanan dan 4) Target nilai pembelian bulanan.

Adapun model yang dikembangkan adalah :

Fungsi tujuan :

Minimum Cost = Ordering Cost + Carring Cost

Kendala :

- 1) Keseimbangan persediaan bulanan,

- 2) Kapasitas penyimpanan bulanan,
- 3) Ketersediaan bahan baku bulanan dan
- 4) Target nilai pembelian bulanan.

Solusi optimal dari masalah ini melalui *Linear Programming* diperoleh

hasil sebagai berikut :

$$\begin{array}{cccc}
 X_1 = 1700 & X_2 = 1200 & X_3 = 1700 & X_4 = 1700 \\
 X_5 = 1700 & X_6 = 2200 & X_7 = 1700 & X_8 = 1200 \\
 X_9 = 1700 & X_{10} = 1700 & X_{11} = 2200 & X_{12} = 1050
 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc}
 I_1 = 500 & I_2 = 500 & I_3 = 0 & I_4 = 0 \\
 I_5 = 0 & I_6 = 0 & I_7 = 500 & I_8 = 500 \\
 I_9 = 0 & I_{10} = 0 & I_{11} = 0 & I_{12} = 500
 \end{array}$$

Optimalisasi ketersediaan bahan baku untuk strategi operasional agroindustri kakao di Sulawesi Selatan, tahun 2002 dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 2. Optimalisasi ketersediaan bahan baku untuk strategi operasional agroindustri kakao di Sulawesi Selatan tahun 2002

U R A I A N	Bulanan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
li (ton)	500	500	0	0	0	0	500	500	0	0	0	500
Xi (ton)	1700	1200	1700	1700	1700	2200	1700	1200	1700	1700	2200	1050
di (ton)	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1550
TP (Rp)	18,70	13,5	17,45	15,73	15,73	20,35	17,85	13,50	18,28	18,28	23,65	11,55

Sumber : Brasit, 2003

Ket:

li = Inventory Bulanan

Xi = Pembelian Bulanan

di = Demand Bulanan

TP = Target Pembelian Bulanan (Rp.000.000)

Mathur (2000:78-86) dalam Brasit (2003:52-54), telah menggunakan *Linear Programming* (LP) untuk memecahkan masalah perencanaan persediaan pada perusahaan National Steel Corporation (NSC) dengan fungsi tujuan adalah meminimumkan *total cost* (biaya produksi, biaya persediaan, biaya perubahan produksi) dan mengidentifikasi lima kendala yaitu kendala persediaan awal dan akhir, kapasitas produksi, keseimbangan persediaan, perubahan produksi dan *demand*

Adapun model yang dikembangkan adalah :

Fungsi tujuan :

$$\text{Minimum Total Cost} = \text{Production Cost} + \text{Inventory Cost} + \text{Change in Production Cost}$$

Kendala :

1. *Initial and Final Inventory*
2. *Production Bound.*
3. *Inventory Balance*
4. *Change in Production*

Berdasarkan identifikasi fungsi tujuan dan kendala di atas, maka solusi dan formulasi lengkap dari perencanaan produksi NSC adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Minimize} = & 7400X_1 + 7500X_2 + 7600X_3 + 7650X_4 + 120I_1 + 120I_2 + 120I_3 + \\ & 120I_4 + 50S_1 + 30D_1 + 50S_2 + 30D_2 + 50S_3 + 30D_3 + 50S_4 + \\ & 30D_4 \end{aligned}$$

Subject to

1. Initial and Final Inventory

$$\begin{aligned} I_1 &= 1000 && \text{(beginning inventory)} \\ I_5 &? 1500 && \text{(ending inventory)} \end{aligned}$$

2. Production Bound

$$\begin{aligned} X_1 &? 4000 && \text{(bound in mount 1)} \\ X_2 &? 4000 && \text{(bound in mount 2)} \\ X_3 &? 4000 && \text{(bound in mount 3)} \\ X_4 &? 4000 && \text{(bound in mount 4)} \end{aligned}$$

3. Inventory Balance

$$\begin{aligned} -I_2 + I_1 + X_1 &= 2400 && \text{(inventory balance in mount 1)} \\ -I_3 + I_2 + X_2 &= 2200 && \text{(inventory balance in mount 2)} \\ -I_4 + I_3 + X_3 &= 2700 && \text{(inventory balance in mount 3)} \\ -I_5 + I_4 + X_4 &= 2500 && \text{(inventory balance in mount 4)} \end{aligned}$$

4. Change in Production

$$X_1 - S_1 + D_1 = 1800 \quad (\text{Change in mount 1})$$

$$X_2 - X_1 - S_2 + D_2 = 0 \quad (\text{Change in mount 2})$$

$$X_3 - X_2 - S_3 + D_3 = 0 \quad (\text{Change in mount 3})$$

$$X_4 - X_3 - S_4 + D_4 = 0 \quad (\text{Change in mount 4})$$

5. Logical

$$X_1, X_2, X_3, X_4, I_1, I_2, I_3, I_4, S_1, S_2, S_3, S_4, D_1, D_2, D_3, D_4, ? \geq 0$$

Solusi optimal dari masalah ini melalui *Linear Programming* diperoleh

hasil sebagai berikut :

$$X_1 = 1800 \quad I_1 = 1000 \quad S_1 = 0 \quad D_1 = 0$$

$$X_2 = 1800 \quad I_2 = 400 \quad S_2 = 0 \quad D_2 = 0$$

$$X_3 = 2700 \quad I_3 = 0 \quad S_3 = 900 \quad D_3 = 0$$

$$X_4 = 4000 \quad I_4 = 0 \quad S_4 = 1300 \quad D_4 = 0$$

$$I_5 = 1500$$

Dengan total cost sebesar \$ 78.218.000

G. Kerangka Konseptual

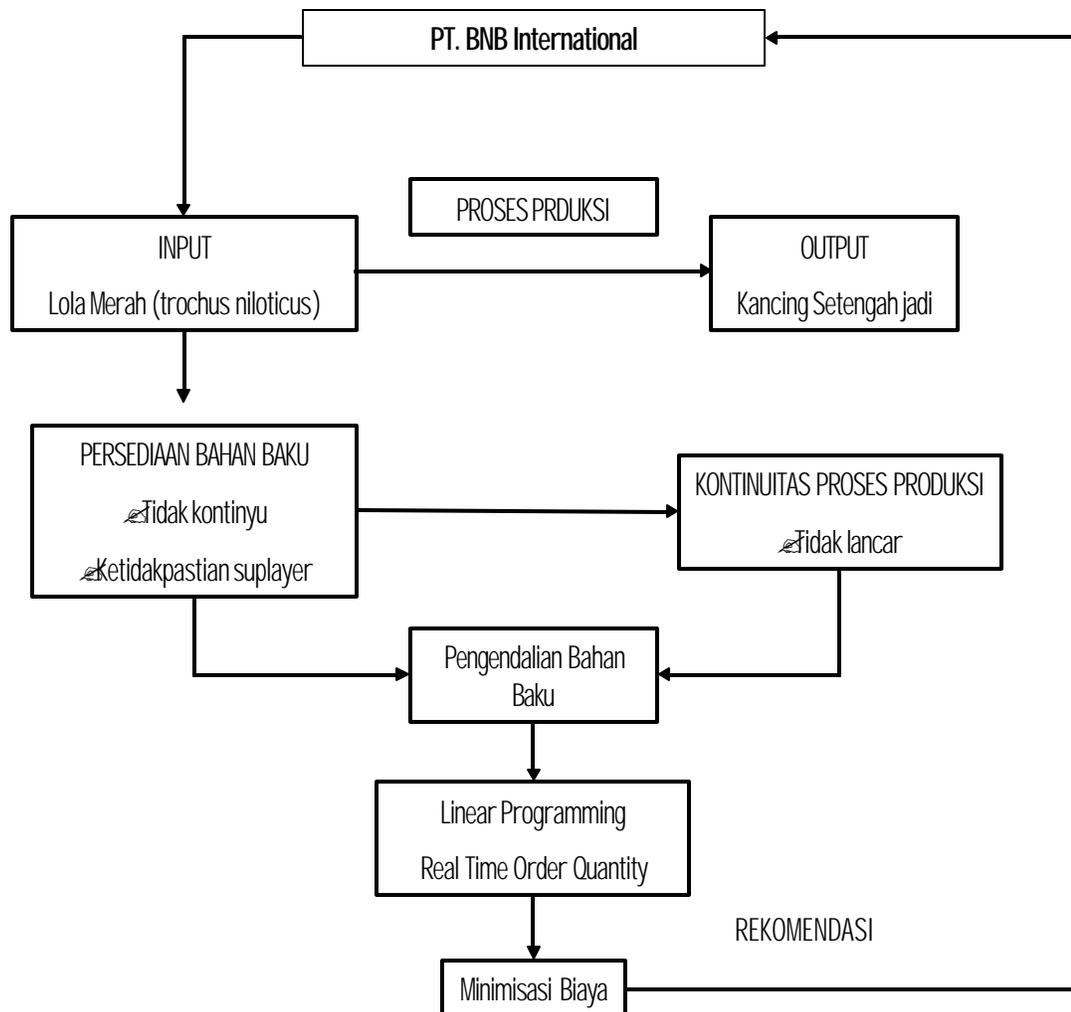
PT. BNB International merupakan salah satu perusahaan di Sulawesi Selatan yang bergerak dibidang Agroindustri pengolahan hasil laut dalam hal ini kerang-kerangan khususnya Lola Merah (*Trochus nilothicus*) menjadi kancing setengah jadi (*Button Blank*).

Dalam menjalankan usaha ini, perusahaan mendapat beberapa kendala pada manajemen persediaan dan pengadaan bahan baku sehingga

perusahaan seringkali mengalami kekurangan bahan baku yang menyebabkan proses produksi tidak berjalan dengan lancar. Hal ini karena ketersediaan Lola Merah (*Trochus niloticus*) tidak kontinyu yang disebabkan adanya ketidakpastian pasokan bahan baku dari supplier yang disebabkan karena adanya ketergantungan pada musim dan cuaca, disamping itu karena Lola Merah (*Trochus niloticus*) merupakan salah satu biota laut yang dilindungi oleh Undang-Undang sehingga penangkapan Lola Merah ini mendapat kuota dari Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA).

Menghadapi kenyataan ini, diperlukan suatu manajemen atau kiat-kiat khusus untuk meminimumkan total biaya persediaan dengan adanya kendala ketersediaan bahan baku Lola merah (*Trochus niloticus*) sehingga perusahaan dapat mengadakan pembelian dan persediaan bahan baku secara optimal.

Dari banyak alat analisis matematis yang tergabung dalam riset operasi, salah satu metode kuantitatif yang digunakan adalah *Linear Programming* dengan model persediaan interaktif atau “ *Real Time Order Quantity Model*” . Berdasarkan uraian diatas, maka disusun kerangka konseptual sebagai berikut :



Gambar 1 . Kerangka Konseptual

H. Definisi Operasional

Untuk membatasi ruang lingkup penelitian, maka diberi batasan berupa definisi operasional sebagai berikut :

1. Harga P_1 (Rp/kg) menunjukkan nilai rata-rata pembelian Lola Merah (*Trichus niloticus*) dalam setiap satu kilogram.
2. Biaya penyimpanan (*Holding Cost*), H_i , biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan. Harga barang tiap kg (Rp) dikali persentase biaya penyimpanan (1 %).

$$H = I \cdot P$$

Dimana; H = Biaya penyimpanan per unit barang persatuan waktu

I = Persentase biaya penyimpanan (dalam %)

P = Harga barang tiap unit (dalam Rp)

3. Biaya pemesanan (*Ordering Cost*) adalah biaya yang berkaitan pemesanan persediaan, seperti biaya transportasi, biaya bongkar dan biaya telepon.
4. Jumlah penyimpanan I_i (kg) menunjukkan jumlah bahan baku dalam gudang penyimpanan setiap bulan.
5. Jumlah pembelian, X_i (kg) yaitu pembelian bahan baku setiap bulan.
6. Jumlah demand, d_i (kg) menunjukkan jumlah kebutuhan bahan baku Lala Merah (*Trochus niloticus*) setiap bulan.

7. Total target pembelian tahunan, T_p (Rp/tahun) adalah total pembelian bahan baku selama satu tahun.
8. Ketersediaan Produksi Optimal (kg), K adalah Ketersediaan Lola Merah (*Trochus niloticus*) berdasarkan kuota yang diberikan oleh KSDA.