



**MODEL PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
AGROINDUSTRI UDANG BEKU VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei* sp.)
di PT. XYZ BANYUWANGI**

TESIS

oleh:

Iid Mufaidah

NIM 151720101002

DPU: Dr. Ir. Sony Suwasono, M.App. Sc.

DPA: Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si.

**MAGISTER TEKNOLOGI AGROINDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2017

PERSEMBAHAN

Tesis ini Saya persembahkan untuk:

1. Suami tercinta Iwan Supiyanto, anak-anak saya Setio Gemala Kaca Sungkana, dan Setio Segoro, terima kasih atas doa, dukungan, semangat, dan kasih sayangnya.
2. Keluarga besar saya ibu fitriyah, ibu sumiyati, ibu Nuraini, Mbak Midah, Mak Kanah dan adik-adik tersayang (Basith, Deni, Rina, dan Eva), terimakasih atas semangat dan dukungannya.
3. Dr. Dedy Wirawan Soedibyو, S.TP, M.Si., terima kasih atas ilmu, arahan dan bimbingannya selama ini.
4. Jajaran Dekanat FTP-UNEJ beserta seluruh perangkat administrasinya.
5. Bpk Moh. Zaeni dan Pak Edi terimakasih atas keterbukaan informasinya.
6. Mestikasari Pradana, terima kasih telah mengakomodasi semua keperluan literatur.
7. Teman-teman Magister Teknologi Agroindustri UNEJ angkatan 2015 (Pak Hamid, Pak Muharjo, Mbak Aulia, Dek Nia, Mbak Dini, Mbak Yani, Mbak Nobie, Agil dan Dani) dan teman-teman MTA semua angkatan, terimakasih atas doa dan dukungannya.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Iid Mufaidah

NIM : 151720101002

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Model Perencanaan Persediaan Bahan Baku Agroindustri Udang Beku *Vannamei* (*litopenaeus vannamei* sp.) di PT. XYZ Banyuwangi” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pda institusi mana pun, bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 4 Juni 2017

Yang menyatakan,

Iid Mufaidah

NIM 151720101002

TESIS

**MODEL PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
AGROINDUSTRI UDANG BEKU VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei* sp.)
di PT. XYZ BANYUWANGI**

oleh:

Iid Mufaidah

NIM 151720101002

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Sony Suwasono, M.App. Sc.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si.

PENGESAHAN

Tesis yang berjudul “Model Perencanaan Persediaan Bahan Baku Agroindustri Udang Beku *Vannamei* (*litopenaeus vannamei* sp.) di PT. XYZ Banyuwangi” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, Tanggal : Selasa, 6 Juni 2017

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Tim Penguji

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Yuli Witono, S.TP., MP.
NIP. 196912121998021001

Dr. Nita Kuswardhani, S.TP., M.Eng.,
NIP. 197107311997022001

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Siswoyo Soekarno S.TP., M. Eng.,
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Model Perencanaan Persediaan Bahan Baku Agroindustri Udang Beku *Vannamei* (*litopenaeus vannamei* sp.) di PT. XYZ Banyuwangi; Iid Mufaidah; 113 Halaman; Magister Teknologi Agroindustri Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Agroindustri udang beku *vannamei* merupakan agroindustri yang sedang berkembang dan merupakan usaha yang potensial, salah satu yang mengembangkan agroindustri ini adalah PT. XYZ Banyuwangi. Perusahaan ini merupakan perusahaan swasta nasional dengan produk berupa udang beku *vannamei*. Udang beku yang diproduksi berbagai jenis, salah satunya adalah produk PND (*Peeled and Devained*) berat 900 gram enam variasi ukuran yaitu 26/30; 31/40; 41/50; 51/60; 61/70; 71/90 dan 91/120 dengan satuan jumlah udang/Lb dengan tujuan ekspor ke Jepang.

Adanya permintaan pasar udang *vannamei* beku yang cenderung fluktuatif, terutama permintaan meningkat menjelang hari besar seperti lebaran, hari natal dan tahun baru, sehingga PT. XYZ Banyuwangi mengalami kendala dalam mengatur persediaan produk jadi, yang berimplikasi pada kontinuitas persediaan bahan baku. Melihat permasalahan tersebut, perusahaan membutuhkan pesanan dari *supplier* lain sehingga menambah biaya produksi. Salah satu cara yang penting untuk mengoptimalkan dan menjaga ketersediaan produk jadi adalah membuat model perencanaan persediaan bahan baku udang *vannamei* melalui pendekatan peramalan permintaan produk menggunakan jaringan syaraf tiruan propagasi balik (*artificial neural network backpropagation*) dan pendekatan formulasi tiga *level* pada internal *supply chain management* yaitu persediaan *level* produk jadi, *level* pengolahan dan *level* bahan baku.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model perencanaan bahan baku udang beku *vannamei* dengan pendekatan peramalan permintaan pasar menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan MSE (*Mean Square Error*) hasil peramalan sebesar 0,01 dan pendekatan *supply chain management* dengan tiga

level dinilai tepat oleh *user*. Jumlah rata-rata bahan baku yang diperlukan pada masing-masing produk PND berturut-turut adalah PND 26/30 sebesar 12.333,33 kg/bulan, 31/40 sebesar 75.416,67 kg/bulan, 41/50 sebesar 28.750 kg/bulan, 51/60 sebesar 42.250 kg/bulan, 61/70 sebesar 21.083,33 kg/bulan, dan 71/90 sebesar 11.083,33 kg/bulan. Dengan memenuhi jumlah bahan baku sesuai dengan perhitungan *supply chain management* maka *Service level* perusahaan untuk produk jadi PND diatas 100% yaitu rata-rata sebesar 111,39 %.



PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Model Perencanaan Persediaan Bahan Baku Agroindustri Udang Beku *Vannamei (Litopenaeus Vannamei sp.)* di PT. XYZ Banyuwangi”. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata dua (S2) Magister Teknologi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian.

Tersusunnya tesis ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Dr. Siswoyo Soekarno S.TP., M. Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
2. Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P. selaku Ketua Program Studi Magister Teknologi Agroindustri.
3. Dr. Ir. Sony Suwasono, M.App. Sc. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Akademik, Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota, Dr. Yuli Witono, S.TP., MP. Selaku Dosen Penguji I dan Dr. Nita Kuswardhani, S.TP., M.Eng., selaku Dosen Penguji II yang telah meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan arahan kepada penulis dalam penyusunan tesis ini.
4. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak. Akhir kata penulis berharap agar tesis ini bisa memberikan manfaat bagi semua pihak, khususnya bagi keilmuan di program studi Magister Teknologi Agroindustri dalam peningkatan kualitas kehidupan masyarakat dan sebagai acuan pembaca meskipun dalam ruang lingkup kecil.

Jember, 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSEMBAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PEMBIMBINGAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
RINGKASAN	v
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Karakteristik Udang <i>Vannamei (Litopenaeus vannamei)</i>	5
2.2. Manajemen Rantai Pasok.....	6
2.3. Persediaan.....	9
2.4. Definisi Model.....	10
2.5. Peramalan Permintaan (<i>demand forecasting</i>).....	13
2.6. Jaringan syaraf tiruan <i>backpropagation</i>	15
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.2. Jenis Penelitian.....	20
3.3. Bahan dan Alat Penelitian.....	20
3.3.1. Bahan Penelitian.....	20
3.3.2. Alat Penelitian.....	20
3.4. Batasan Masalah.....	20
3.5. Kerangka Pemikiran.....	21

3.6. Tahapan Penelitian	22
3.6.1. Studi Penelitian	23
3.6.2. Formulasi Permasalahan	24
3.6.3. Pemodelan.....	24
3.6.4. Verifikasi dan Validasi Model	26
3.6.5. Metode Pengumpulan Data	27
3.7. Metode Pengolahan Data.....	28
3.7.1. Penentuan Prakiraan Permintaan Produk Beku.....	28
3.7.2. Penentuan Perencanaan Persediaan Bahan Baku Udang <i>Vannamei</i> Beku	34
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kondisi umum perusahaan.....	39
4.2. Perencanaan persediaan udang <i>vannamei</i> beku di PT XYZ Banyuwangi beku dengan <i>Supply chain management</i>	41
4.3. Tingkat Pelayanan (<i>Service level</i>)	58
4.4. Rekomendasi Operasional	59
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	62
5.2. Saran.....	62

DAFTAR TABEL

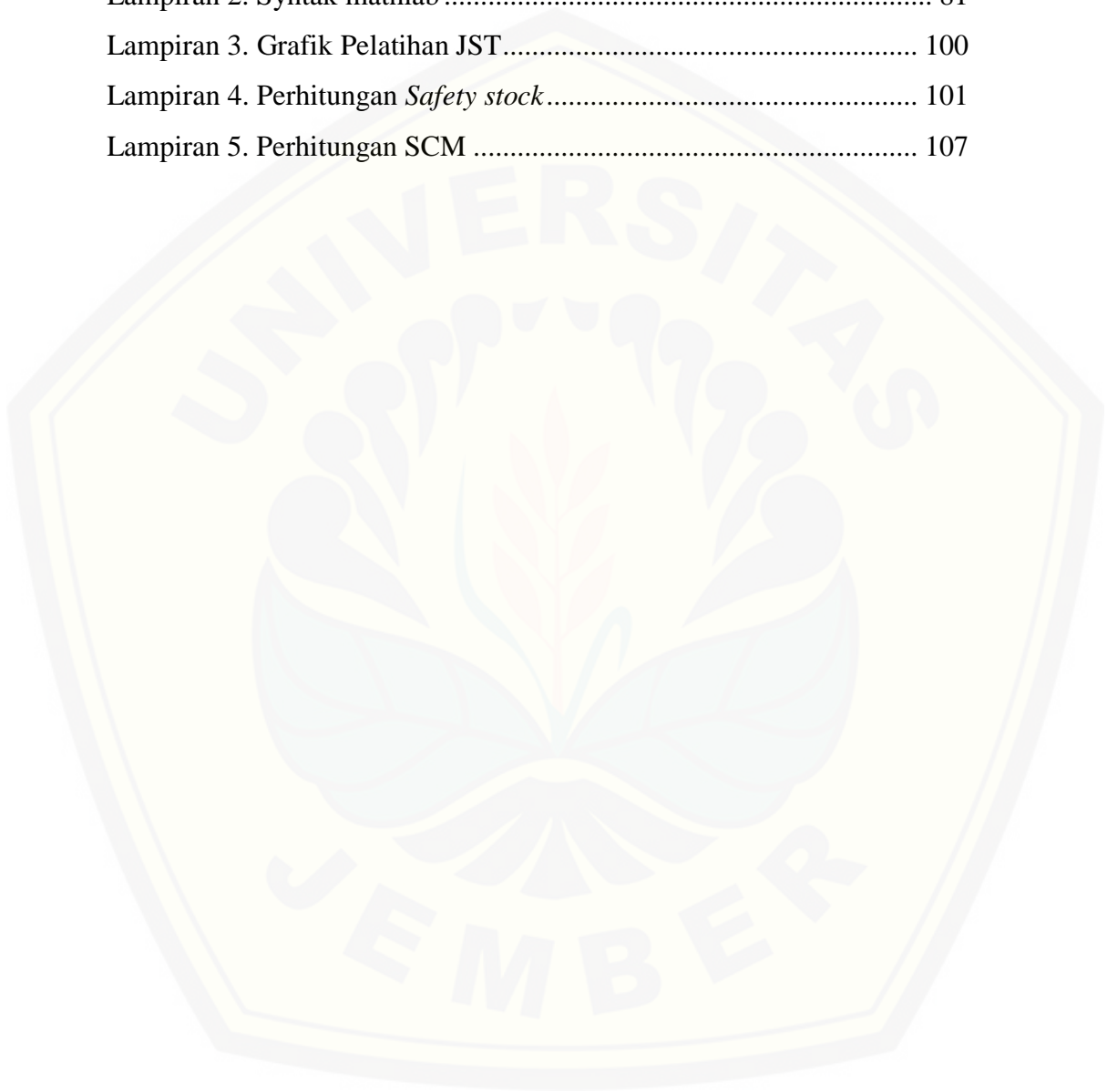
Tabel 3.1 Data Rujukan Model Perencanaan Persediaan Bahan baku....	25
Tabel 4.1 Perhitungan Supply chain udang beku PND 26/30 2017.....	46
Tabel 4.2 Perhitungan Supply chain udang beku PND 31/40 2017.....	47
Tabel 4.3 Perhitungan Supply chain udang beku PND 41/50 2017.....	47
Tabel 4.4 Perhitungan Supply chain udang beku PND 51/60 2017.....	48
Tabel 4.5 Perhitungan Supply chain udang beku PND 61/70 2017.....	49
Tabel 4.6 Perhitungan Supply chain udang beku PND 71/90 2017.....	49
Tabel 4.7 Kebutuhan Udang PND 26/30 <i>level</i> Pengolahan	51
Tabel 4.8 Kebutuhan Udang PND 31/40 <i>level</i> Pengolahan	52
Tabel 4.9 Kebutuhan Udang PND 41/50 <i>level</i> Pengolahan	52
Tabel 4.10 Kebutuhan Udang PND 51/60 <i>level</i> Pengolahan	53
Tabel 4.11 Kebutuhan Udang PND 61/70 <i>level</i> Pengolahan	53
Tabel 4.12 Kebutuhan Udang PND 71/90 <i>level</i> Pengolahan	54
Tabel 4.13 Kebutuhan Bahan baku PND 26/30 (kg)	55
Tabel 4.14 Kebutuhan Bahan baku PND 31/40 (kg)	56
Tabel 4.15 Kebutuhan Bahan baku PND 41/50 (kg)	56
Tabel 4.16 Kebutuhan Bahan baku PND 51/60 (kg)	57
Tabel 4.17 Kebutuhan Bahan baku PND 61/70 (kg)	57
Tabel 4.18 Kebutuhan Bahan baku PND 71/90 (kg)	58
Tabel 4.19 <i>Service Level</i> Produk Jadi dengan SCM	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Udang <i>Vannamei</i> (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	5
Gambar 2.2 Arsitektur Model Propagasi Balik.....	17
Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran Penelitian	22
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian	23
Gambar 3.3 Kerangka Model Perencanaan Persediaan Bahan Baku.....	26
Gambar 3.4 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	28
Gambar 3.5 Alur Jaringan Syaraf Tiruan.....	29
Gambar 3.6 Proses Training JST <i>Backpropagation</i>	31
Gambar 4.1 Struktur Rantai Pasok Agroindustri Udang <i>vannamei</i>	39
Gambar 4.2 <i>Ploting</i> Volume PND penjualan 2010-2016	40
Gambar 4.3 Grafik Peramalan Permintaan PND 2017	44
Gambar 4.4 Model Perencanaan Persediaan bahan baku agroindustri udang <i>vannamei</i> beku	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Input Target dan simulasi.....	68
Lampiran 2. Syntak matlab	81
Lampiran 3. Grafik Pelatihan JST.....	100
Lampiran 4. Perhitungan <i>Safety stock</i>	101
Lampiran 5. Perhitungan SCM	107



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Agroindustri kelautan dan perikanan merupakan salah satu potensi yang dimiliki Indonesia. Dalam upaya pengembangan sistem agroindustri yang handal, Indonesia memiliki rencana strategi masing-masing daerah (Renstrada) dan kebijakan sektor kelautan dan perikanan yaitu pelarangan ekspor bahan baku produk perikanan segar yang belum diolah sama sekali. Oleh karena itu, agroindustri kelautan dan perikanan harus memiliki kemandirian bersaing di pasar global sehingga pangsa pasar dapat terpenuhi dengan baik (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2014). Keseriusan pemerintah dalam mengembangkan sistem agroindustri sektor kelautan dan perikanan perlu digarisbawahi, bahwa pengembangan ini bermaksud untuk mengembangkan sistem agroindustri yang berkerakyatan, dan lebih modern dengan mengikuti irama desentralisasi dan responsif terhadap perubahan global, sehingga di masa yang akan datang dapat menjadi salah satu pilar agroindustri yang kuat. Potensi produksi perikanan masing-masing daerah di Indonesia yang besar dengan memanfaatkan desentralisasi ekonomi memberi kewenangan kepada daerah untuk lebih leluasa melakukan strategi dan kebijakan agroindustri kelautan dan perikanan yang disusun berdasarkan karakteristik daerah setempat.

Perbedaan potensi produksi perikanan masing-masing daerah terutama hasil tangkapan nelayan di perairan Indonesia yang fluktuatif dan mengalami penurunan bukan hanya ukuran ikan saja yang mengecil, tetapi juga volumenya. Hal tersebut mendorong tumbuhnya satu industri yang menarik yang saat ini mengalami *trend* kenaikan dari tahun ke tahun dari industri perikanan budi daya, yaitu budidaya *vannamei* (*Litopenaeus vannamei*). Hal ini berarti udang *vannamei* merupakan komoditas unggulan budidaya perikanan di Banyuwangi.

Produksi udang *vannamei* dari tahun ke tahun mengalami peningkatan untuk ekspor tahun 2014 jumlah produksi udang keseluruhan 592.219 Ton,

dimana 70% adalah udang vannamei dan 30% adalah udang windu. Pada tahun 2015 dari produksi udang keseluruhan adalah 785.900 Ton, dan udang vannamei mencapai 518.600 Ton. Peningkatan volume produksi udang di Indonesia sejalan dengan peningkatan volume ekspor (Ditjen Perikanan Budidaya, 2014). Adanya pasar yang jelas dan luas, maka salah satu perusahaan memanfaatkan peluang tersebut yaitu PT. XYZ Banyuwangi bergerak sebagai industri *vannamei* untuk kebutuhan ekspor dalam bentuk *frozen*. Akan tetapi, peluang pasar dan perkembangan agroindustri ini menyebabkan persaingan perusahaan semakin besar dalam memperebutkan konsumen, sehingga hal tersebut mengakibatkan meningkatnya pula tuntutan konsumen terhadap kualitas dan kuantitas (ketersediaan) dari suatu produk di gudang.

Oleh karena persediaan barang atau produk merupakan salah satu kekayaan perusahaan yang memiliki peranan penting dalam operasi bisnis dengan manajemen yang proaktif, maka perusahaan harus mampu mengantisipasi keadaan maupun tantangan yang ada di dalam manajemen persediaan untuk mencapai sasaran akhir yaitu untuk meminimalisasi biaya yang dikeluarkan untuk persediaan (Yamit, 2002). Dalam sistem industri adanya persediaan terlalu banyak akan berakibat pemborosan biaya simpan, akan tetapi apabila terlalu sedikit mengakibatkan hilangnya kesempatan perusahaan untuk mendapatkan keuntungan jika permintaan barangnya lebih besar dari jumlah persediaan yang di gudang. Sedangkan bahan baku agroindustri udang *vannamei* bersifat musiman, mudah rusak dan keterbatasan jumlah supplier yang tersebar diseluruh pulau di Indonesia.

Maka upaya mengatasi kendala dalam memenuhi kebutuhan ekspor dan memperlancar ketersediaan produk jadi *vannamei* beku di PT. XYZ Banyuwangi dibutuhkan perencanaan bahan baku yang tepat dengan model perencanaan persediaan bahan baku, sehingga perusahaan dapat mengoptimalkan proses produksi, memperluas pasar dan meningkatkan ekspor *vannamei* beku yang menjadi komoditas unggulan di Indonesia saat ini.

1.2. Rumusan Masalah

Adanya permintaan pasar luar negeri udang *vannamei* beku yang meningkat dan cenderung fluktuatif, terutama menjelang dan sesudah hari besar seperti lebaran, natal dan tahun baru terjadi secara signifikan, perusahaan sering mengalami kehilangan keuntungan penjualan karena jumlah persediaan produk jadi di gudang kurang memadai. Hal tersebut dikarenakan kesulitan perusahaan mendapatkan bahan baku yang bersifat musiman tergantung pada cuaca dan penyakit. Selain itu, *supplier* juga memiliki keterbatasan jumlah dalam memenuhi kebutuhan perusahaan. Sehingga perusahaan mengalami kendala dalam mengatur ketersediaan produk jadi terutama produk komersial udang beku PND (*Peeled and Devained*) berat 900 gram dengan tujuan pemasaran Negara Jepang, yang berimplikasi pada jumlah ketersediaan bahan baku dari tambak maupun *supplier* yang siap diproses sebagai produk jadi berdasarkan variasi ukuran (*size*) 26/30 ; 31/40 ; 41/50 ; 51/60 ; 61/70; 71/90 dan 91/120 dengan satuan jumlah udang/Lb. Berdasarkan permasalahan yang sering dihadapi oleh PT. XYZ Banyuwangi, untuk mengoptimalkan dan menjaga ketersediaan produk jadi udang *vannamei* beku dalam memenuhi kepentingan pasar luar negeri (ekspor) maka penting untuk membuat model perencanaan persediaan bahan baku udang *vannamei* dengan pendekatan internal *supply chain management* sehingga bisa memenuhi permintaan pasar.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model perencanaan persediaan bahan baku agroindustri udang *vannamei* beku.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Bagi pemerintah: membantu dalam pengambilan keputusan penyusunan program kerja dan pembinaan pengembangan agroindustri perikanan budi daya khususnya budi daya udang *vannamei*

2. Bagi PT. XYZ Banyuwangi: membantu pengambilan keputusan dalam perencanaan bahan baku untuk produksi tahun berikutnya.
3. Bagi masyarakat ilmiah: sebagai kontribusi pemikiran ilmiah dan bahan rujukan dalam mengkaji sistem agroindustri udang *vannamei*.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karakteristik Udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*)

Menurut data *Fisheries and Aquaculture Departement*, Food and Agriculture Organization (FAO, 2014), ada sekitar 343 spesies udang yang potensial untuk dikembangkan secara komersial. Dari jumlah itu, setidaknya ada 110 spesies yang termasuk ke dalam genus *Penaeid*. Salah satu spesies dari genus *Litopenaeus* tersebut yaitu *Litopenaeus vannamei*. Udang *vannamei* memiliki beberapa nama, seperti *Whiteleg shrimp* (Inggris), *Crevette pattes blanches* (Prancis), dan *Camaron patiblanco* (Spanyol). Sebelum dikembangkan di Indonesia, udang vaname sudah dikembangkan di Amerika Selatan, seperti Ekuador, Meksiko, Panama, Kolombia dan Honduras. Udang *vannamei* bisa hidup dalam habitat dengan temperatur normal $>20^{\circ}\text{C}$ dengan bobot siap panen 20-30 gram per ekor. Data statistik FAO produksi udang *vannamei* secara global terus meningkat tahun 2014 sebesar 3.668.681 ton dan produksi Indonesia sekitar 300.000 ton per tahun.



Gambar 2.1. Udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*)

Udang *vannamei* digolongkan ke dalam genus *Litopenaeus* pada filum *Arthropoda*. Ada ribuan spesies di filum ini. Namun, yang mendominasi perairan yang berasal dari subfilum *Crustacea*. Ciri-ciri subfilum *Crustacea* yaitu memiliki tiga pasang kaki berjalan yang berfungsi untuk mencapit, terutama dari ordo *Decapoda*. Berikut tata nama udang vanname menurut ilmu taksonomi (Haliman dan Adijaya 2005).

Filum : Arthtropoda
Kelas : Malacostraca
Ordo : Decapoda
Family : Penaeidae
Genus : Litopenaeus
Spesies : *Litopeneus vannamei*

Secara morfologi, tubuh udang vaname dibentuk oleh dua cabang (*biramous*), yaitu *exopodite* dan *endopodite*. Vaname memiliki tubuh berbukubuku dan aktivitas berganti kulit luar secara periodik (*moulting*). Tubuh udang vaname terdiri dari dua bagian, yaitu kepala (*Thorax*) dan perut (*abdomen*). Kepala udang vaname terdiri dari antenula, antena, mandibula, dan dua pasang *maxillae*. Kepala udang vaname juga dilengkapi dengan tiga pasang *maxilliped* dan lima pasang kaki berjalan (*peripoda*) atau kaki sepuluh (*decapoda*). Sedangkan perut (*abdomen*) udang vaname terdiri enam ruas dan pada bagian abdomen terdapat lima pasang kaki renang dan sepasang uropods (mirip ekor) yang membentuk kipas bersama-sama telson. Bagian tubuh udang vaname sudah mengalami modifikasi sehingga dapat digunakan untuk keperluan makan, bergerak, membenamkan diri ke dalam lumpur (*burrowing*), menopang insang karena struktur insang udang mirip bulu unggas, dan sebagai organ sensor seperti pada antena dan antenula. Sifat-sifat penting yang dimiliki udang vaname yaitu aktif pada kondisi gelap (*noctural*), dapat hidup pada kisaran salinitas lebar (*euryhaline*) umumnya tumbuh optimal pada salinitas 15-30 ppt, suka memangsa sesama jenis (*kanibal*), tipe pemakan lambat tetapi terus menerus (*continous feeder*), menyukai hidup di dasar (bentik), mencari makan lewat organ sensor (*chemoreceptor*).

2.2. Manajemen Rantai Pasok

Menurut Schroeder (2000), manajemen rantai pasok (*supply chain management*) adalah sebuah proses bisnis dan informasi yang berulang yang menyediakan produk atau layanan dari pemasok melalui proses pembuatan dan pendistribusian kepada konsumen. Sedangkan menurut Indrajit dan Djokopranoto

(2002), *supply chain management* adalah suatu sistem organisasi menyalurkan barang produksi dan jasanya kepada para pelanggannya. Rantai ini juga merupakan jaringan dari berbagai organisasi yang saling berhubungan dan mempunyai tujuan yang sama, yaitu sebaik mungkin menyelenggarakan pengadaan atau penyalur barang tersebut.

Berdasarkan definisi tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa *supply chain management* merupakan pengelolaan berbagai kegiatan dalam rangka memperoleh bahan mentah, dilanjutkan kegiatan transformasi sehingga menjadi produk setengah jadi, kemudian menjadi produk jadi dan diteruskan dengan pengiriman ke konsumen melalui sistem distribusi. Kegiatan-kegiatan tersebut mencakup pembelian secara tradisional dan berbagai kegiatan penting lainnya yang berhubungan dengan *supplier* dan distributor. Martin (1998), *Supply chain management* merupakan jaringan organisasi yang melibatkan hubungan *upstream* dan *downstream* dalam proses dan aktivitas yang berbeda yang memberi nilai dalam bentuk produk dan jasa pada pelanggannya. Misalnya, pabrik pembuat kemeja adalah merupakan *supply chain* yang menghubungkan *upstream* (melalui pengusaha kain kepada pengusaha kapas/serat) dan *downstream* (melalui distributor dan retail pada pelanggan akhir).

Menurut Chopra (2001), tujuan dari *supply chain* adalah untuk memaksimalkan hubungan potensial antara setiap bagian di dalam rantai *supply chain* dengan maksud untuk memberikan hasil atau produk yang terbaik kepada konsumen dan mengurangi biaya-biaya pada produk akhir. Pada akhirnya, tujuan yang hendak dicapai dari setiap rantai suplai adalah untuk memaksimalkan nilai yang dihasilkan secara keseluruhan. Dalam memenuhi tujuan tersebut *supply chain management* di dalamnya terdapat 13 aktivitas-aktivitas utama, yaitu Miranda (2001):

1. *Customer Service* (Pelayanan Pelanggan)
2. *Demand Forecasting* (Peramalan Permintaan)
3. *Inventory Management* (Manajemen Persediaan)
4. *Logistics Communication* (Komunikasi *Supply chain management*)
5. *Material Handling* (Penanganan Material)

6. *Order Processing* (Proses Pemesanan)
7. *Packaging* (Pengemasan)
8. Dukungan Komponen dan Jasa
9. Pemilihan Lokasi dan Gudang
10. *Procurement* (Pengadaan Barang)
11. *Reverse Logistics*
12. *Transportation*
13. Gudang dan Penyimpanan

Aktivitas dalam supply chain memerlukan *Input* dalam proses *supply chain* meliputi sumber daya alam, manusia, *financial*, dan sumber informasi. Perencana *supply chain* merencanakan, melaksanakan, dan mengendalikan *input* ini ke dalam berbagai bentuk, meliputi bahan mentah, barang setengah jadi, serta barang siap pakai. *Output* proses *supply chain* meliputi keuntungan kompetitif untuk organisasi, hasil dari orientasi pemasaran dan keefisienan serta keefektifan operasional, pemanfaatan waktu dan tempat, dan perpindahan yang efisien ke pelanggan. *Output* lainnya terjadi ketika pelayanan *supply chain* bercampur sedemikian rupa sehingga menjadi aset milik organisasi.

Menurut Jacob dan Richard, (2015) menyatakan bahwa proses yang berlangsung dalam bagian-bagian rantai pasok berbeda khususnya dari pandangan produsen suatu produk konsumsi dan jasa proses operasi dan rantai pasokan dikategorikan menjadi perencanaan, pencarian sumber daya, pembuatan, pendistribusian dan pengembalian sebagai berikut:

1. Perencanaan terdiri atas proses-proses yang dibutuhkan untuk mengoperasikan secara strategis rantai pasokan yang sudah ada. Perusahaan harus menentukan bagaimana permintaan yang akan terjadi akan terpenuhi dengan sumber daya yang tersedia. Aspek utama dari perencanaan adalah pengembangan serangkaian metrik untuk mengawasi rantai pasokan sehingga efisien dan memberikan kualitas dan nilai yang tinggi kepada pelanggan.
2. Pencarian sumber daya melibatkan pemilihan pemasok yang akan memberikan produk dan jasa, selain itu merupakan serangkaian proses penetapan harga, penyaluran pembayaran.

3. Pembuatan adalah ketika produk utama diproduksi atau jasa diberikan. Proses ini meliputi penjadwalan pekerja dan koordinasi bahan baku dan sumber daya yang penting lainnya. Metrik yang dijadikan pengukur adalah kecepatan, kualitas dan produktivitas pekerja yang digunakan.
4. Pendistribusian juga disebut proses logistik. Meliputi jasa pengangkutan produk ke gudang dan pelanggan, mengkoordinasi dan menjadwalkan pergerakan barang dan informasi melalui jaringan pasokan, mengembangkan dan mengoperasikan suatu jaringan pergudangan, menjalankan sistem informasian sistem penagihan pembayaran pelanggan.
5. Pengembalian merupakan proses penerimaan kembali produk yang usang, cacat dan yang jumlahnya berlebih dari pelanggan.

2.3. Persediaan

Persediaan adalah salah satu aset termahal dari banyak perusahaan, mencerminkan sebanyak 50% dari total modal yang diinvestasikan. Manager operasi di seluruh dunia menyatakan bahwa manajemen persediaan yang baik sangatlah penting. Di satu sisi sebuah perusahaan dapat mengurangi biaya dengan mengurangi persediaan. Disisi lain produksi dapat berhenti dan pelanggan merasa tidak puas ketika suatu barang tidak tersedia. Maka persediaan memiliki fungsi yang penting agar kegiatan produksi berjalan dengan lancar, berikut fungsi-fungsi dari persediaan (Heizer dan Render, 2015; Assauri, 2008):

1. Untuk memberikan pilihan barang agar dapat melindungi perusahaan dari ketidakpastian fluktuasi permintaan dan siklus pemesanan,
2. Untuk memisahkan beberapa tahapan dari proses produksi
3. Untuk mengambil keuntungan dari potongan jumlah karena pembelian dalam jumlah besar dapat menurunkan biaya pengiriman barang
4. Untuk menghindari inflasi dan kenaikan harga.

Untuk menjalankan fungsi-fungsi persediaan, perusahaan harus memelihara empat jenis persediaan antara lain (Heizer dan Render, 2015):

1. Persediaan bahan mentah (*Raw material inventory*) merupakan persediaan yang telah di beli tetapi belum diproses. Persediaan ini dapat digunakan untuk memisahkan atau menyaring pemasok dari proses produksi.
2. Persediaan barang dalam proses (*work in process- WIP Inventory*) ialah komponen-komponen atau bahan mentah yang telah melewati beberapa proses perubahan tetapi belum selesai.
3. Persediaan MRO (*maintanance/ repair/ operating*) yaitu persediaan yang disediakan untuk perlengkapan pemeliharaan, perbaikan dan atau operasi yang dibutuhkan

Tujuan dari manajemen persediaan adalah menentukan keseimbangan antara investasi pesediaan dan pelayanan pelanggan. Maka semua organisasi memeiliki beberapa jenis sistem perencanaan dan sistem pengendalian persediaan. Aktivitas pengendalian persediaan (*inventory control activity*) bersifat kritis karena membutuhkan dukungan *financial* atau pemeliharaan persediaan produk yang cukup, untuk mempertemukan kebutuhan pelanggan dengan kebutuhan produksi. Bahan baku dan komponennya, barang setengah jadi atau barang dalam proses (*work in process*) dan persediaan barang jadi (*finish good stock*), semuanya menghabiskan ruang fisik, waktu kerja, dan modal (Assauri, 2008).

2.4. Definisi Model

Model adalah sebuah acuan yang dapat dijadikan contoh untuk menilai sistem, dimana dapat berupa pola (contoh, acuan atau ragam) yang merupakan abstraksi (penyederhanaan) atau representasi dari sebuah sistem yang sebenarnya dengan gambaran yang lebih sederhana serta mempunyai tingkat prosentase yang sifatnya menyeluruh atau abstraksi dari realitas yang hanya memusatkan pada beberapa bagian atau sifat kehidupan sebenarnya. Pada perkembangan zaman penggunaan model sangat dibutuhkan dalam pembuatan beberapa kebijakan perusahaan dan teknik pemecahan masalah yang berkembang pesat.dengan keberhasilan analisis maka hubungan yang erat antara perencanaan dan pengambilan keputusan. Pengembangan sebuah model bertujuan untuk menciptakan berbagai bentuk *prototype* implementasi yang dijadikan referensi

dalam pengambilan kebijakan dan pelaksanaan di lapangan (Simarmata, 2010: Jogyanto, 2005).

Representasi ini pun juga bermacam-macam mulai dari yang bersifat *physical, pictorial, verbal, schematic* dan *symbolic* (Murthy, et.al., 1990):

1. *Physical*, yaitu dengan membuat *scaled-down version* dari sistem yang dipelajari (model pesawat, model kereta api),
2. *Pictorial*, yaitu representasi dengan gambar untuk menggambarkan kontur permukaan bumi seperti peta topografi dan bola dunia
3. *Verbal*, yaitu representasi suatu sistem ke dalam kalimat verbal yang menggambarkan ukuran, bentuk dan karakteristik.
4. *Schematic*, yaitu representasi dalam bentuk skema figurative misalnya model rangkaian listrik, model Atom Bohr dan lain-lain.
5. *Symbolic*, yaitu representasi ke dalam simbol-simbol matematik dimana variable hasil karakterisasi proses atau sistem ke dalam variabel formulasi menggunakan simbol-simbol matematik.

Berikut adalah jenis-jenis model dasar yang bisa digunakan dalam kegiatan manajerial (Harrell, *et. al.*, 2003):

1. Model Fisik adalah penggambaran entitas dalam bentuk tiga dimensi. Model fisik yang digunakan dalam dunia bisnis meliputi maket pusat perbelanjaan, atau prototype model baru. Model fisik membantu suatu tujuan yang tidak dapat dipenuhi oleh benda nyata. Contohnya investor pusat perbelanjaan dan pembuat mobil dapat membuat sejumlah perubahan dengan lebih murah melalui rancangan model fisik mereka dibandingkan dengan produk akhir.
2. Model Naratif adalah penggambaran entitas secara lisan atau tulisan. Semua komunikasi bisnis adalah model naratif, sehingga model naratif merupakan model yang paling populer. Model ini sering digunakan para manajer, namun jarang dikenali sebagai suatu model.
3. Model Grafik adalah penggambaran entitas dengan sejumlah garis, symbol atau bentuk. Model grafik digunakan dalam bisnis untuk mengkomunikasikan informasi. Banyak laporan tahunan perusahaan kepada para pemegang saham berisikan grafik-grafik berwarna untuk menyampaikan kondisi keuangan

perusahaan. Grafik juga digunakan untuk mengkomunikasikan informasi kepada para manajer. Model grafik juga digunakan dalam rancangan sistem informasi. Banyak peralatan yang digunakan oleh analisis sistem dan programmer yang bersifat grafik. Contohnya bagan arus (*flowchart*) dan diagram arus data (*data flow diagram* – DFD).

4. Model Matematika, sebagian besar perhatian dalam pembuatan model bisnis (*business modeling*) saat ini tertuju pada model matematika. Semua rumus atau persamaan matematika adalah suatu model matematika. Model matematika yang digunakan para manajer bisnis umumnya tidak lebih rumit daripada model yang biasa digunakan dalam matematika. Keunggulan model matematika adalah ketelitiannya dalam menjelaskan hubungan antara berbagai bagian dari suatu objek serta menyediakan kemampuan prediksi. Matematika dapat menangani hubungan-hubungan yang berdimensi lebih banyak disbanding model grafik yang hanya dua dimenasi atau model fisik yang tiga dimensi. Bagi ahli matematika dan manajer yang menyadari kerumitan sistem bisnis, kemampuan multidimensional model matematik adalah modal yang berharga.

Beberapa jenis model dasar tersebut di atas memiliki kegunaan sebagai berikut :

1. Mempermudah pengertian (pemahaman)

Suatu model pasti lebih sederhana dari pada entitasnya. Entitas lebih mudah dimengerti jika elemen-elemennya dan hubungannya disajikan secara sederhana. Pada model fisik hanya dapat menggambarkan bentuk objek yang ingin dipelajari. Pada model narasi, narasinya dapat diolah menjadi ikhtisar. Pada model grafik, diagram hanya dapat menunjukkan hubungan-hubungan utama, dan pada model matematika, persamaan matematik hanya berisi unsur-unsur primer. Tetapi dalam setiap hal, dilakukan upaya untuk menyajikan model dalam bentuk yang sederhana. Setelah model-model sederhana tersebut dipahami, secara bertahap model tersebut dapat dibuat semakin rumit sehingga dapat menggambarkan entitasnya dengan lebih akurat. Model tetap hanya menggambarkan entitasnya dan tidak pernah tepat sama dengan entitasnya.

2. Mempermudah komunikasi

Setelah pemecah masalah (*problem solver*) mengerti entitasnya, pengertian tersebut perlu dikomunikasikan kepada yang lain. Mungkin analisis sistem harus berkomunikasi dengan manajer atau *programmer*. Atau mungkin seorang manajer harus berkomunikasi dengan anggota lain dari tim pemecah masalah. Keempat jenis model dapat mengkomunikasikan informasi secara cepat dan akurat kepada orang-orang yang mengetahui makna dari berbagai bentuk, kata-kata, grafik, dan persamaan matematika tersebut.

3. Memperkirakan masa depan

Ketelitian dalam menggambarkan entitas membuat model matematika dapat memberikan kemampuan yang tidak dapat dimiliki oleh jenis model lainnya. Model matematika dapat memperkirakan apa yang akan terjadi di masa depan, tetapi tidak seratus persen akurat. Karena banyak data yang dimasukkan ke dalam model biasanya didasarkan atas berbagai asumsi, manajer harus menggunakan pertimbangan dan intuisi untuk mengevaluasi model.

Adapun Model menurut referensi kepastiannya dapat dibagi menjadi tiga (Simarmata, 2010) yaitu:

1. Deterministik: dalam model ini, pada setiap kumpulan nilai input hanya ada satu output yang unik, yang merupakan solusi dari model dalam keadaan pasti.
2. Probabilistik: model probabilistik menyangkut distribusi probabilistik dari input atau proses dan menghasilkan suatu deretan harga bagi paling tidak satu variabel output yang disertai dengan kemungkinan-kemungkinan dari harga-harga tersebut.
3. Game: teori permainan mengambarkan solusi-solusi optimum dalam menghadapi situasi yang tidak pasti.

2.5. Peramalan Permintaan (*Demand Forecasting*)

Peramalan adalah suatu seni atau ilmu membuat suatu proyek atau proses untuk memperkirakan mengenai berapa kebutuhan yang akan datang dan bagaimana kondisi pada saat itu dalam ukuran kuantitas, kualitas waktu dan lokasi

yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau jasa. Bila ingin mendapatkan informasi mengenai peramalan secara berkala harus digunakan teknik khusus untuk meramalkan permintaan yang akan datang dan kondisi pasar. Peramalan permintaan merupakan tingkat permintaan produk-produk yang diharapkan akan terealisasi untuk jangka waktu tertentu pada masa yang akan datang. Ramalan permintaan *supply chain management* yang akan datang menentukan berapa banyak dari tiap barang yang diproduksi perusahaan yang harus diangkut ke berbagai pasar. Selain itu, *supply chain management* harus mengetahui dimana asalnya permintaan sehingga dapat menempatkan dan menyimpan produk dengan jumlah yang tepat setiap area pasar (Chopra, 2001; Nasution, 1999; Makridakis, *et.al.*, 1995).

Perkiraan akurat tentang permintaan yang akan datang memungkinkan *supply chain management* untuk menyediakan sumber (anggaran belanja) pada aktivitas yang akan melayani permintaan tersebut. Pengambilan keputusan tanpa keyakinan akan menjadi kurang optimal, karena sangatlah sulit untuk menyediakan sumber-sumber diantara aktivitas *supply chain management* tanpa mengetahui jenis produk dan jasa yang akan diperlukan. Untuk itu, sangatlah penting bagi organisasi untuk menjalankan beberapa tipe peramalan permintaan dan mendiskusikan hasil tersebut dengan bagian pemasaran, produksi, dan departemen *supply chain management*. *Software* komputer, analisis *trend*, perkiraan pokok penjualan, ataupun metode lain, dapat membantu pembuatan ramalan yang diperlukan (Chopra, 2001).

Terdapat dua pendekatan umum untuk peramalan sebagaimana ada dua cara mengatasi semua model keputusan. Pendekatan yang satu adalah analisis kuantitatif dan yang lain adalah analisis kualitatif, Heizer dan Render (2015) sebagai berikut:

1. Peramalan kuantitatif (*quantitative forecast*) menggunakan model matematis yang beragam dengan data masa lalu dan variabel sebab akibat sebagai prediktor untuk meramalkan permintaan yang akan datang. Pada metode peramalan ini terdiri dari peramalan deret waktu (*time series*) dan peramalan sebab akibat (*causal*)

2. Peramalan subjektif atau kualitatif (*qualitative forecast*) menggabungkan faktor seperti intuisi, emosi, pengalaman pribadi, dan sistem nilai pengambil keputusan untuk meramal.

Dalam mempermudah peramalan terlebih dahulu yang harus dilakukan adalah mengetahui susunan pola dari data historis yang sudah terjadi untuk bisa memperkirakan data yang akan datang. Ada 4 jenis pola data dalam peramalan (Makridakis, *et.al.*, 1995) yaitu :

1. *Trend* : Pola data menunjukkan pergerakan data cenderung meningkat atau menurun dalam waktu yang lama
2. *Seasonality* (musiman) : Pola data musiman terbentuk karena faktor musiman, seperti cuaca dan liburan.
3. *Cycles* (Siklus) : Pola data siklus terjadi jika variasi data bergelombang pada durasi lebih dari satu tahun dipengaruhi oleh faktor politik, perubahan ekonomi (ekspansi atau kontraksi) yang dikenal dengan siklus usaha.
4. *Horizontal/Stasionary/Random variation* : Pola ini terjadi jika data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata secara acak tanpa membentuk pola yang jelas seperti pola musiman, trend ataupun siklus.

2.6. Jaringan Syaraf Tiruan dengan Propagasi Balik (*Back Propagation*)

Jaringan syaraf tiruan (*artificial neural network*) atau disingkat dengan JST adalah sistem komputasi dimana arsitektur dan operasi diilhami dari pengetahuan tentang sel biologi dalam otak manusia (Kristanto, 2004). Jaringan syaraf merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan disini digunakan karena jaringan saraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran (Hecht-Nielsen 1988; Kusumadewi, 2003).

JST merupakan sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik seperti pada jaringan syaraf biologis dengan ciri-ciri:

1. Pola hubungan antar elemen-elemen sederhana yaitu *neuron*,

2. Metode penentuan bobot,
3. Fungsi aktivasinya.

Jaringan syaraf tiruan memiliki sifat dan kemampuan antara lain:

1. Akuisisi pengetahuan dibawah derau (*noise*) dan ketidakpastian.
2. Representasi pengetahuan yang fleksibel.
3. Pemrosesan pengetahuan yang efisien.
4. Toleransi kesalahan dengan representasi pengetahuan terdistribusi dan pengkodean informasi yang redundan, kinerja sistem tidak menurun drastis berkaitan dengan responnya terhadap kesalahan.

Jaringan neuron buatan terdiri atas kumpulan grup neuron yang tersusun dalam lapisan. Dapat disimpulkan bahwa neuron terdiri dari 3 elemen pembentuk yaitu (Haykin, 2001):

1. Himpunan unit-unit yang dihubungkan dengan jalur koneksi. Jalur tersebut memiliki bobot yang berbeda-beda. Bobot bernilai positif akan memperkuat sinyal yang dibawa. Jumlah struktur dan pola hubungan antar unit-unit tersebut akan menentukan arsitektur jaringan.
2. Suatu unit penjumlah yang akan menjumlahkan input-input sinyal yang sudah dikalikan dengan bobotnya.
3. Fungsi aktivasi yang akan menentukan apakah sinyal dari input neuron input akan diteruskan ke neuron lain atau tidak.

Secara umum, terdapat tiga jenis *neural network* yang sering digunakan berdasarkan jenis *network*-nya, yaitu :

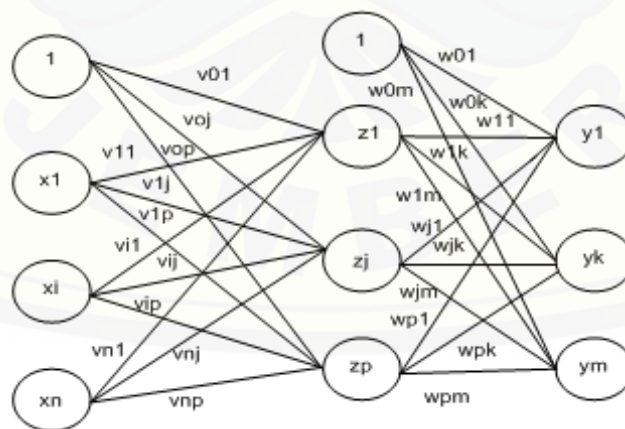
1. *Single-Layer Neural* adalah jaringan syaraf tiruan yang memiliki koneksi pada inputnya secara langsung ke jaringan output.
2. *Multilayer Perceptron Neural Network* adalah jaringan syaraf tiruan yang mempunyai layer yang dinamakan "*hidden*", ditengah layer input dan output. *Hidden* ini bersifat variabel, dapat digunakan lebih dari satu *hidden layer*.
3. *Recurrent Neural Networks Neural network* adalah jaringan syaraf tiruan yang memiliki ciri, yaitu adanya koneksi umpan balik dari *output* ke *input*.

Backpropagation merupakan salah satu metode pelatihan dari jaringan syaraf tiruan yang paling banyak digunakan. Metode ini merupakan salah satu

metode yang sangat baik dalam menangani masalah pengenalan pola-pola kompleks. Di dalam jaringan propagasi balik setiap unit yang berada di lapisan input terhubung dengan setiap unit yang ada di *hidden layer*. Setiap unit yang ada di *hidden layer* terhubung setiap unit yang ada di lapisan output. Jaringan ini terdiri dari banyak lapisan (*multi layer network*). Ketika jaringan diberikan pola masukan sebagai pola pelatihan, maka pola tersebut menuju unit-unit *hidden layer* untuk selanjutnya diteruskan pada unit-unit di lapisan keluaran. Kemudian pada lapisan keluaran akan memberikan respon sebagai keluaran JST. Saat hasil keluaran tidak sesuai dengan yang diharapkan, maka keluaran akan disebarkan mundur (*backward*) pada *hidden layer* kemudian menuju lapisan masukan (Puspitaningrum, 2006).

Arsitektur propagasi balik pada gambar 2.2. terdiri dari banyak lapisan (*multilayer*) dimana setiap unit input selalu terhubung dengan setiap unit yang berada pada *hidden layer*, demikian juga setiap unit *hidden layer* selalu terhubung dengan unit pada layer output. Jaringan propagasi balik terdiri dari banyak lapisan (Marimin, 2002; Muis, S, 2006; Puspitaningrum, 2006), yaitu:

1. Lapisan input (1 buah) yang terdiri dari 1 hingga n unit
2. Hiden layer (minimal 1 buah), yang terdiri dari 1 hingga p hidden unit.
3. Lapisan output (1 buah), yang terdiri dari 1 hingga m unit output.



Gambar 2.2. Arsitektur Model Propagasi Balik (*Back Propagation*)

Aturan pelatihan jaringan propagasi balik terdiri atas 2 tahapan *feedforward* dan *backward propagation*. Pada jaringan diberikan sekumpulan contoh pelatihan yang disebut set pelatihan. Set pelatihan digambarkan dengan sebuah *vector feature* yang disebut dengan vektor input yang diasosiasikan dengan sebuah output yang menjadi target pelatihannya. Dengan kata lain set pelatihan terdiri dari vektor input dan vektor output target. Keluaran dari jaringan berupa sebuah vektor output actual. Selanjutnya dilakukan perbandingan antara output aktual yang dihasilkan dengan output target dengan cara melakukan pengurangan diantara kedua output tersebut. Hasil pengurangan merupakan error. Error dijadikan sebagai dasar dalam melakukan perubahan dari setiap bobot yang ada dengan mempropagasikannya kembali (Puspitaningrum, 2006).

Setiap perubahan bobot yang terjadi dapat mengurangi error. Siklus setiap perubahan bobot (*epoch*) dilakukan pada setiap set pelatihan hingga kondisi berhenti dicapai, yaitu bila mencapai jumlah epoch yang diinginkan atau hingga sebuah nilai ambang yang ditetapkan terlampaui. Algoritma pelatihan jaringan propagasi balik terdiri dari 3 tahapan yaitu (Puspitaningrum, 2006):

1. Tahap umpan maju (*feedforward*)
2. Tahap umpan balik (*backpropagation*)
3. Tahap pengupdate bobot dan bias

Fungsi aktivasi algoritma yang biasanya dipakai untuk pelatihan JST propagasi balik diuraikan sebagai berikut (Fausett, Laurene, 1994) :

- **Langkah 0.** Inisialisasi bobot (menentukan suatu nilai random kecil)
- **Langkah 1.** Selama kondisi berhenti bernilai salah, dilakukan langkah 2-9
- **Langkah 2.** Untuk setiap pasangan pelatihan, dilakukan langkah 3-8 (*Feedforward*)
- **Langkah 3.** Setiap unit masukan ($X_i, i = 1, \dots, n$) menerima sinyal masukan x_i dan mengirim sinyal ini ke seluruh unit pada lapisan berikutnya (lapisan tersembunyi).
- **Langkah 4.** Untuk setiap unit tersembunyi ($Z_j, j = 1, \dots, p$), sinyal masukan terboboti di jumlahkan ($z_{inj} = v_{oj} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij}$) dan diterapkan fungsi

aktifasi untuk menghitung keluarannya ($z_j = f(z_{inj})$) dan mengirim sinyal ini ke seluruh unit lapisan berikutnya (lapisan keluaran).

- **Langkah 5.** Untuk setiap unit keluaran ($Y_k, k = 1, \dots, m$) sinyal masukan terboboti di masukkan ($y_{ink} = w_{ok} + \sum_{i=1}^n z_i w_{ik}$)

Propagasi balik dari galat :

- **Langkah 6.** Untuk setiap unit keluaran ($Y_k, k = 1, \dots, m$) menerima sebuah pola target yang bersesuaian dengan pola masukan, dihitung galatnya ($\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{ink})$) dan dihitung koreksi bobotnya ($\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j$) dan dihitung juga koreksi biasnya ($\Delta w_{ok} = \alpha \delta_k$) dan mengirimkan δ_k ke unit pada lapisan sebelumnya.
- **Langkah 7.** Untuk setiap unit yang tersembunyi ($Z_j, j = 1, \dots, p$), fungsi delta dijumlahkan ($\delta_{inj} = \dots$) kemudian dikalikan dengan fungsi aktifasinya untuk menghitung galatnya ($\delta_j = \delta_{inj} f'(z_{inj})$), dihitung koreksi bobotnya ($\Delta v_{ij} = \alpha \delta_j x_i$) dan koreksi biasnya ($\Delta v_{oj} = \alpha \delta_j$).
- **Langkah 8.** Untuk setiap unit keluaran ($Y_k, k = 1, \dots, m$) bias dan bobotnya diubah ($j = 1, \dots, p$) ($w_{jk}(\text{new}) = w_{jk}(\text{lama}) + \Delta w_{jk}$). Untuk setiap unit tersembunyi ($Z_j, j = 1, \dots, p$) bobot dan biasnya diubah ($i = 1, \dots, p$) ($v_{ij}(\text{new}) = v_{ij}(\text{old}) + \Delta v_{ij}$).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan berdasarkan studi kasus yang terjadi di PT. XYZ Banyuwangi dan Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Teknologi dan Manajemen Agroindustri, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada bulan Juni 2016 – Mei 2017.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif ini dimaksudkan untuk memberi gambaran terhadap obyek yang diteliti melalui pengukuran yang cermat terhadap fenomena sosial tertentu (Sugiyono, 2006). Penelitian ini mengembangkan konsep dan menghimpun fakta, tetapi tidak melakukan pengujian hipotesis.

3.3 Bahan dan Alat Penelitian

3.3.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah data sekunder dan data primer. Data sekunder diperoleh dengan mengumpulkan data-data yang telah tersedia berhubungan dengan agroindustri udang *vannamei* beku. Data primer diperoleh secara langsung dari sumber aslinya melalui observasi dan wawancara kepada pihak yang terkait dengan kebutuhan data penelitian.

3.3.2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah komputer dan beberapa perangkat lunak yang digunakan untuk pengolahan data penelitian yaitu *microsoft excel 2010*, dan *MATLAB R2007B*.

3.4 Batasan Masalah

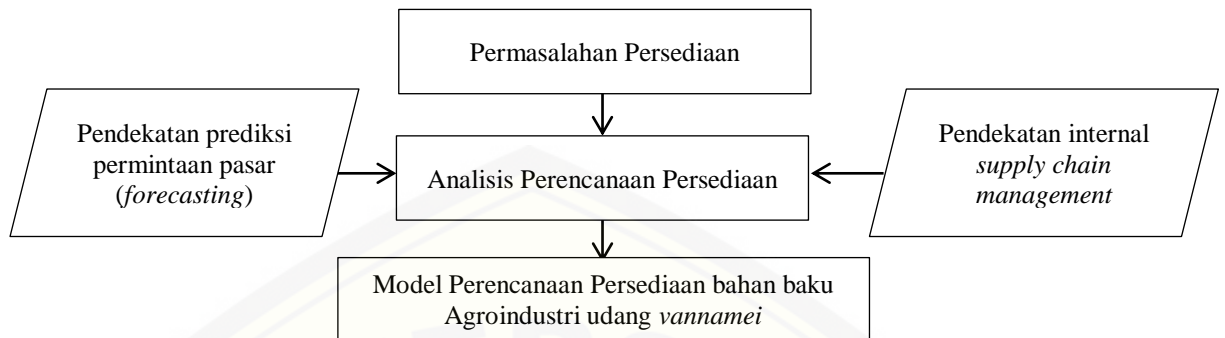
Penentuan suatu batasan masalah dilakukan untuk menyederhanakan ruang lingkup masalah penelitian. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan untuk menentukan persediaan bahan baku udang *vannamei* yang digunakan untuk proses produksi udang *vannamei* beku dengan asumsi bahan baku seluruhnya dari *supplier* bukan budidaya sendiri.
2. Penelitian sebatas *internal supply chain* perusahaan meliputi bagian penerimaan bahan baku sampai dengan penyimpanan produk jadi.
3. Penelitian ini tidak melibatkan konsumen.
4. Periode yang digunakan pada penelitian ini adalah bulanan.
5. Data historis yang dipakai adalah data volume penjualan selama bulan Januari 2010 sampai dengan bulan Desember 2016.
6. Penelitian sebatas perhitungan persediaan bahan baku dan tidak menyangkut kategori biaya.

3.5. Kerangka Pemikiran

Penelitian ini dilakukan dalam rangka memberikan kontribusi pemikiran mengenai model pengendalian persediaan bahan baku yang berperan dalam kelancaran proses produksi dan pemenuhan permintaan pasar. Permintaan pasar berubah-ubah atau fluktuatif sehingga perusahaan harus mengetahui dengan jelas dan tepat berapa volume yang diinginkan oleh pasar. Volume ini erat kaitannya dengan *trend* volume penjualan yang sudah berjalan. Sehingga perusahaan bisa melakukan pendekatan peramalan (*forecasting*) untuk memprediksi permintaan pasar yang akan datang. Permintaan pasar inilah yang akan menentukan jumlah produk jadi yang seharusnya disediakan oleh perusahaan di gudang.

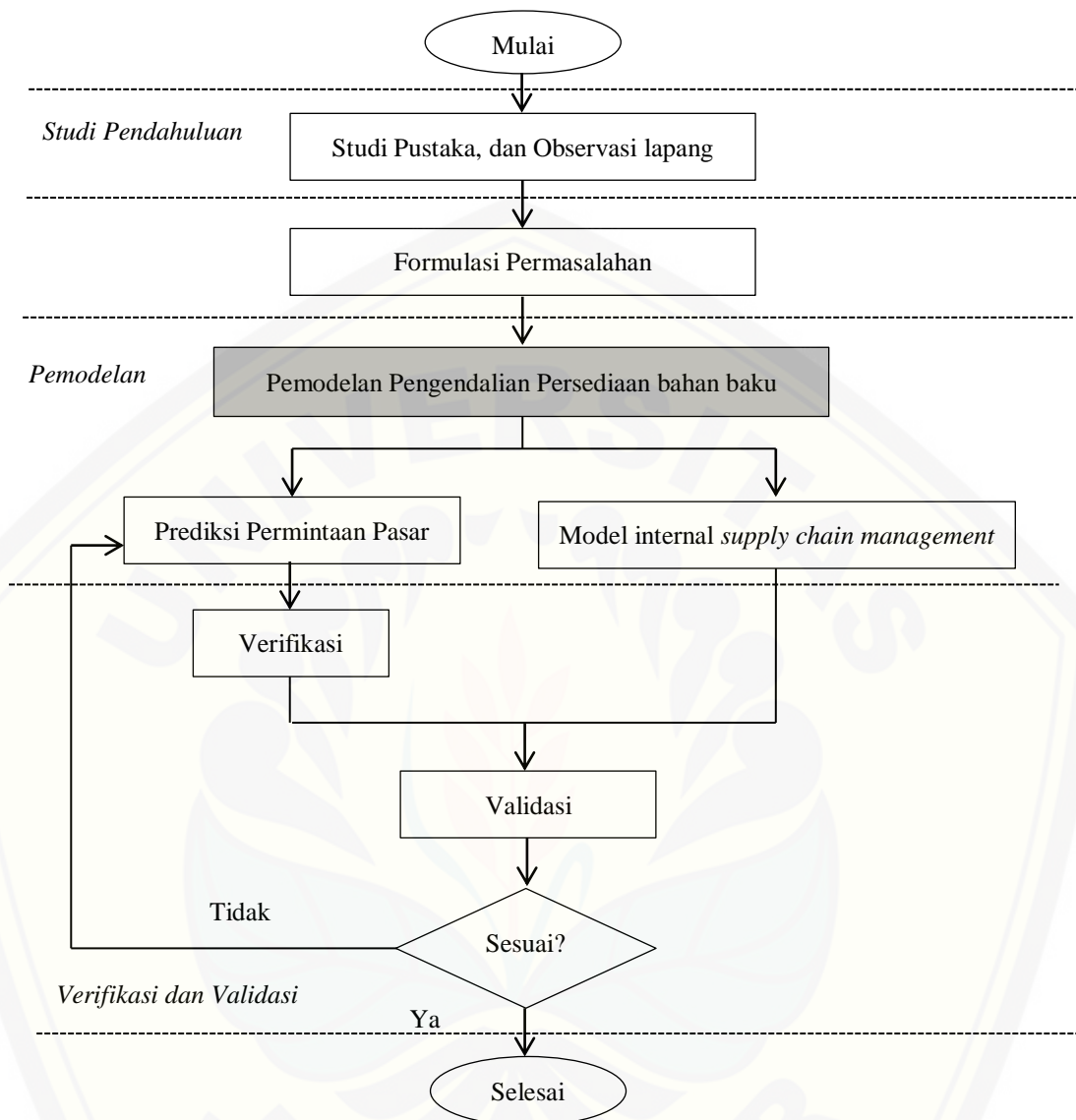
Persediaan barang harus bisa direncanakan dengan baik melalui model perencanaan persediaan. Model perencanaan persediaan bisa dengan menggunakan pendekatan *internal supply chain management* dengan formulasi tiga *level* persediaan yaitu *level* persediaan produk jadi, *level* persediaan pengolahan dan *level* persediaan bahan baku yang dibutuhkan. Berikut kerangka pemikiran yang melandasi perancang model pengendalian persediaan bahan baku udang *vannamei* beku.



Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran Penelitian

3.6 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini berdasarkan pada metodologi pemecahan masalah dengan menggunakan pendekatan sistem, yaitu pendekatan yang memandang bahwa perencanaan persediaan terhadap bahan baku merupakan sebuah kesatuan yang utuh dan kompleks dimana elemen pembentuknya saling berinteraksi antara satu dengan lainnya dan tidak dapat dipisahkan. Menurut Eriyatno (1999), penelitian ini dirancang melalui beberapa tahapan yang sistematis, logis, dan terstruktur yang terdiri dari tiga tahapan antara lain: (1) Formulasi permasalahan; (2) Pemodelan sistem; (3) verifikasi dan validasi model. Adapun tahapan penelitian dalam pengendalian persediaan bahan baku udang *vannamei* beku dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Tahapan Penelitian

3.6.1. Studi Pendahuluan

Tahap ini merupakan langkah awal dari sebuah pelaksanaan penelitian yang dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai penelitian yang dilakukan, yaitu mencakup studi pustaka dan observasi lapang. Studi pustaka meliputi kajian literatur dari berbagai sumber referensi kerangka teori yang melandasi penelitian ini. Studi pustaka difokuskan pada model pengendalian persediaan bahan baku dengan pendekatan *internal supply chain* dan pendekatan prediksi permintaan

pasar (*forecasting*). Sumber yang dijadikan referensi adalah buku teks yang terkait dengan penelitian, jurnal, tulisan ilmiah (skripsi, tesis, disertasi).

Observasi lapang diawali dengan peninjauan lokasi agroindustri udang *vannamei* di Banyuwangi mulai dari hulu yaitu pembibitan, budidaya, hingga pengolahan menjadi produk beku. Hal tersebut dilakukan dengan wawancara langsung kepada ketua Asosiasi *Shrimp Club* Banyuwangi untuk mengetahui struktur rantai pasok agroindustri udang *vannamei* beserta kendala dan permasalahan yang terjadi. Tujuan observasi ini adalah memperoleh berbagai data secara langsung mengenai permasalahan perencanaan persediaan bahan baku di PT.XYZ.

3.6.2. Formulasi Permasalahan

Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran permasalahan dalam persediaan bahan baku agroindustri udang beku *vannamei* di PT. XYZ yang kemudian dikembangkan untuk mengatasi hambatan, kebutuhan dan kesempatan sistem tersebut sehingga diharapkan dapat diusulkan perbaikan-perbaikan. Menurut Arikunto (1992), Sedarmayanti dan Hidayat (2011), Formulasi permasalahan dilakukan sebagai pendekatan praktis untuk menjawab kebutuhan sistem, juga merupakan ruang lingkup atau komponen yang akan dianalisis pemecahannya.

Tahap formulasi permasalahan dilakukan dengan wawancara secara langsung dengan menggunakan kuesioner tidak terstruktur kepada bagian PPIC (*production planing and inventory control*). Salah satu permasalahan yang terjadi di PT XYZ adalah permasalahan persediaan dalam memenuhi permintaan pasar ekspor yang fluktuatif terutama pada hari-hari besar, perusahaan sering mengalami kehilangan keuntungan penjualan, karena bagian manajemen kesulitan memprediksi jumlah permintaan produk jadi dan jumlah persediaan bahan baku yang harus disediakan perusahaan.

3.6.3. Pemodelan

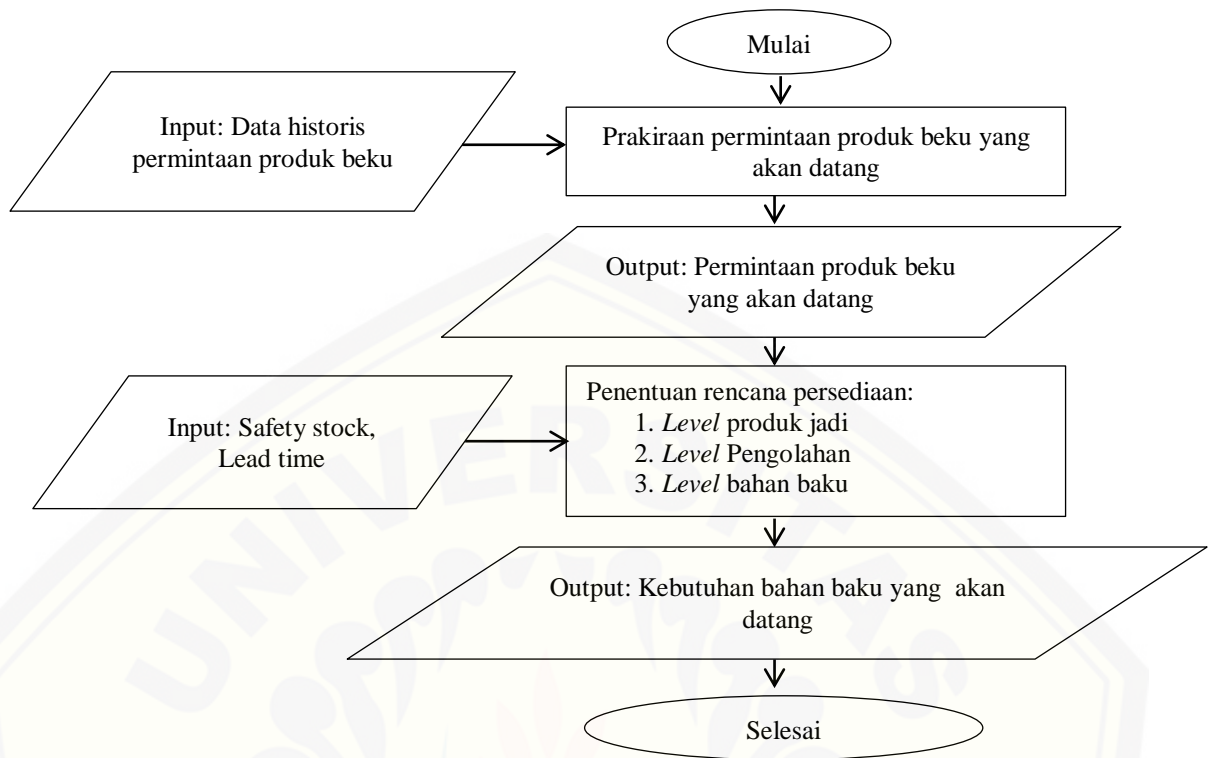
Tahap ini bertujuan sebagai penyederhanaan bentuk dari sebuah elemen dan komponen yang sangat kompleks pada perencanaan persediaan di PT. XYZ untuk memudahkan pemahaman dari informasi yang dibutuhkan. Pemodelaan

sistem ini berupa rangkaian beberapa aktivitas yang dilakukan dengan metode dan alat tertentu serta menghasilkan keluaran model (output) yang akan menjadi dasar dalam pengembangan model pengendalian persediaan bahan baku pada PT. XYZ. Konsep dari pemodelan dan pengembangan model ini didasarkan pada konsep rujukan penelitian penelitian terdahulu yang berhubungan dengan desain perencanaan persediaan bahan baku. Tabel 3.1 adalah penelitian rujukan yang menjadi konsep dari kerangka berfikir penelitian ini.

Tabel 3.1. Data Rujukan Model Perencanaan Persediaan Bahan Baku

Peneliti	Aspek yang dikaji
Hill, T., et al., 1993	Model JST untuk peramalan dan pengambilan keputusan
Imam, et., al, 2007	Model JST untuk prediksi permintaan
Angkiriwang R.,et al., 2009	Resiko peramalan untuk kebutuhan bahan baku
Erni N., et al., 2012	JST untuk model prakiran harga dan permintaan pada rantai pasok
Pakaja, F., et al, 2012	Peramalan penjualan menggunakan JST
Hariati, et., al, 2012	JST untuk peramalan permintaan
Suwandi, N.,et al., 2012	Sistem pengendalian persediaan bahan baku
Sahli M, dan Nanik S., 2013	Sistem informasi pengendalian persediaan bahan baku
Sabati, D.,et al.,2014	Peramalan permintaan dengan JST

Berdasarkan rujukan penelitian terdahulu dilakukan pengembangan konsep pengendalian persediaan bahan baku. Gambar 3.3 berikut adalah kerangka model perencanaan persediaan bahan baku udang beku *vannamei*.



Gambar 3.3. Kerangka Model Perencanaan Persediaan Bahan Baku Udang Beku *Vannamei* (Poernomo, B., 2005) yang dimodifikasi

3.6.4. Verifikasi Dan Validasi Model

Proses verifikasi model dilakukan pengujian secara logika mengenai kesesuaian konseptual dengan kerja komputasi. Hal ini dilakukan untuk melihat model tersebut sudah berjalan dengan benar dan representatif. Validasi adalah upaya penyimpulan apakah model tersebut merupakan perwakilan yang sah dari realitas yang dikaji, sehingga dapat menghasilkan kesimpulan yang meyakinkan (Eriyatno 1998). Validasi bertujuan untuk mengetahui kesesuaian antara hasil simulasi dengan gejala atau proses yang ditirukan. Model dapat dinyatakan baik jika kesalahan atau simpangan hasil simulasi terhadap gejala atau proses yang terjadi di dunia nyata relatif kecil.

Hasil simulasi yang sudah divalidasi tersebut digunakan untuk memahami perilaku gejala atau proses serta kecenderungan di masa depan, yang dapat dijadikan sebagai dasar bagi pengambil keputusan untuk merumuskan suatu kebijakan di masa mendatang. Suatu model dikatakan valid jika struktur dasarnya

dan polanya dapat menggambarkan perilaku sistem nyata, atau dapat mewakili dengan cukup akurat, data yang dikumpulkan sehubungan dengan sistem nyata atau asumsi yang dibuat berdasarkan referensi sesuai cara sistem nyata bekerja. Walaupun validasi suatu sistem sangat dibatasi oleh model mental dari pemodel, namun demikian untuk memenuhi kaidah keilmuan, pada suatu sistem tetap harus dilakukan uji validasi.

Adapun validasi untuk model dalam penelitian ini adalah membandingkan hasil simulasi dengan data aktual target, selain itu membandingkan hasil perhitungan *supply chain* dengan data kebutuhan bahan baku perusahaan. Hal tersebut bertujuan mendapatkan kecocokan dengan model dari perencanaan bahan baku agroindustri udang beku vannamei di PT. XYZ. Teknik ini diperlukan bantuan pakar produksi ataupun user pada posisi PPIC (*production planing and inventory control*) untuk menilai apakah logika model dan hasil yang dicapai dianggap mewakili sistem nyata yang ada.

Penelitian ini dengan menggunakan data tujuh tahun terakhir, dinyatakan valid apabila hasil data input yang dilatih sudah tidak fluktuatif terhadap target, artinya grafik yang ditunjukkan sudah konvergen dengan nilai *performancy* MSE (*mean square error*) kurang dari 10%. Kemudian 25% sisa data dilakukan simulasi atau *testing* terhadap target, hasil simulasi dilakukan verifikasi kepada user, apabila *user* menyatakan hasil sudah mendekati nilai target maka data hasil simulasi dapat diterima, jika tidak mendekati maka dilakukan pelatihan dan simulasi data kembali sampai mencapai target yang sesuai.

3.6.5. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari observasi langsung di lapangan dan penggalian informasi dari pihak-pihak yang terkait langsung dengan komponen yang dianalisis melalui metode wawancara mendalam. Metode observasi dilakukan untuk memperoleh gambaran secara langsung mengenai objek yang akan diteliti dan yang sesungguhnya terjadi di lapangan.

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini meliputi studi pustaka untuk memperoleh landasan teoritis yang mendalam sebagai dasar kerangka

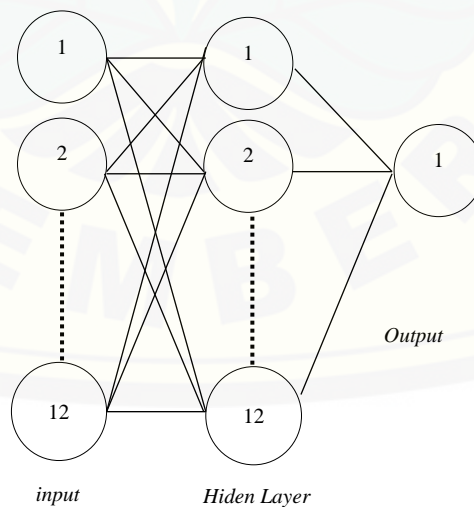
berfikir penelitian. Data penunjang lainnya adalah data dari *Shrimp Club Indonesia* (SCI) dan hasil laporan yang terkait dengan penelitian. Hasil dari pengumpulan data selanjutnya diolah sebagai bahan penelitian untuk dianalisis kemudian digunakan untuk memecahkan permasalahan yang terjadi pada perusahaan.

3.7. Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data merupakan cara yang digunakan dalam mengolah data dan menganalisisnya. Pada dasarnya secara garis besar dalam penelitian ini pengolahan data dilakukan dua tahap yaitu penentuan prakiraan permintaan produk beku udang *vannamei* dan diikuti perencanaan persediaan bahan baku untuk proses produksi dengan periode bulanan. Berikut langkah-langkah pengolahan dan interpretasi data pada penelitian ini berdasarkan model perencanaan persediaan bahan baku udang beku *vannamei*.

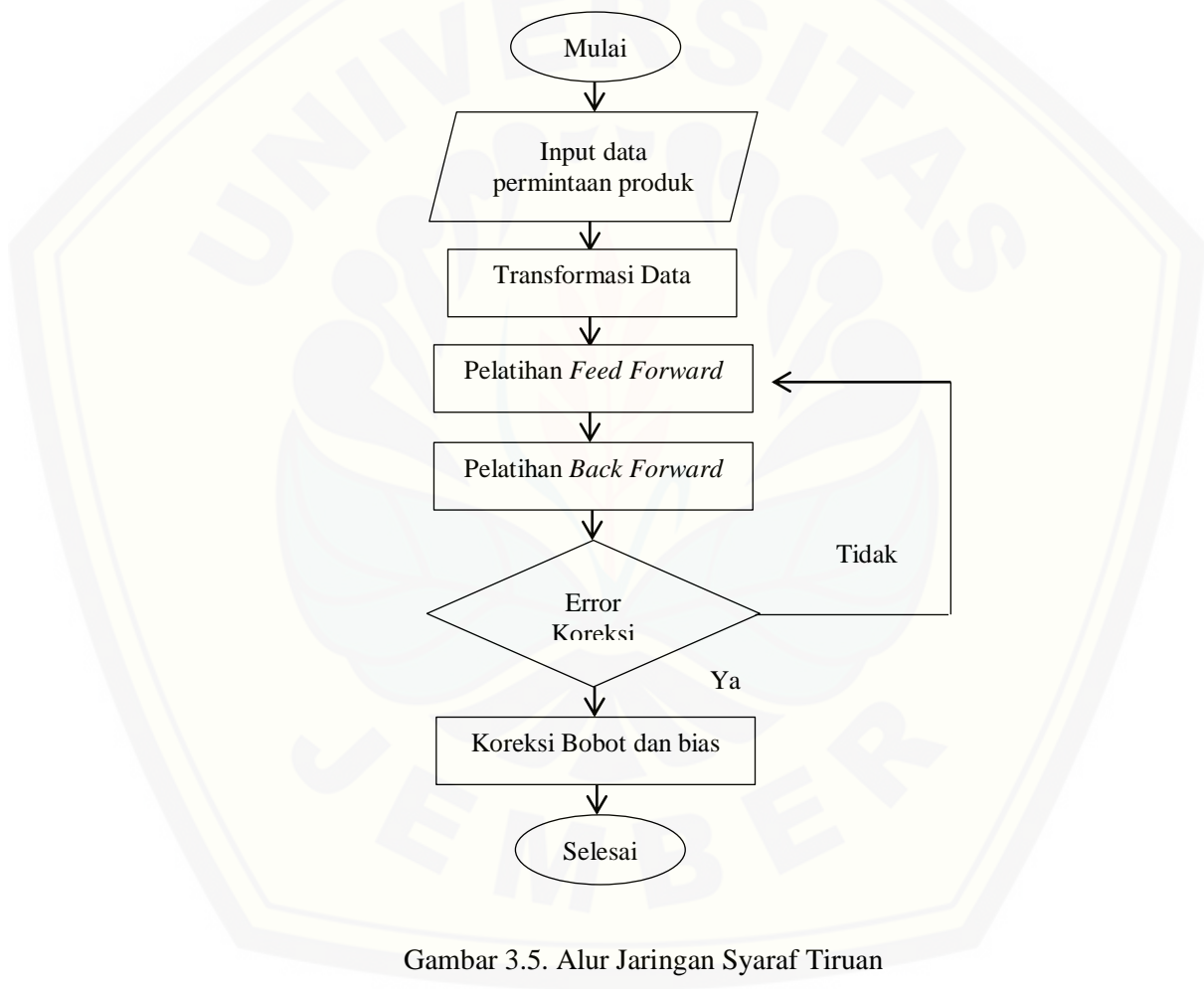
3.7.1. Penentuan Prakiraan Permintaan Produk Beku

Berikut adalah tahapan yang dapat dilakukan dalam penentuan prakiraan produk beku dengan menggunakan perencanaan sistem arsitektur jaringan syaraf tiruan pada Gambar. 3.4., dan *flow chart* jaringan syaraf tiruan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.4. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Berdasarkan Gambar 3.4 di atas arsitektur yang digunakan adalah jaringan syaraf tiruan backpropagation dengan *multi layer*, terdiri atas 12 masukan (input) untuk menghasilkan satu output dengan *layer* tersembunyi atau *hidden layer* sebanyak 12. Untuk 12 masukan pada tahun pertama untuk memprediksi bulan ke empat pada tahun berikutnya. Bulan kedua periode tahun pertama digunakan untuk memprediksi bulan ke lima pada tahun berikutnya, begitu seterusnya hingga menghasilkan pola sebanyak 57 pola.



Gambar 3.5. Alur Jaringan Syaraf Tiruan

3.7.1.1 Persiapan Input Data

Data yang menjadi masukan dalam pelatihan adalah seluruh data *training* (Januari 2010 sampai Desember 2015) yang kemudian dipasangkan dengan target yang merupakan data *training* pada bulan ke empat pada tahun berikutnya.

Persentase yang biasa digunakan yaitu dibagi menjadi 75% untuk *training* dan 25% sisanya untuk *testing*. Data *training* digunakan untuk membentuk data model dan data *testing* digunakan untuk menguji ketepatan klasifikasi dari model yang telah dibentuk (Aprijani, 2011).

3.7.1.2 *Preprocessing* (Transformasi data)

Data input dan target ini kemudian dinormalisasi atau disebut dengan penskalaan data. Tujuan dari normalisasi data input dan target yaitu untuk mentransformasi data supaya kestabilan taburan data dapat dicapai. Menurut Siang (2009), normalisasi berguna untuk menyesuaikan nilai data dengan range fungsi aktivasi yang digunakan dalam jaringan, selain itu normalisasi dapat digunakan untuk meningkatkan keakurasian dari hasil output serta memfasilitasi proses *learning* dari jaringan syaraf. Untuk normalisasi data dengan menggunakan *MS.Excel 2010* dengan rumus sebagai berikut (Siang, 2009):

$$x' = \frac{0.8(x-a)}{b-a} + 0.1$$

Keterangan:

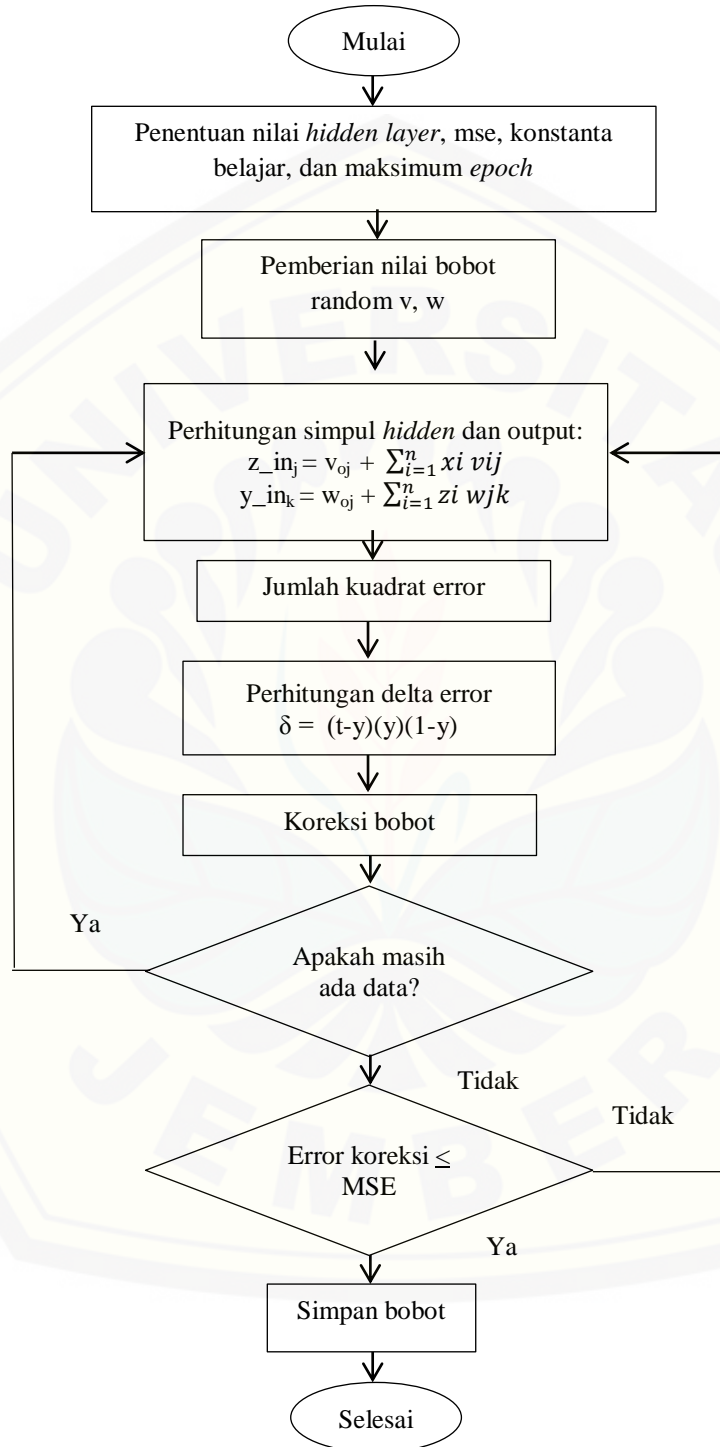
- X' = transformasi linear menjadi interval (0,1 : 0,9)
- x = data yang diakan diramal
- a = data minimum
- b = data maksimum.

3.7.1.3 Pelatihan (*Training*) JST *Backpropagation*

Proses *training* pada jaringan syaraf tiruan *backpropagation* adalah prosedur untuk melakukan pembelajaran terhadap pola yang dikenali. melalui beberapa tahapan untuk memperoleh bobot yang diharapkan sehingga kesalahan mendekati 0 (nol). Tahapan proses *training* jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dapat dilihat pada Gambar 3.6.

Model jaringan syaraf tiruan yang diterapkan adalah dengan beberapa lapis *hidden layer*. *Multi layer perceptron* merupakan jaringan yang memiliki banyak lapis. Fungsi aktivasi yang digunakan yaitu tansig dan purelin. Tansig merupakan fungsi aktivasi sigmoid bipolar dengan syntax $Y = \text{tansig}(a)$. Fungsi ini digunakan

untuk jaringan syaraf yang membutuhkan nilai output yang terletak pada interval 1 sampai -1 (Ganatr dan Kosta 2010).



Gambar 3.6. Proses *training JST Backpropagation*

Fungsi sigmoid bipolar digunakan untuk mengaktifkan neuron pada lapisan input untuk mengirimkan informasi melalui bobot-bobotnya ke neuron pada lapisan tersembunyi. Sedangkan purelin merupakan fungsi aktivasi linear yang sering dipakai apabila kita menginginkan keluaran jaringan berupa sembarang bilangan riil (bukan hanya pada range 0-1 atau pada range -1 dengan 1 (Siang, 2009).

Pembelajaran jaringan membutuhkan parameter-parameter yang digunakan untuk mengenali pola data. Parameter lain yang harus ditambahkan yaitu jumlah iterasi maksimum (*epochs*), ini berarti pelatihan akan dihentikan ketika sudah mencapai jumlah iterasi yang ditentukan. Apabila nilai maksimum *epoch* tidak diterapkan, maka fungsi Matlab secara otomatis menentukan maksimum *epoch* sebanyak 100 *epoch*. Namun nilai 100 *epoch* dirasa belum sesuai dan belum dapat dilihat konvergensi jaringan secara keseluruhan. Banyaknya iterasi yang akan ditampilkan yaitu sebanyak 200 iterasi dan seterusnya. Maksimum *epoch* digunakan sebagai kriteria pemberhentian pelatihan. Parameter selanjutnya adalah Nilai *goal* yang diharapkan untuk kriteria pemberhentian *training* jaringan, nilai ini dipilih setelah melalui tahapan *trial and error* untuk memperoleh nilai *goal* dan *performance* terkecil. Nilai untuk *learning rate* merupakan nilai default dan momentum konstanta (*mc*). Nilai *mc* merupakan nilai default atau settingan otomatis dari Matlab. Nilai momentum konstanta maksimal bernilai 1, apabila nilainya terlalu besar maka *performance goal* tidak dapat ditemukan (Kusumadewi, 2004). Hasil syntax yang digunakan untuk menampilkan perintah-perintah tersebut yaitu:

```
>> net=newff(minmax(i),[12 1],{'tansig','purelin'},'traingdm');  
>> net.trainParam.goal=0.01;  
>> net.trainParam.epochs=5000;  
>> net=train(net,i,t);
```

Pada tahap *training*, perintah kode yang digunakan yaitu antara lain *train*, *sim*, *poststd* dan *trastd*. Berikut merupakan perintah untuk melakukan *training*:

Keterangan:

net = model jaringan syaraf yang terpilih
i = matriks inputan jaringan syaraf yang sudah

t = merupakan matriks target jaringan syaraf

Tahapan ini dilihat dari arsitektur jaringan terdapat 12 hidden layer. Selanjutnya akan diketahui menghasilkan performansi terbaik berdasarkan nilai fungsi kinerja jaringan dalam *Mean square error* (MSE) yang telah ditentukan, maka neuron jaringan yang terbaiklah yang akan digunakan pada saat *training* berlangsung.

Setelah dilakukan pelatihan, maka yang selanjutnya dilakukan adalah

Inisialisasi bobot secara random dengan intruksi sebagai berikut:

```
Bobot awal input = net.IW {1,1}
Bobot awal bias input = net.b{1,1}
Bobot awal Bias Lapisan= net.LW{2,1}
Bobot awal lapisan= net.b{2,1}
```

3.7.1.4 *Postprocessing*

Jaringan perlu diberikan proses simulasi terlebih dahulu. Simulasi menggunakan perintah `sim` yang akan mensimulasi jaringan syaraf dengan model jaringan (`net`) dan input matriks (`i`) kemudian menghasilkan output jaringan (`z`).

Syntax yang dimasukkan untuk proses simulasi adalah:

```
z = sim(net,i)
```

Keterangan:

`z` = output jaringan syaraf
`net` = model jaringan syaraf yang telah terpilih
`i` = matriks inputan jaringan syaraf

Setelah menghasilkan output jaringan berupa an, jaringan perlu dibawa ke bentuk denormalisasi, proses ini disebut *postprocessing*. *Postprocessing* merupakan tahapan dimana output dikembalikan ke kondisi aslinya (denormalisasi) setelah input mengalami normalisasi pada saat proses *preprocessing*. Bila dalam *preprocessing* perintah dalam menormalisasi, maka dalam denormalisasi pada *postprocessing*.

Setelah dinormalisasi maka output jaringan data *testing* disimulasi dengan perintah `sim` dan selanjutnya output jaringan data *testing* dikembalikan pada kondisinya aslinya atau denormalisasi. Tahapan denormalisasi untuk input baru yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Siang, 2009):

$$X = \frac{(x' - 0,1)(b - a)}{0,8} + a$$

Keterangan:

- X = data denormalisasi
- x = data hasil normalisasi
- a = data minimum
- b = data maksimum.

Kondisi i dan t adalah matriks yang telah didenormalisasi. Proses harus dilakukan ketika fungsi *prestd* sudah diterapkan sebelum pelatihan. Proses *postprocessing* ini sering dianggap proses koreksi. Menurut Kusumadewi (2004), fungsi *poststd* mampu membawa output jaringan sesuai dengan kondisi aslinya sehingga tidak berpengaruh pada hasil selanjutnya

3.7.2 Penentuan Perencanaan Persediaan bahan baku *Udang vannamei beku*

Adapun Pendekatan Model *Three Level* Formulasi model pada perencanaan persediaan ikan udang *vannamei* dengan menetapkan *Supply chain management* (Indrajit dan Djokopranoto, 2003), yaitu :

3.7.2.1 *Level* Penyimpanan Produk Jadi

Level penyimpanan produk jadi harus mampu memenuhi permintaan konsumen yang berfluktuasi serta menentukan jumlah permintaan udang vaname beku yang ada di *level* penyimpanan produk jadi. Formulasi model di *level* penyimpanan produk jadi antara lain:

1. Peramalan jumlah permintaan udang vaname beku dari konsumen ke perusahaan. Peramalan permintaan dilakukan bulan Januari – Desember 2017 dengan menggunakan data volume penjualan bulan Januari 2010 – Desember 2016. Ketepatan peramalan dapat diukur dengan MSE (*Mean Square Error*).
2. Penentuan *Safety Stock* (SSG) yang ada di *level* penyimpanan produk. Formulasi modelnya adalah (Heizer and Render, 2006):

$$SSG = D - \bar{D} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

- SSG = *safety stock* di *level* penyimpanan produk jadi (MC)
- D = permintaan dari hasil peramalan (MC)

\bar{D} = rata-rata permintaan yang diperoleh dari jumlah hasil perkalian antara kuantitas permintaan dengan nilai probabilitasnya (MC)

3. Penentuan on order dengan Formulasi model *on order* adalah (Heizer and Render, 2006): $OG_t = QG(t-1)$ (2)

Keterangan :

OG_t = *on order* udang vaname beku (MC)

$QG(t-1)$ = *order quantity* udang vaname beku (MC)

4. Penentuan Persediaan awal periode merupakan persediaan udang vaname beku pada awal periode yang ada di *level* penyimpanan produk jadi pada saat penelitian dilakukan. Formulasi model persediaan periode t (Heizer and Render, 2006): $IG_t = IG(t-1) - D(t-1) + OG(t-1)$ (3)

Keterangan :

IG_t = persediaan awal periode (MC)

$IG(t-1)$ = persediaan pada periode sebelumnya (MC)

$D(t-1)$ = permintaan pada periode sebelumnya (MC)

$OG(t-1)$ = *on order* pada periode sebelumnya (MC)

Penentuan *Order Up To Target (R)* *Order up to target* merupakan jumlah pesanan udang vaname beku yang ditargetkan ke *level* pengolahan.

Pendekatan model *order up to target* yang digunakan adalah (Heizer and Render, 2006):

$$RG_t = Dt(t+1) + SSG$$
 (4)

Keterangan :

RG_t = *order up to target* udang beku di *level* produk jadi (MC)

t = *lead time* (bulan)

SSG = *safety stock* di *level* penyimpanan produk jadi (MC)

5. Penentuan *Order Quantity (Q)*. *Order quantity*. Formulasi model *order quantity* adalah (Heizer and Render, 2006):

$$QG_t = R G_t - IG_t - OG_t$$
(5)

Keterangan :

QG_t = *order quantity* udang vaname beku (MC)

$R G_t$ = *order up to target* di *level* penyimpanan produk jadi (MC)

IG_t = persediaan awal periode (MC)

OG_t = *on order* udang vaname beku (MC)

3.7.2.2 Level Pengolahan

Jumlah udang vaname beku yang dipesan dari *level* penyimpanan produk jadi ke proses pengolahan merupakan jumlah udang vaname beku yang harus diolah sesuai dengan kapasitas pengolahan. Formulasi model di *level* pengolahan yaitu :

1. Penentuan kapasitas pada tiap *level*
2. Jumlah udang yang dibutuhkan untuk proses pengolahan udang vaname beku.
1 MC udang beku = udang 900 gram x 6 x 2 = 10,8 kg

$$X_t = Q_t \times 10,8 \times 70\% \dots (6)$$

Keterangan :

X_t = permintaan udang vaname beku ke *level* pengolahan pada periode t (kg)

3. Penentuan rendemen $y = 62\%$
4. Kebutuhan udang *vannamei* untuk proses pengolahan udang vaname beku (dt)

$$dt = \frac{X_t}{y} \dots (7)$$

3.7.2.3 Level Bahan Baku

Kebutuhan udang *vannamei* merupakan jumlah permintaan udang *vannamei* dari *level* pengolahan ke bagian bahan baku berdasarkan persediaan udang *vannamei* yang ada di *level* bahan baku. Formulasi model di *level* bahan baku yaitu:

1. Penentuan *lead time* antara *level* bahan baku dengan pengolahan. *Lead time* pada penelitian ini diketahui dengan melakukan pengukuran waktu rata-rata dimulainya pemesanan udang *vannamei* ke *level* bahan baku hingga barang tersebut masuk ke proses pengolahan.
2. Penentuan persediaan awal periode (I). Persediaan awal periode merupakan persediaan udang *vannamei* pada awal periode tertentu di *level* bahan baku dengan formulasi (Heizer and Render, 2006): $IF(t) = IF(t - 1) \dots (7)$

Keterangan :

$IF(t)$ = persediaan udang *vannamei* di awal periode dalam *level* bahan baku (kg)

$IF(t - 1)$ = persediaan udang *vannamei* pada periode sebelumnya (kg)

Persediaan utang *vannamei* untuk periode selanjutnya dengan formulasi (Heizer and Render, 2006): $IF_t = IF(t-1) - d(t-1) + OF(t-1)$(8)

Keterangan :

$d(t-1)$ = permintaan utang *vannamei* pada periode sebelumnya (kg)

$OF(t-1)$ = *on order* di level bahan baku

3. Penentuan *Order Up To Target (R)* *Order up to target* merupakan jumlah utang *vannamei* yang harus dipesan ke pembudidaya sesuai dengan target yang ditentukan oleh bagian pengolahan. Formulasi dalam *order up to target* adalah (Heizer and Render, 2006): $RF_t = dt(t+1)$(9)

Keterangan :

RF_t = *order up to target* utang *vannamei* di level bahan baku (kg)

dt = permintaan utang *vannamei* di level bahan baku (kg)

t = *lead time* (bulan)

4. Penentuan *Order Quantity (Q)* *Order quantity* adalah jumlah utang *vannamei* yang dipesan pada periode tertentu oleh level bahan baku ke pembudidaya. *Order quantity* adalah jumlah utang *vannamei* yang dipesan pada periode tertentu oleh level bahan baku ke pembudidaya. Penentuan *order quantity* dipengaruhi *lot size* oleh pembudidaya sebesar 1000 kg atau sekitar 1 ton.
5. Perhitungan *On Order (O)* sekarang yang berasal dari *order quantity* sebelumnya. Formulasi modelnya sebagai berikut (Heizer and Render, 2006):

$$OF_t = QF(t-1)$$
.....(10)

Keterangan :

$QF(t-1)$ = *order quantity* utang *vannamei* pada periode sebelumnya (kg)

OF_t = *on order* di level bahan baku (kg).

3.8 Tingkat Pelayanan (*Service level*) Perusahaan

Setelah penentuan produk jadi sampai dengan penentuan nilai atau jumlah bahan baku yang harus dipenuhi perusahaan untuk persediaan dalam memenuhi permintaan pasar, maka dapat diketahui persentase pelayanan tingkat pelayanan perusahaan terhadap *customer* dalam persen *service level*. *Service level* merupakan suatu tingkat pelayanan yang memastikan bahwa pesanan produk jadi

oleh konsumen dapat dipenuhi dari persediaan perusahaan (Heizer dan Render, 2006):

$$\begin{aligned}\text{Persen service level} &= \frac{\sum s}{\sum de} \times 100\% \\ &= \frac{\sum Qgt}{\sum D} \times 100\%\end{aligned}$$



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, telah dihasilkan model perencanaan bahan baku udang beku *vannamei* menggunakan jaringan syaraf tiruan dan pendekatan *supply chain management* tiga level dengan tingkat kesalahan 1%. Hasil simulasi model tersebut sebagai berikut:

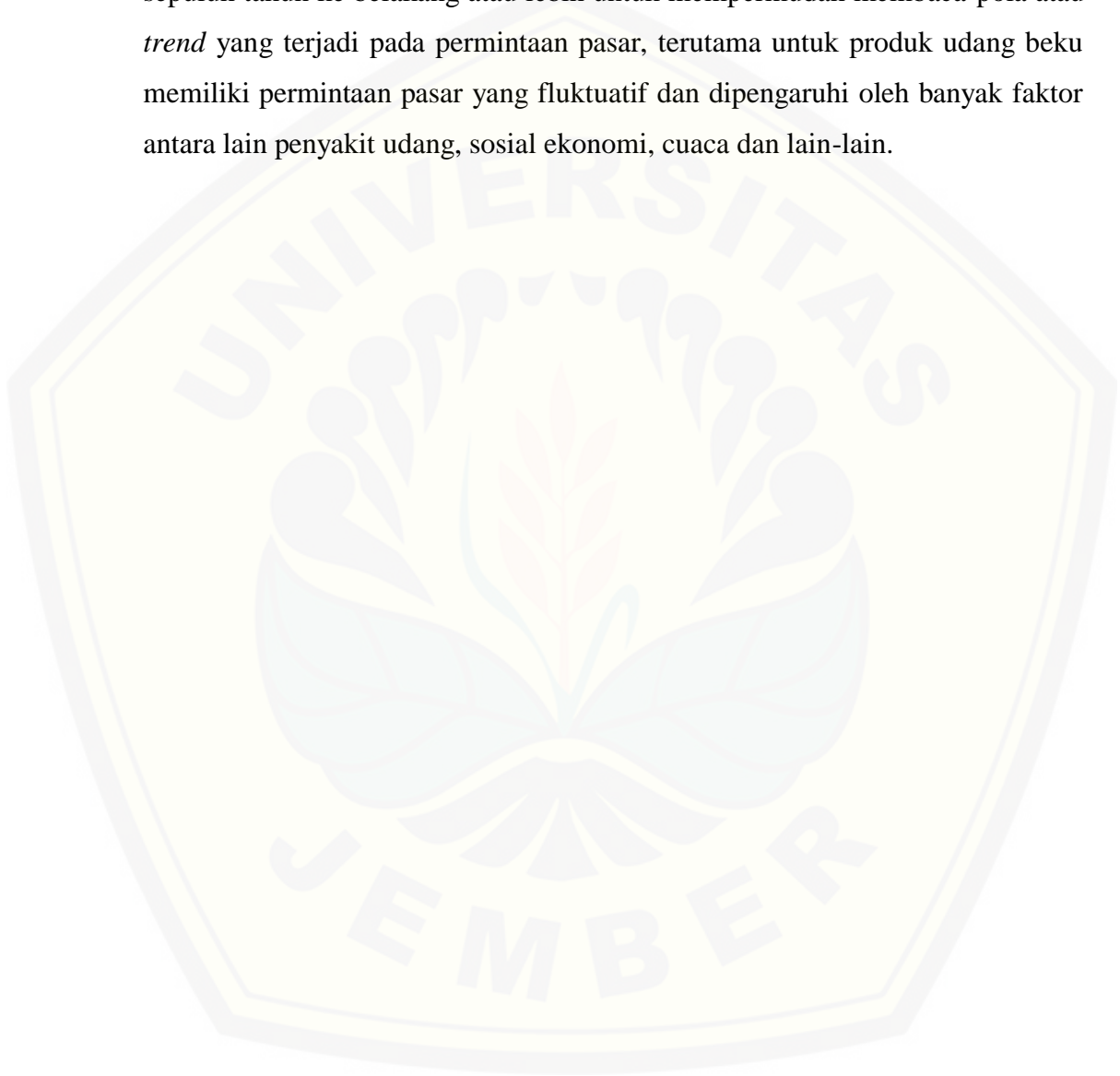
1. Jumlah *safety stock* pada masing produk PND berturut adalah PND 26/30 sebesar 493 MC, PND 31/40 sebesar 2621 MC, PND 41/50 sebesar 1385, PND 51/60 sebanyak 1572, PND 61/70 sebanyak 950 MC dan 71/90 sebanyak 770 MC.
2. Jumlah rata-rata bahan baku yang diperlukan pada masing-masing produk PND berturut-turut adalah PND 26/30 sebesar 12.333,33 kg/bulan, 31/40 sebesar 75.416,67 kg/bulan, 41/50 sebesar 28.750 kg/bulan, 51/60 sebesar 42.250 kg/bulan, 61/70 sebesar 21.083,33 kg/bulan, dan 71/90 sebesar 11.083,33 kg/bulan.
3. *Service level* perusahaan untuk produk jadi PND diatas 100% yaitu rata-rata sebesar 111,39 %.
4. Untuk memperoleh *service level* lebih dari 100%, maka perusahaan memerlukan keputusan operasional berupa penambahan pemesanan bahan baku rata-rata 5 ton per bulan, dan penambahan *safety stock* produk PND secara keseluruhan sebesar kurang lebih 2000 MC.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian model perencanaan persediaan bahan baku agroindustri udang beku *vannamei* (*Litopenaeus vannamei sp.*) di PT. XYZ Banyuwangi yang telah dilakukan, maka diajukan beberapa saran sebagai berikut:

- a. Model bisa dikembangkan sampai pembuatan jadwal induk produksi perencanaan panen bahan baku dan kebutuhan luas tambak

- b. Penelitian sebaiknya dilakukan pada periode harian agar perhitungan untuk bahan baku yang dihasilkan juga lebih akurat karena dibutuhkan data primer penunjang yang lebih detail
- c. Periode data historis yang digunakan untuk peramalan permintaan sebaiknya sepuluh tahun ke belakang atau lebih untuk mempermudah membaca pola atau *trend* yang terjadi pada permintaan pasar, terutama untuk produk udang beku memiliki permintaan pasar yang fluktuatif dan dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain penyakit udang, sosial ekonomi, cuaca dan lain-lain.



DAFTAR PUSTAKA

- Anatan L dan Ellitan L.** 2008. *Supply chain management Teori dan Aplikasi*. Bandung
- Angkiriwang, R., Santoso B., dan Pujawan, I.N.** 2009. *Risk Based Forecasting untuk Kebutuhan Bahan Baku dengan Mempertimbangkan Tingkat Commonality*. Prosiding seminar manaejem teknologi IX. Program studi Magister Manajemen Teknologi-ITS
- Aprijani, D.** 2011. Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Mengenali Tulisan Tangan Huruf A, B, C dan D pada Jawaban Soal Pilihan Ganda. *Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi*. 12 (1): 11-17
- Cophra, S dan Peter Meindle.** 2001. *Logistic And Supply chain management*. New York: Pitman Publishing
- Dinas Kelautan dan Perikanan Banyuwangi.** 2011. *Minapolitan akan timbulkan multiplier effect ekonomi Banyuwangi*. Banyuwangi Kab.go.id. (28 Januari 2016)
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya.** 2014. *Statistika Kementrian Kelautan dan Perikanan 2000-2014*. Jakarta
- Eriyatno.** 1999. *Ilmu Sistem: Meningkatkan Mutu Dan Efektivitas Manajemen*. Bogor: IPB Press
- Erni, N., et al.** 2012. Model Prakiraan Harga Dan Permintaan Pada Rantai Pasok Karet Spesifikasi Teknis Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Al-Azhar Indonesiaa seri sains dan teknologi vol 1(3)*
- Fausett, L.** 1994. *Fundamental of Neural Network*. Printice Hall, Inc
- Fisheries and Aquaculture Departement.** 2014. www.Fao.org. (23 Juli 2016)
- Ganatr, A dan Y.P Kosta.** 2010. Spiking Back Propagation Multilayer Neural Network Design for Predicting Unpredictable Stock Market Prices with Time Series Analysis. *International Journal of Computer Theory and Engineering*. 2(6): 1793-8201
- Gasperz, V.** 2005. *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. H 86 dan 102
- Gitosudarmo I dan Mulyono A.** 2008. *Manajemen Bisnis Logistik*. Yogyakarta.

- Hariati, I.P.,** Deoranto, P., dan Dewi I.A. 2012. Peramalan Permintaan Produk Keripik Tempe CV Aneka rasa dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 1, No. 1, hal: 10-21
- Harrell, C.,** B.K. Ghosh and R.O. Bowden, Jr. 2003. *Simulation Using Promodel*, 2nd ed., Singapore: McGraw-Hill
- Haykin, S.** 2001. *Neural Network: A Comprehensive Fondation*. Second Edition Prentice hall. Inc
- Herjanto, E.** 2008. *Manajemen Operasi, Edisi ketiga*. Jakarta: Grasindo.
- Hill, T.,** Leorey, M., Marcus, O., William R. 1993. *Artificial neural network model for forecasting and decision making*.
- Hyndman, R. J dan Yeasmin Khandakar.** 2008. Automatic Time Series Forecasting: The Forecast Package for R. *Journal of Statistical Software* 27(3): 1-22
- Heizer, J., dan Render B.** 2006. *Prinsip-prinsip Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- 2015. *Manajemen Operasi Manajemen keberlangsungan dan rantai pasok*, Edisi 11. Jakarta: Salemba Empat.
- Imam, S.,** Effendi, U., dan Fauziya, C. 2007. Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Peramalan Permintaan Komoditas Karet di PT. Perkebunan Nusantara XII Surabaya, *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 8 No.1, hal: 46-54
- Indrajit, R. E., dan Djokopranoto R.** 2003. Konsep Manajemen Supply Chain Cara Baru Memandang Mata Rantai Penyediaan Barang, Jakarta. Mason R and Towill D. 2008. Information Enrichment: Designing the Supply Chain for Competitive Advantage. *Journal on Supply chain management*. 2(4): 137-148
- Jogiyanto.** 2005. *Sistem Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Joshi, J,** Jiraporn S, Viet H.T, I Thung, C, Bunlung N., Orasa, Chu F., Thimoty, Kallaya dan Siripong. 2014. Variation in *Vibrio Parahaemolyticus* Isolates From A Single Thai Shrimpfarm Experiencing An Outbreak Of Acute Hepato Pancreatic Necrosis Disease (AHPND). *Aquaculture journal* 428-429
- Kususma, H.** 2002. *Manajemen Produksi: Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

- Kusumadewi, S.** 2004. *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan, Menggunakan Matlab dan Excel Link*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Kristanto, A.** 2004. *Jaringan Syaraf Tiruan (Konsep Dasar, Algoritma Dan Aplikasi)*. Yogyakarta : Gava Media
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C., dan Mc. Gee, V.E.** 1995. *Metode Dan Aplikasi Peramalan*. Jilid satu edisi kedua, Terjemahan Ir. Hari Suminto. Jakarta: Bina Rupa Aksara
- Miranda dan Amin WT.** 2011. *Management logistik dan supply chain*. <http://books.google.co.id>. (15 November 2015)
- Murthy.et.al.** 1990. *Mathematical Modelling*. Pergamon Press.
- Nasharudin, Q., Imam S., dan Shyntia A.P.** 2013. *Pengendalian Persediaan Udang Untuk Produksi Minuman Sari Udang Dengan Pendekatan Supply chain management (Studi Kasus Di Brosem Malang)*. Malang: Universitas Brawijaya
- Pakaja, F., Agus, N., dan Purwanto.** 2012. Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor. *Jurnal EECCIS Vol 6, No. 1*
- Poernomo, B. dan Mahfud.** 2005. *Penjadwalan tanam edamame (Glycine max (L)Merr.) untuk menunjang produksi edamame beku di PT. Mitra tani dua tujuh Jember*. Jember: Universitas Jember
- Pujawan, I N.** 2005. *Supply chain management*. Surabaya: Penerbit Guna Widya
- Puspitaningrum, D.** 2006. *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*. Jogjakarta: Andi
- Sabati, D., Wike D., dan Shyntia AP.** 2014. *Peramalan Permintaan Sari Udang Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) di KSU Brosem Batu*. Malang: Universitas Brawijaya
- Schroeder, Rungtusanatham, MJ. Dan Goldstein S.** 2000. *Operations Management In The Supply Chain Decison And Case*. <http://books.google.co.id> (15 November 2015)
- Siang, J. J.** 2009. *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi Offset. H 98-111
- Simarmata, J.** 2010. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Penerbit Andi

Soetriono. 2003. *Studi Potensi dan Peluang Usaha Agroindustri dan Agribisnis di Jalur Lintas Selatan Kabupaten Banyuwangi*. Jember: Lemlit Unej

Sugiyono. 2006. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: CV Alfabeta

Suryaningrat, I. B. 2016. Raw Material Procurement On Agroindustrial Supply Chain Management: A Case Survey Fruit Processing Industries In Indonesia. *Agriculture and agricultural science procedia*. 9 (2016) 253-257

Suwandi, Meitriana, M.A., dan Tripalu. 2014. Sistem Pengendalian Persediaan bahan baku pada perusahaan tempe tahu cap malang desa Petiga tahun 2011-2012. Malang. Vol 4 (1)

Tersine, R.J. 2002. *Principle inventory and materials management*. New Jersey: Prentice Hall

Widodo, P.P, dan Rahmadya T. H. 2012. *Penerapan Soft computing dengan matlab*. Bandung: Rekayasa sains.

Lampiran 1. Data Input, Target dan simulasi

PND 26/30

Tahun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2010	400	700	500	1.150	550	500	600	700	850	700	350	350
2011	400	800	650	1.300	600	600	650	800	1.000	800	400	400
2012	450	900	700	1.400	650	600	700	900	1.050	900	450	450
2013	550	1.050	850	1.700	800	750	850	1.050	1.300	1.050	550	550
2014	500	1.000	800	1.600	750	700	800	1.000	1.200	1.000	500	500
2015	550	1.050	900	1.700	850	800	900	1.050	1.300	1.050	550	550
2016	661	998	681	1.351	956	740	395	1.014	1.188	930	466	323
2017	960	637	572	993	1.386	480	135	1.209	1.476	1.029	290	952

Normalisasi Data	$x' = \frac{0.8(x-a)}{b-a} + 0.1$			a: min	Ket: x' = Transformasi linier menjadi interval [0.1 , 0.9]							
				b: max								
a=min	350											
b=max	1.700											
Denormalisasi Data	$x = ((x'-0,1)*(b-a)/0,8)+a$											
x' =	0,12963	0,307407	0,188889	0,574074	0,2185	0,188889	0,248148	0,307407	0,396296	0,307407	0,1	0,1
	0,12963	0,366667	0,277778	0,662963	0,248148	0,248148	0,277778	0,366667	0,485185	0,366667	0,12963	0,12963
	0,159259	0,425926	0,307407	0,722222	0,277778	0,248148	0,307407	0,425926	0,514815	0,425926	0,159259	0,159259
	0,218519	0,514815	0,396296	0,9	0,366667	0,337037	0,396296	0,514815	0,662963	0,514815	0,218519	0,218519
	0,188889	0,485185	0,366667	0,840741	0,337037	0,307407	0,366667	0,485185	0,603704	0,485185	0,188889	0,188889
	0,218519	0,514815	0,425926	0,9	0,396296	0,366667	0,425926	0,514815	0,662963	0,514815	0,218519	0,218519
	0,284015	0,483912	0,296342	0,69329	0,458921	0,331191	0,126625	0,493535	0,596816	0,443942	0,168561	0,084253
	0,46141	0,270313	0,231828	0,480876	0,713692	0,177074	-0,02736	0,608921	0,767355	0,502623	0,064243	0,456683

input v	0,485185	0,188889	0,188889	0,218519	0,514815	0,425926	0,9	0,396296	0,366667	0,425926	0,514815	0,662963
	0,188889	0,188889	0,218519	0,514815	0,425926	0,9	0,396296	0,366667	0,425926	0,514815	0,662963	0,514815
	0,188889	0,218519	0,514815	0,425926	0,9	0,396296	0,366667	0,425926	0,514815	0,662963	0,514815	0,218519
	0,218519	0,514815	0,425926	0,9	0,396296	0,366667	0,425926	0,514815	0,662963	0,514815	0,218519	0,218519
input va	0,514815	0,425926	0,9	0,396296	0,366667	0,425926	0,514815	0,662963	0,514815	0,218519	0,218519	0,284015
	0,425926	0,9	0,396296	0,366667	0,425926	0,514815	0,662963	0,514815	0,218519	0,218519	0,284015	0,483912
	0,9	0,396296	0,366667	0,425926	0,514815	0,662963	0,514815	0,218519	0,218519	0,284015	0,483912	0,296342
	0,396296	0,366667	0,425926	0,514815	0,662963	0,514815	0,218519	0,218519	0,284015	0,483912	0,296342	0,69329
input vb	0,366667	0,425926	0,514815	0,662963	0,514815	0,218519	0,218519	0,284015	0,483912	0,296342	0,69329	0,458921
	0,425926	0,514815	0,662963	0,514815	0,218519	0,218519	0,284015	0,483912	0,296342	0,69329	0,458921	0,331191
	0,514815	0,662963	0,514815	0,218519	0,218519	0,284015	0,483912	0,296342	0,69329	0,458921	0,331191	0,126625
	0,662963	0,514815	0,218519	0,218519	0,284015	0,483912	0,296342	0,69329	0,458921	0,331191	0,126625	0,493535
input vc	0,514815	0,218519	0,218519	0,284015	0,483912	0,296342	0,69329	0,458921	0,331191	0,126625	0,493535	0,596816
	0,218519	0,218519	0,284015	0,483912	0,296342	0,69329	0,458921	0,331191	0,126625	0,493535	0,596816	0,443942
	0,218519	0,284015	0,483912	0,296342	0,69329	0,458921	0,331191	0,126625	0,493535	0,596816	0,443942	0,168561
	0,284015	0,483912	0,296342	0,69329	0,458921	0,331191	0,126625	0,493535	0,596816	0,443942	0,168561	0,084253
input vd	0,483912	0,296342	0,69329	0,458921	0,331191	0,126625	0,493535	0,596816	0,443942	0,168561	0,084253	0,46141
	0,296342	0,69329	0,458921	0,331191	0,126625	0,493535	0,596816	0,443942	0,168561	0,084253	0,46141	0,270313
	0,69329	0,458921	0,331191	0,126625	0,493535	0,596816	0,443942	0,168561	0,084253	0,46141	0,270313	0,231828
	0,458921	0,331191	0,126625	0,493535	0,596816	0,443942	0,168561	0,084253	0,46141	0,270313	0,231828	0,480876
input ve	0,331191	0,126625	0,493535	0,596816	0,443942	0,168561	0,084253	0,46141	0,270313	0,231828	0,480876	0,713692
	0,126625	0,493535	0,596816	0,443942	0,168561	0,084253	0,46141	0,270313	0,231828	0,480876	0,713692	0,177074
	0,493535	0,596816	0,443942	0,168561	0,084253	0,46141	0,270313	0,231828	0,480876	0,713692	0,177074	-0,02736
	0,596816	0,443942	0,168561	0,084253	0,46141	0,270313	0,231828	0,480876	0,713692	0,177074	-0,02736	0,608921

PND 31/40

Tahun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2010	2.100	3.250	4.200	3.800	4.100	2.950	5.050	5.050	4.850	3.250	2.100	2.100
2011	2.400	3.700	4.800	4.350	4.700	3.350	5.800	5.800	5.550	3.700	2.400	2.400
2012	2.600	3.950	5.150	4.650	5.050	3.550	6.200	6.200	5.900	3.950	2.600	2.600
2014	3.000	4.600	6.000	5.400	5.850	4.150	7.200	7.200	6.900	4.600	3.000	3.000
2015	3.150	4.850	6.300	5.650	6.100	4.400	7.550	7.550	7.250	4.850	3.150	3.150
2016	3.792	5.702	6.228	6.968	5.982	4.956	5.606	7.218	6.722	6.468	6.887	2.559
2017	3.639	4.914	7.205	5.248	8.205	9.082	2.799	4.783	4.977	7.572	4.344	8.319

Normalisasi Data	$x' = \frac{0.8(x-a)}{b-a} + 0.1$		a: min	Ket: x' = Transformasi linier menjadi interval [0.1, 0.9]								
			b: max									
a=min	2.100											
b=max	7.550											
Denormalisasi Data	$x = ((x'-0.1) * (b-a) / 0.8) + a$											
x' =												
	0,1	0,268807	0,408257	0,349541	0,393578	0,224771	0,533028	0,533028	0,50367	0,268807	0,1	0,1
	0,144037	0,334862	0,49633	0,430275	0,481651	0,283486	0,643119	0,643119	0,606422	0,334862	0,144037	0,144037
	0,173394	0,37156	0,547706	0,474312	0,533028	0,312844	0,701835	0,701835	0,657798	0,37156	0,173394	0,173394
	0,23211	0,466972	0,672477	0,584404	0,650459	0,400917	0,848624	0,848624	0,804587	0,466972	0,23211	0,23211
	0,254128	0,50367	0,716514	0,621101	0,687156	0,437615	0,9	0,9	0,855963	0,50367	0,254128	0,254128

z =	0,61672	0,695731	0,782639	0,670218	0,560908	0,641871	0,867754	0,753555	0,736157	0,35127	0,350046
x =	5.620	6.158	6.750	5.985	5.240	5.791	7.330	6.552	6.434	3.812	3.803

PND 41/50

Tahun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2010	2.800	2.100	1.100	2.700	2.000	2.550	3.400	3.400	4.100	2.100	2.800	3.500
2011	3.200	2.400	1.300	3.050	2.300	2.900	3.850	3.850	4.700	2.400	3.200	4.000
2012	3.450	2.600	1.400	3.250	2.450	3.100	4.150	4.150	5.050	2.600	3.450	4.300
2014	4.000	3.000	1.600	3.800	2.850	3.600	4.800	4.800	5.850	3.000	4.000	5.000
2015	4.200	3.150	1.700	4.050	3.050	3.800	5.050	5.050	6.100	3.150	4.200	5.250
2016	2.800	2.100	1.100	2.700	2.000	2.550	3.400	3.400	4.100	2.100	2.450	1.550
2017	3.465	1.902	1.506	2.684	4.366	2.327	2.484	2.033	2.782	2.122	2.988	2.520
Normalisasi Data	$x' = \frac{0.8(x-a)}{b-a} + 0.1$			a: min	Ket: x' = Transformasi linier menjadi interval [0.1, 0.9]							
				b: max								
a=min	1.100											
b=max	6.100											
Denormalisasi Data	$x = ((x'-0.1) * (b-a) / 0.8) + a$											
x' =	0,372	0,26	0,1	0,356	0,244	0,332	0,468	0,468	0,58	0,26	0,372	0,484
	0,436	0,308	0,132	0,412	0,292	0,388	0,54	0,54	0,676	0,308	0,436	0,564
	0,476	0,34	0,148	0,444	0,316	0,42	0,588	0,588	0,732	0,34	0,476	0,612
	0,564	0,404	0,18	0,532	0,38	0,5	0,692	0,692	0,86	0,404	0,564	0,724
	0,596	0,428	0,196	0,572	0,412	0,532	0,732	0,732	0,9	0,428	0,596	0,764
	0,372	0,26	0,1	0,356	0,244	0,332	0,468	0,468	0,58	0,26	0,316	0,172

z'	0,521489	0,548818	0,493881	0,274159	0,497843	0,662786	0,283173	0,496139	0,50878	0,663946	0,416898	-0,35924	-0,00236	0,376953
x =	3.734	3.905	3.562	2.188	3.587	4.617	2.245	3.576	3.655	4.625	3.081	(1.770)	460	2.831

PND 51/60

Tahun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2010	3.150	1.000	1.150	850	1.500	1.900	1.650	1.650	1.000	1.000	3.150	3.150
2011	3.600	1.150	1.300	1.000	1.700	2.200	1.850	1.850	1.150	1.150	3.600	3.600
2012	3.850	1.200	1.400	1.050	1.800	2.350	2.000	2.000	1.250	1.200	3.850	3.850
2014	4.500	1.400	1.600	1.200	2.100	2.700	2.300	2.300	1.425	1.400	4.500	4.500
2015	4.750	1.550	1.700	1.300	2.250	2.850	2.450	2.450	1.550	1.550	4.750	4.750
2016	3.150	1.000	1.150	850	1.500	1.900	1.650	1.650	1.000	1.000	1.700	1.300
2017	4.264	(1.369)	(1.860)	(2.269)	4.452	(3.998)	5.244	688	3.972	(5.096)	5.397	(4.675)

Normalisasi Data	$x' = \frac{0.8(x-a)}{b-a} + 0.1$			a: min b: max	Ket: x' = Transformasi linier menjadi interval [0.1, 0.9]							
a=min	850											
b=max	4.750											
Denormalisasi Data	$x = ((x'-0.1) * (b-a) / 0.8) + a$											
x' =												
	0,571795	0,130769	0,161538	0,1	0,233333	0,315385	0,264103	0,264103	0,130769	0,130769	0,571795	0,571795
	0,664103	0,161538	0,192308	0,130769	0,274359	0,376923	0,305128	0,305128	0,161538	0,161538	0,664103	0,664103
	0,715385	0,171795	0,212821	0,141026	0,294872	0,407692	0,335897	0,335897	0,182051	0,171795	0,715385	0,715385
	0,848718	0,212821	0,253846	0,171795	0,35641	0,479487	0,397436	0,397436	0,217949	0,212821	0,848718	0,848718
	0,9	0,24359	0,274359	0,192308	0,387179	0,510256	0,428205	0,428205	0,24359	0,24359	0,9	0,9
	0,571795	0,130769	0,161538	0,1	0,233333	0,315385	0,264103	0,264103	0,130769	0,130769	0,274359	0,192308

z=	0,70703	0,737949	0,692917	-0,10442	0,199041	0,311365	0,083549	0,497989	0,533174	0,264206	0,167267	0,084758	0,662542	0,867444
x=	3.809	3.960	3.740	(147)	1.333	1.880	770	2.790	2.962	1.651	1.178	776	3.592	4.591

PND 61/70

Tahun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2010	2.100	1.100	1.150	450	950	1.300	1.150	1.150	850	1.150	2.100	2.100
2011	2.400	1.300	1.300	500	1.100	1.450	1.300	1.300	1.000	1.300	2.400	2.400
2012	2.600	1.400	1.400	550	1.200	1.550	1.400	1.400	1.050	1.400	2.600	2.600
2014	3.000	1.600	1.600	600	1.350	1.800	1.600	1.600	1.200	1.600	3.000	3.000
2015	3.150	1.700	1.700	650	1.450	1.950	1.700	1.700	1.300	1.700	3.150	3.150
2016	3.150	1.700	1.700	650	1.450	1.950	1.150	1.150	850	1.150	550	900
2017	2.317	(454)	432	(1.615)	2.164	(2.153)	3.140	(1.174)	1.097	(1.817)	2.608	(2.968)

Normalisasi Data	$x' = \frac{0.8(x-a)}{b-a} + 0.1$			a: min	Ket: x' = Transformasi linier menjadi interval [0.1, 0.9]							
				b: max								
a=min	450											
b=max	3.150											
Denormalisasi Data	$x = ((x'-0,1)*(b-a)/0,8)+a$											
x' =												
	0,588889	0,292593	0,307407	0,1	0,248148	0,351852	0,307407	0,307407	0,218519	0,307407	0,588889	0,588889
	0,677778	0,351852	0,351852	0,114815	0,292593	0,396296	0,351852	0,351852	0,262963	0,351852	0,677778	0,677778
	0,737037	0,381481	0,381481	0,12963	0,322222	0,425926	0,381481	0,381481	0,277778	0,381481	0,737037	0,737037
	0,855556	0,440741	0,440741	0,144444	0,366667	0,5	0,440741	0,440741	0,322222	0,440741	0,855556	0,855556
	0,9	0,47037	0,47037	0,159259	0,396296	0,544444	0,47037	0,47037	0,351852	0,47037	0,9	0,9
	0,9	0,47037	0,47037	0,159259	0,396296	0,544444	0,307407	0,307407	0,218519	0,307407	0,12963	0,233333

z =	0,914886	0,82107	0,507533	0,046121	0,448418	0,224702	0,329895	0,451088	0,489491	0,317753	0,36646	0,604752	0,625417	0,793596
x =	3.200	2.884	1.825	268	1.626	871	1.226	1.635	1.765	1.185	1.349	2.154	2.223	2.791

PND 71/90

Tahun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
2010	450	850	850	150	750	1.250	350	350	600	650	450	450		
2011	500	1.000	1.000	200	850	1.400	400	400	700	750	500	500		
2012	550	1.050	1.050	200	900	1.500	450	450	750	800	550	550		
2014	600	1.200	1.200	200	1.050	1.750	500	500	825	900	600	600		
2015	650	1.300	1.300	250	1.150	1.900	550	550	900	1.000	650	650		
2016	655	1.300	1.300	250	1.150	1.900	350	350	600	650	450	450		
2017	534	1.766	1.204	(122)	761	997	(404)	(354)	1.124	1.439	1.115	430		
Normalisasi Data	$x' = \frac{0.8(x-a)}{b-a} + 0.1$			a: min	Ket: x' = Transformasi linier menjadi interval [0.1, 0.9]									
				b: max										
a=min	150													
b=max	1.900													
Denormalisasi Data	$x = ((x'-0.1) * (b-a) / 0.8) + a$													
x' =														
	0,237143	0,42	0,42	0,1	0,374286	0,602857	0,191429	0,191429	0,305714	0,328571	0,237143	0,237143		
	0,26	0,488571	0,488571	0,122857	0,42	0,671429	0,214286	0,214286	0,351429	0,374286	0,26	0,26		
	0,282857	0,511429	0,511429	0,122857	0,442857	0,717143	0,237143	0,237143	0,374286	0,397143	0,282857	0,282857		
	0,305714	0,58	0,58	0,122857	0,511429	0,831429	0,26	0,26	0,408571	0,442857	0,305714	0,305714		
	0,328571	0,625714	0,625714	0,145714	0,557143	0,9	0,282857	0,282857	0,442857	0,488571	0,328571	0,328571		
	0,330857	0,625714	0,625714	0,145714	0,557143	0,9	0,191429	0,191429	0,305714	0,328571	0,237143	0,237143		
z =	0,166873	0,318725	0,279634	0,819	0,546953	0,10282	0,394417	0,722438	0,276394	0,135698	0,497168	0,457519	0,102238	0,351051
x =	296	628	543	1.723	1.128	156	794	1.512	536	228	1.019	932	155	699

Perbandingan antara hasil simulasi dengan target									
PND 26/30					PND 31/40				
Normalisasi		Denormalisasi		%	Normalisasi		Denormalisasi		%
target	z	Target	z		target	z	Target	z	
0,485185	0,439431	1.000	923	7,70	0,50367	0,61672	4.850	5.620	-13,70
0,188889	0,355227	500	781	-56,20	0,716514	0,695731	6.300	6.158	2,30
0,188889	0,086004	500	326	34,80	0,621101	0,782639	5.650	6.750	-16,30
0,218519	0,306694	550	699	-27,09	0,687156	0,670218	6.100	5.985	1,93
0,514815	0,381558	1.050	825	21,43	0,437615	0,560908	4.400	5.240	-16,03
0,425926	0,278155	900	651	27,67	0,9	0,641871	7.550	5.791	30,36
0,9	0,719591	1.700	1396	17,88	0,9	0,867754	7.550	7.330	3,00
0,396296	0,419107	850	888	-4,47	0,855963	0,753555	7.250	6.552	10,65
0,366667	0,333115	800	743	7,13	0,50367	0,736157	4.850	6.434	-24,62
0,425926	0,248621	900	601	33,22	0,254128	0,35127	3.150	3.812	-17,36
0,514815	0,631965	1.050	1.248	-18,86	0,254128	0,350046	3.150	3.803	-17,18
0,662963	0,592276	1.300	1.181	9,15					
0,514815	0,41753	1.050	886	15,62					
0,218519	0,372879	550	810	-47,27					
0,218519	0,112541	550	371	32,55					
MAPE				3,55	MAPE				5,18
Jumlah		13.250	12.329		Jumlah		60.800	63.477	
% perbedaan jumlah target dengan z				6,95	% perbedaan jumlah target dengan z				4,22
PND 41/50					PND 51/60				
Normalisasi		Denormalisasi		%	Normalisasi		Denormalisasi		%
target	z	Target	z		target	z	Target	z	
0,596	0,521489	4.200	3734	11,09	0,9	0,70703	4.750	3.809	19,80
0,764	0,548818	5.250	3905	25,62	0,9	0,737949	4.750	3.960	16,63
0,372	0,493881	2.800	3562	-27,21	0,571795	0,692917	3.150	3.740	-18,75
0,26	0,274159	2.100	2188	-4,21	0,130769	-0,10442	1.000	147	85,30
0,1	0,497843	1.100	3587	-226,05	0,161538	0,199041	1.150	1.333	-15,90
0,356	0,662786	2.700	4617	-71,02	0,1	0,311365	850	1.880	-121,22
0,244	0,283173	2.000	2245	-12,24	0,233333	0,083549	1.500	770	48,68
0,332	0,496139	2.550	3576	-40,23	0,315385	0,497989	1.900	2.790	-46,85
0,468	0,50878	3.400	3655	-7,50	0,264103	0,533174	1.650	2.962	-79,50
0,468	0,663946	3.400	4625	-36,02	0,264103	0,264206	1.650	1.651	-0,03
0,58	0,416898	4.100	3081	24,86	0,130769	0,167267	1.000	1.178	-17,79
0,26	-0,35924	2.100	1770	15,71	0,130769	0,084758	1.000	776	22,43
0,316	-0,00236	2.450	460	81,21	0,274359	0,662542	1.700	3.592	-111,32
0,172	0,376953	1.550	2831	-82,64	0,192308	0,867444	1.300	4.591	-253,18
Jumlah		39.700	43.836		Jumlah		27.350	33.180	
MAPE				24,90	MAPE				34,00
% perbedaan jumlah target dengan z				9,43	% perbedaan jumlah target dengan z				17,57
PND 61/70					PND 71/90				
Normalisasi		Denormalisasi		%	Normalisasi		Denormalisasi		%
target	z	Target	z		target	z	Target	z	
0,9	0,914886	3150	3.200	-1,59	0,328571	0,166873	650	296	54,42
0,9	0,82107	3150	2.884	8,46	0,328571	0,318725	650	628	3,31
0,9	0,507533	3.150	1.825	42,05	0,330857	0,279634	655	543	17,11
0,47037	0,046121	1.700	268	84,23	0,625714	0,819	1.300	1.723	-32,52
0,47037	0,448418	1.700	1.626	4,36	0,625714	0,546953	1.300	1.128	13,25
0,159259	0,224702	650	871	-33,98	0,145714	0,10282	250	156	37,53
0,396296	0,329895	1.450	1.226	15,46	0,557143	0,394417	1.150	794	30,95
0,544444	0,451088	1.950	1.635	16,16	0,9	0,722438	1.900	1.512	20,44
0,307407	0,489491	1.150	1.765	-53,44	0,191429	0,276394	350	536	-53,10
0,307407	0,317753	1.150	1.185	-3,04	0,191429	0,135698	350	228	34,83
0,218519	0,36646	850	1.349	-58,74	0,305714	0,497168	600	1.019	-69,80
0,307407	0,604752	1.150	2.154	-87,26	0,328571	0,457519	650	932	-43,40
0,12963	0,625417	550	2.223	-304,23	0,237143	0,102238	450	155	65,58
0,233333	0,793596	900	2.791	-210,10	0,237143	0,351051	450	699	-55,37
Jumlah		22.650	25.001		Jumlah		10.705	10.349	
MAPE				41,55	MAPE				1,66
% perbedaan jumlah target dengan z				9,41	% perbedaan jumlah target dengan z				3,33

Lampiran 2. Syntak Matlab

PND 26/30

```
>> i = p';
>> net=newff(minmax(i), [12 1], {'tansig', 'purelin'}, 'traingdm');
Warning: NEWFF used in an obsolete way.
> In nntobsu at 18
   In newff at 105
>> net.trainParam.goal=0.01;
>> net.trainParam.epochs=5000;
>> net=train(net,i,t);
>> net.IW{1,1}
```

ans =

Columns 1 through 10

```
    1.3235    1.9166    0.7575    0.8049    0.8759    1.0535
1.3209    1.7527    0.2866    0.7880
    1.7855   -0.1629    1.0965   -1.0329    1.0462   -1.2485   -
1.2761   -1.0517   -0.2629    1.0910
   -1.3944    1.1199    0.8544    1.4768   -0.8497   -0.0924
1.6984    1.0037   -1.7115   -0.1164
    1.9128   -1.3767   -0.3719   -2.1257    0.7392    0.7004   -
0.2625    1.2009   -0.4853   -1.6294
    0.5917   -0.4425    0.7082   -0.4222    0.7190    1.8121   -
1.4935   -0.5901   -1.7276   -1.3651
   -1.4702    1.6024   -1.2570   -0.6331   -1.2909    1.7759   -
0.7994    0.3268    1.1871    1.6896
   -0.9898    1.3112    0.9280    1.2159   -1.7013    0.2305
0.5066   -1.9037   -0.8523   -1.5611
    0.3250    1.9853   -1.8223    1.1978    0.1076   -1.5193
0.1287   -1.6561    0.2418    1.4537
    1.9379    0.7027   -0.9124   -1.1147    2.0501   -1.3456   -
0.6082    0.1649   -1.3514    0.2476
    1.8089   -1.6693   -1.6940    0.2222   -0.5003   -0.7798
1.3537    1.1515    0.4764    1.9538
   -1.4724    1.5453   -1.7214   -0.1631    0.3996    1.5405
0.3740    1.9027   -1.0016   -1.8000
    2.0260    1.8602    1.3857    0.6180   -1.1819   -1.0602
0.2216   -1.5864    0.6575   -0.2450
```

Columns 11 through 12

```
-1.6502   -1.3331
    1.9201   -1.2007
   -2.0189   -1.0474
    0.9805   -1.2162
    1.4151    1.8482
    1.3976    0.5790
   -1.8451    0.1958
   -0.3877   -1.2206
   -0.8623    1.5521
    1.3079    0.4196
   -0.2633   -0.6440
    1.7614    0.0708
```

```

>> net.b{1}

ans =

    -5.6735
    -2.7772
     1.6461
     0.8503
    -1.5015
    -0.9795
     2.0966
     1.9659
     1.2534
    -0.0426
    -0.4909
    -0.5336

>> net.LW{2,1}

ans =

Columns 1 through 10

    -0.3402    -0.6951    -0.5008    -0.4690    -0.1306    -0.3351
    0.0812    -0.4343    -0.1234     0.6335

Columns 11 through 12

     0.2509    -0.0274

>> net.b{2}

ans =

    -0.1798
>> s = u';
>> Z=sim(net,s);
>> q = v';
>> o=sim (net,q);
>> net.IW{1,1}

ans =

Columns 1 through 10
>> a = va';
>> b = sim (net,a);
>> a = va';
>> b = sim (net,a);
>> c = vb';
>> d = sim (net,c);
>> e = vc';
>> f = sim (net,e);
>> g = vd';
>> h = sim(net,g);
>> j = ve'
>> k = sim(net,j)

```


k =

```

0.7674    0.5026    0.0642    0.4567

1.3235    1.9166    0.7575    0.8049    0.8759    1.0535
1.3209    1.7527    0.2866    0.7880
1.7855    -0.1629    1.0965    -1.0329    1.0462    -1.2485    -
1.2761    -1.0517    -0.2629    1.0910
-1.3944    1.1199    0.8544    1.4768    -0.8497    -0.0924
1.6984    1.0037    -1.7115    -0.1164
1.9128    -1.3767    -0.3719    -2.1257    0.7392    0.7004    -
0.2625    1.2009    -0.4853    -1.6294
0.5917    -0.4425    0.7082    -0.4222    0.7190    1.8121    -
1.4935    -0.5901    -1.7276    -1.3651
-1.4702    1.6024    -1.2570    -0.6331    -1.2909    1.7759    -
0.7994    0.3268    1.1871    1.6896
-0.9898    1.3112    0.9280    1.2159    -1.7013    0.2305
0.5066    -1.9037    -0.8523    -1.5611
0.3250    1.9853    -1.8223    1.1978    0.1076    -1.5193
0.1287    -1.6561    0.2418    1.4537
1.9379    0.7027    -0.9124    -1.1147    2.0501    -1.3456    -
0.6082    0.1649    -1.3514    0.2476
1.8089    -1.6693    -1.6940    0.2222    -0.5003    -0.7798
1.3537    1.1515    0.4764    1.9538
-1.4724    1.5453    -1.7214    -0.1631    0.3996    1.5405
0.3740    1.9027    -1.0016    -1.8000
2.0260    1.8602    1.3857    0.6180    -1.1819    -1.0602
0.2216    -1.5864    0.6575    -0.2450

```

Columns 11 through 12

```

-1.6502    -1.3331
1.9201    -1.2007
-2.0189    -1.0474
0.9805    -1.2162
1.4151    1.8482
1.3976    0.5790
-1.8451    0.1958
-0.3877    -1.2206
-0.8623    1.5521
1.3079    0.4196
-0.2633    -0.6440
1.7614    0.0708

```

PND 31/40

```

>> net=newff(minmax(i),[12 1],{'tansig','purelin'},'traingdm');
>> net.trainParam.goal=0.01;
>> net.trainParam.epochs=10000;
>> net=train(net,i,t);
>> net.IW{1,1}

```

ans =

Columns 1 through 10

```

1.3716 -2.0393 -2.1070 2.2777 0.6176 -0.0851
2.1553 0.2418 0.1394 -1.6867
2.4264 0.2479 -2.9675 -1.4913 0.4484 -2.0999
0.3429 1.2854 -1.0759 0.4563
2.4026 0.6160 0.6144 -1.5180 -2.2809 -0.5193
1.7616 2.4772 -1.7081 -0.8493
1.4715 -2.4883 -1.1826 0.3774 2.3434 -1.9473 -
0.8395 -1.1814 -1.6176 -1.6052
0.5224 0.7769 0.2181 0.9316 1.4881 -2.9392 -
0.3324 -0.5540 2.5435 -1.4744
2.2408 -0.5476 1.0560 -0.3066 1.2887 2.2899 -
2.1796 -0.1307 0.8986 1.6485
0.4888 -2.6765 -0.0003 -1.7552 -2.6079 -1.1931 -
1.9425 1.5524 -0.2170 -2.0819
-2.5247 0.0235 0.2387 2.4549 1.9816 -1.0305
0.8942 1.6936 2.1915 -1.0700
-1.8215 -1.4965 -0.2750 -1.9962 2.0284 -0.8040 -
0.7949 -1.8736 -1.8585 -1.6981
1.8573 -1.9741 -2.0021 -2.0592 2.5368 -0.1637
2.0887 -1.6985 1.2506 -0.2575
-0.0823 -1.6245 -0.0510 -1.9798 1.9871 0.8184 -
2.1079 -0.7812 1.3005 -2.1667
1.6240 -1.7069 1.6668 -1.6205 1.3319 -2.2923
2.3110 -2.1220 0.2861 1.5073

```

Columns 11 through 12

```

-1.6799 1.2116
-2.1057 0.5591
-0.8378 -1.6469
-0.1881 -1.7609
-2.0586 1.5081
2.0393 1.8103
-0.8191 0.1796
-0.8312 -1.5801
-1.6770 1.1818
-0.8825 -0.6501
-2.0156 -0.9118
0.0023 0.9142
>> q = v';
>> o = sim (net,q)

o =

0.3484 0.6287 0.7059 0.8145

>> o = sim (net,q);
???' Undefined function or variable 'unnamed'.

>> a = va';
>> a = va';
>> b = sim (net,a);
>> c = vb';
>> d = sim (net,c);
>> e = vc';
>> f = sim (net,e);

```

```

>> g = vd';
>> g = vd';
>> h = sim (net,g);
>> j = ve';
>> k = sim(net,j);

PND 41/50
>> i = p';
>> net=newff(minmax(i),[12 1],{'tansig','purelin'},'traingdm');
Warning: NEWFF used in an obsolete way.
> In nntobsu at 18
   In newff at 105
>> net.trainParam.goal=0.01;
>> net.trainParam.epochs=10000;
>> et=train(net,i,t);
>> net.IW{1,1}

```

ans =

Columns 1 through 10

```

    1.6689    2.4252    0.7876    0.8949    0.9671    1.1528
1.4481    1.9250    0.3191    0.8735
    2.3151   -0.1595    1.1890   -1.0849    1.2533   -1.3948   -
1.3449   -1.1680   -0.2379    1.2276
   -1.6999    1.4071    0.9019    1.7312   -0.8801   -0.0175
1.8682    1.1529   -1.8500   -0.1193
    2.0310   -1.9680   -0.6146   -2.3741    0.6752    0.6784   -
0.6001    1.1815   -0.8199   -1.9482
    0.7650   -0.5670    0.7724   -0.4209    0.8105    2.0428   -
1.6323   -0.6338   -1.8812   -1.4826
   -1.9978    2.0014   -1.3639   -0.6351   -1.4681    1.8222   -
0.9681    0.3634    1.2642    1.8088
   -1.2376    1.6731    0.9915    1.3456   -1.8544    0.2880
0.5713   -2.0850   -0.9066   -1.6868
    0.2804    2.4301   -1.9756    1.3521    0.0946   -1.6183
0.0371   -1.8496    0.2470    1.5683
    2.5677    0.9869   -0.8504   -1.2787    2.2515   -1.4466   -
0.6066    0.2297   -1.4108    0.2999
    2.3622   -2.1347   -1.7714    0.0946   -0.6534   -0.8349
1.4601    1.2087    0.5140    2.1284
   -1.8684    1.9399   -1.8203   -0.2269    0.4211    1.6547
0.4186    2.0734   -1.1172   -2.0014
    2.5565    2.3561    1.4606    0.6959   -1.2983   -1.1476
0.2310   -1.7478    0.7297   -0.2669

```

Columns 11 through 12

```

-1.8156   -1.4624
 2.2487   -1.2752
-2.0016   -1.2898
 1.1294   -1.5398
 1.6823    2.0492
 1.5592    0.4963
-2.0179    0.2252
-0.4155   -1.4183

```

```
-0.9883    1.6471
 1.4202    0.4987
-0.3082   -0.7198
 1.9371    0.0531

>> net.b{1};
>> net.b{1}

ans =

-5.9387
-2.6541
 1.8098
 0.6074
-1.4346
-1.2592
 2.3760
 1.9881
 1.3050
-0.3858
-0.5466
-0.6095

>> net.LW{2,1}

ans =

Columns 1 through 10

    0.0440   -0.5776   -0.5410   -0.6016   -0.1239   -0.2790
0.1444   -0.3537    0.0713    0.6559

Columns 11 through 12

    0.1879    0.1224

>> net.b{2}

ans =

-0.3893

>> s = u';
>> z = sim(net,s);
>> q= v';
>> o = sim (net,q);
>> a = va';
>> b = sim (net,a);
>> c = vb'

c =

    0.3320    0.4680    0.4680    0.5800
    0.4680    0.4680    0.5800    0.2600
    0.4680    0.5800    0.2600    0.3160
    0.5800    0.2600    0.3160    0.1720
```

```

0.2600    0.3160    0.1720    0.4784
0.3160    0.1720    0.4784    0.2284
0.1720    0.4784    0.2284    0.1649
0.4784    0.2284    0.1649    0.3534
0.2284    0.1649    0.3534    0.6226
0.1649    0.3534    0.6226    0.2963
0.3534    0.6226    0.2963    0.3214
0.6226    0.2963    0.3214    0.2493

```

```

>> c = vb';
>> d = sim (net,c);

```

PND 51/60

```

>> i =p';
>> net=newff(minmax(i),[12 1],{'tansig','purelin'},'traingdm');
Warning: NEWFF used in an obsolete way.
> In nntobsu at 18
   In newff at 105
>> net.trainParam.goal=0.01;
>> net.trainParam.epochs=10000;
>> net=train(net,i,t);
>> s = u'

```

s =

Columns 1 through 10

```

    0.3974    0.2179    0.2128    0.8487    0.8487    0.9000
0.2436    0.2744    0.1923    0.3872
    0.2179    0.2128    0.8487    0.8487    0.9000    0.2436
0.2744    0.1923    0.3872    0.5103
    0.2128    0.8487    0.8487    0.9000    0.2436    0.2744
0.1923    0.3872    0.5103    0.4282
    0.8487    0.8487    0.9000    0.2436    0.2744    0.1923
0.3872    0.5103    0.4282    0.4282
    0.8487    0.9000    0.2436    0.2744    0.1923    0.3872
0.5103    0.4282    0.4282    0.2436
    0.9000    0.2436    0.2744    0.1923    0.3872    0.5103
0.4282    0.4282    0.2436    0.2436
    0.2436    0.2744    0.1923    0.3872    0.5103    0.4282
0.4282    0.2436    0.2436    0.9000
    0.2744    0.1923    0.3872    0.5103    0.4282    0.4282
0.2436    0.2436    0.9000    0.9000
    0.1923    0.3872    0.5103    0.4282    0.4282    0.2436
0.2436    0.9000    0.9000    0.5718
    0.3872    0.5103    0.4282    0.4282    0.2436    0.2436
0.9000    0.9000    0.5718    0.1308
    0.5103    0.4282    0.4282    0.2436    0.2436    0.9000
0.9000    0.5718    0.1308    0.1615
    0.4282    0.4282    0.2436    0.2436    0.9000    0.9000
0.5718    0.1308    0.1615    0.1000

```

Columns 11 through 14

```

    0.5103    0.4282    0.4282    0.2436
    0.4282    0.4282    0.2436    0.2436

```

```

0.4282    0.2436    0.2436    0.9000
0.2436    0.2436    0.9000    0.9000
0.2436    0.9000    0.9000    0.5718
0.9000    0.9000    0.5718    0.1308
0.9000    0.5718    0.1308    0.1615
0.5718    0.1308    0.1615    0.1000
0.1308    0.1615    0.1000    0.2333
0.1615    0.1000    0.2333    0.3154
0.1000    0.2333    0.3154    0.2641
0.2333    0.3154    0.2641    0.2641

>> s = u';
>> z = sim (net,s)

z =

Columns 1 through 10

    0.7070    0.7379    0.6929   -0.1044    0.1990    0.3114
0.0835    0.4980    0.5332    0.2642

Columns 11 through 14

    0.1673    0.0848    0.6625    0.8674

>> z = sim (net,s);
>> net.IW{1,1}

ans =

Columns 1 through 10

    1.4104    2.0461    0.7963    0.8684    0.9772    1.1723
1.3760    1.8220    0.3033    0.8224
    2.0520   -0.0987    1.2458   -1.0331    1.2937   -1.3548   -
1.2573   -1.0579   -0.3143    1.0907
   -1.4488    1.2100    0.9334    1.6689   -0.9515   -0.0537
1.6713    0.9901   -1.8952   -0.1628
    1.8136   -1.4499   -0.4465   -2.3812    0.5014    0.5529   -
0.4946    1.2189   -0.6254   -1.8824
    0.7700   -0.3467    0.8201   -0.3859    0.8261    2.1431   -
1.4761   -0.5528   -1.7424   -1.3674
   -1.5978    1.6960   -1.4605   -0.8251   -1.6234    1.7866   -
0.8585    0.3871    1.2207    1.6443
   -1.0521    1.4077    0.9927    1.2724   -1.9062    0.2417
0.5521   -1.9659   -0.8748   -1.6164
    0.2803    2.0897   -2.0044    1.2210   -0.0630   -1.6965
0.0144   -1.7794    0.1962    1.4406
    2.0708    0.7391   -0.9676   -1.2685    2.2399   -1.5969   -
0.7213    0.0241   -1.4847    0.1787
    1.8804   -1.9105   -1.8354    0.0880   -0.5627   -0.9353
1.2914    1.0652    0.3970    1.9955
   -1.5883    1.6219   -1.8693   -0.2692    0.3967    1.6306
0.3906    1.9620   -1.0652   -1.9087
    2.1434    1.9949    1.4924    0.6359   -1.3450   -1.2204
0.2371   -1.6411    0.7032   -0.2443

```

```
Columns 11 through 12

-1.7169    -1.3870
 2.1353    -1.1093
-1.8917    -1.2106
 0.9456    -1.5556
 1.6272     2.0345
 1.3732     0.4282
-1.9326     0.2440
-0.3989    -1.4203
-0.9545     1.5609
 1.2636     0.4882
-0.3187    -0.6744
 1.8205     0.0632

>> net.IW{1,1};
>> net.b{1}

ans =

-5.8349
-2.6115
 1.7562
 0.5143
-1.3130
-1.3416
 2.3573
 1.9746
 1.1138
-0.4276
-0.6073
-0.5084

>> net.LW{2,1}

ans =

Columns 1 through 10
-0.3010    -0.7238    -0.5093    -0.7935    -0.1066    -0.4658
0.0084    -0.4895    -0.1388    -0.1230

Columns 11 through 12
-0.0546    -0.1939

>> net.b{2}

ans =

-0.2437>> q = v'

q =

 0.2436    0.9000    0.9000    0.5718
```

```

0.9000    0.9000    0.5718    0.1308
0.9000    0.5718    0.1308    0.1615
0.5718    0.1308    0.1615    0.1000
0.1308    0.1615    0.1000    0.2333
0.1615    0.1000    0.2333    0.3154
0.1000    0.2333    0.3154    0.2641
0.2333    0.3154    0.2641    0.2641
0.3154    0.2641    0.2641    0.1308
0.2641    0.2641    0.1308    0.1308
0.2641    0.1308    0.1308    0.2744
0.1308    0.1308    0.2744    0.1923

```

```

>> q = v';
>> o = sim (net,q);
>> a = va'

```

```

a =
0.1308    0.1615    0.1000    0.2333
0.1615    0.1000    0.2333    0.3154
0.1000    0.2333    0.3154    0.2641
0.2333    0.3154    0.2641    0.2641
0.3154    0.2641    0.2641    0.1308
0.2641    0.2641    0.1308    0.1308
0.2641    0.1308    0.1308    0.2744
0.1308    0.1308    0.2744    0.1923
0.1308    0.2744    0.1923    0.8003
0.2744    0.1923    0.8003   -0.3551
0.1923    0.8003   -0.3551   -0.4558
0.8003   -0.3551   -0.4558   -0.5398

```

```

>> a= va';
>> b = sim(net,a);
>> c = vb'

```

```

c =
0.3154    0.2641    0.2641    0.1308
0.2641    0.2641    0.1308    0.1308
0.2641    0.1308    0.1308    0.2744
0.1308    0.1308    0.2744    0.1923
0.1308    0.2744    0.1923    0.8003
0.2744    0.1923    0.8003   -0.3551
0.1923    0.8003   -0.3551   -0.4558
0.8003   -0.3551   -0.4558   -0.5398
-0.3551   -0.4558   -0.5398    0.8389
-0.4558   -0.5398    0.8389   -0.8944
-0.5398    0.8389   -0.8944    1.0014
0.8389   -0.8944    1.0014    0.0668

```

```

>> c =vb';
>> d = sim (net,c)

```

```

d =
0.7403   -1.1198    1.0328   -1.0334

```



```
>> d= sim (net,c);
PND 61/70
>> i =p';
>> net=newff(minmax(i),[12 1],{'tansig','purelin'},'traingdm');
>> net.trainParam.goal=0.01;
>> net.trainParam.epochs=5000;
>> net=train(net,i,t);
>> s = u'
```

s =

Columns 1 through 10

```
    0.4407    0.3222    0.4407    0.8556    0.8556    0.9000
0.4704    0.4704    0.1593    0.3963
    0.3222    0.4407    0.8556    0.8556    0.9000    0.4704
0.4704    0.1593    0.3963    0.5444
    0.4407    0.8556    0.8556    0.9000    0.4704    0.4704
0.1593    0.3963    0.5444    0.4704
    0.8556    0.8556    0.9000    0.4704    0.4704    0.1593
0.3963    0.5444    0.4704    0.4704
    0.8556    0.9000    0.4704    0.4704    0.1593    0.3963
0.5444    0.4704    0.4704    0.3519
    0.9000    0.4704    0.4704    0.1593    0.3963    0.5444
0.4704    0.4704    0.3519    0.4704
    0.4704    0.4704    0.1593    0.3963    0.5444    0.4704
0.4704    0.3519    0.4704    0.9000
    0.4704    0.1593    0.3963    0.5444    0.4704    0.4704
0.3519    0.4704    0.9000    0.9000
    0.1593    0.3963    0.5444    0.4704    0.4704    0.3519
0.4704    0.9000    0.9000    0.9000
    0.3963    0.5444    0.4704    0.4704    0.3519    0.4704
0.9000    0.9000    0.9000    0.4704
    0.5444    0.4704    0.4704    0.4704    0.3519    0.4704
0.9000    0.9000    0.4704    0.4704
    0.4704    0.4704    0.3519    0.4704    0.9000    0.9000
0.9000    0.4704    0.4704    0.1593
```

Columns 11 through 14

```
    0.5444    0.4704    0.4704    0.3519
0.4704    0.4704    0.3519    0.4704
0.4704    0.3519    0.4704    0.9000
0.3519    0.4704    0.9000    0.9000
0.4704    0.9000    0.9000    0.9000
0.9000    0.9000    0.9000    0.4704
0.9000    0.9000    0.4704    0.4704
0.9000    0.4704    0.4704    0.1593
0.4704    0.4704    0.1593    0.3963
0.4704    0.1593    0.3963    0.5444
0.1593    0.3963    0.5444    0.3074
0.3963    0.5444    0.3074    0.3074
```

```
>> s =u':
??? s =u':
```

```
|
Error: Expression or statement is incomplete or incorrect.
```

```
>> s = u';
>> z = sim (net, s)
```

```
z =
```

```
Columns 1 through 10
```

```
    0.9149    0.8211    0.5075    0.0461    0.4484    0.2247
0.3299    0.4511    0.4895    0.3178
```

```
Columns 11 through 14
```

```
    0.3665    0.6048    0.6254    0.7936
```

```
>> z = sim(net, s);
>> net.IW{1,1}
```

```
ans =
```

```
Columns 1 through 10
```

```
    1.4129    2.0284    0.7921    0.8466    0.9580    1.1612
1.3644    1.7985    0.2806    0.8091
    2.0782   -0.0225    1.2869   -1.0212    1.2767   -1.3278   -
1.1976   -1.0409   -0.2436    1.1403
   -1.3775    1.2423    0.9496    1.7447   -0.8394    0.0546
1.6510    0.9887   -1.7934   -0.1151
    1.8945   -1.4219   -0.4596   -2.2947    0.6588    0.7498   -
0.5414    1.1116   -0.6957   -1.7775
    0.7727   -0.3618    0.7706   -0.4274    0.8074    2.0770   -
1.4085   -0.5537   -1.6859   -1.3409
   -1.6140    1.6372   -1.5198   -0.8250   -1.5735    1.8040   -
0.9030    0.2694    1.0486    1.5662
   -1.0445    1.3957    0.9837    1.2625   -1.8411    0.2371
0.5434   -1.9294   -0.8540   -1.5812
    0.2814    2.1096   -2.0161    1.1103   -0.0711   -1.6265
0.0518   -1.7318    0.2106    1.4047
    2.1355    0.8181   -0.8563   -1.1843    2.2182   -1.5078   -
0.6225    0.1584   -1.3352    0.2407
    1.8470   -1.8875   -1.8101    0.0871   -0.5797   -0.9159
1.2531    1.0684    0.3803    1.9491
   -1.5764    1.6010   -1.8605   -0.2760    0.3825    1.5821
0.3766    1.9147   -1.0506   -1.8726
    2.1413    1.9674    1.4714    0.6908   -1.2636   -1.1215
0.2089   -1.6239    0.6601   -0.2539
```

```
Columns 11 through 12
```

```
   -1.6977   -1.3393
    2.1343   -1.0806
   -1.7796   -1.1772
    0.9578   -1.4024
    1.6010    1.9924
```

```
1.2828    0.4410
-1.8937    0.2396
-0.5261   -1.3830
-0.8781    1.5644
 1.2226    0.4578
-0.3205   -0.6600
 1.8099    0.0570

>> net.b{1}

ans =

-5.7531
-2.4892
 1.8221
 0.6373
-1.3040
-1.3273
 2.2238
 1.8533
 1.2510
-0.3770
-0.6089
-0.5203

>> net.IW{1,1};
>> net.b{1}

ans =

-5.7531
-2.4892
 1.8221
 0.6373
-1.3040
-1.3273
 2.2238
 1.8533
 1.2510
-0.3770
-0.6089
-0.5203

>> net.LW{2,1}

ans =

Columns 1 through 10
-0.2835   -0.7583   -0.4813   -0.7444   -0.1217   -0.5634   -
0.0686   -0.6521   -0.0209   -0.0278

Columns 11 through 12
-0.0952    0.1314
```

```

>> net.b{2}

ans =

    -0.3743

>> q = v'

q =

    0.4704    0.9000    0.9000    0.9000
    0.9000    0.9000    0.9000    0.4704
    0.9000    0.9000    0.4704    0.4704
    0.9000    0.4704    0.4704    0.1593
    0.4704    0.4704    0.1593    0.3963
    0.4704    0.1593    0.3963    0.5444
    0.1593    0.3963    0.5444    0.3074
    0.3963    0.5444    0.3074    0.3074
    0.5444    0.3074    0.3074    0.2185
    0.3074    0.3074    0.2185    0.3074
    0.3074    0.2185    0.3074    0.1296
    0.2185    0.3074    0.1296    0.2333

>> q = v';
>> o = sim (net, q)

o =

    0.6532   -0.1679    0.0948   -0.5118

>> o = sim(net, q);
>> a = va'

a =

    0.4704    0.4704    0.1593    0.3963
    0.4704    0.1593    0.3963    0.5444
    0.1593    0.3963    0.5444    0.3074
    0.3963    0.5444    0.3074    0.3074
    0.5444    0.3074    0.3074    0.2185
    0.3074    0.3074    0.2185    0.3074
    0.3074    0.2185    0.3074    0.1296
    0.2185    0.3074    0.1296    0.2333
    0.3074    0.1296    0.2333    0.6532
    0.1296    0.2333    0.6532   -0.1679
    0.2333    0.6532   -0.1679    0.0948
    0.6532   -0.1679    0.0948   -0.5118

>> a = va';
>> b = sim (net,a)

b =

    0.6077   -0.6714    0.8970   -0.3811

>> b = sim (net,a);

```

```

>> c = vb'

c =

    0.5444    0.3074    0.3074    0.2185
    0.3074    0.3074    0.2185    0.3074
    0.3074    0.2185    0.3074    0.1296
    0.2185    0.3074    0.1296    0.2333
    0.3074    0.1296    0.2333    0.6532
    0.1296    0.2333    0.6532   -0.1679
    0.2333    0.6532   -0.1679    0.0948
    0.6532   -0.1679    0.0948   -0.5118
   -0.1679    0.0948   -0.5118    0.6077
    0.0948   -0.5118    0.6077   -0.6714
   -0.5118    0.6077   -0.6714    0.8970
    0.6077   -0.6714    0.8970   -0.3811

>> c= vb';

>> d= sim(net,c)

d =

    0.2918   -0.5717    0.7395   -0.9129

>> d= sim (net,c);

PND 71/90
>> i =p';
>> net=newff(minmax(i),[12 1],{'tansig','purelin'},'traingdm');
>> net.trainParam.goal=0.01;
>> net.trainParam.epochs=5000;
>> net=train(net,i,t);
>> net.IW{1,1}

ans =

Columns 1 through 10

    1.4423    2.0927    0.8180    0.8925    0.9886    1.1870
    1.4871    1.9741    0.3252    0.8950
    2.0444   -0.2356    1.2695   -0.9833    1.2737   -1.3931   -
    1.4276   -1.2080   -0.1888    1.2360
   -1.3670    1.2102    1.0255    1.8830   -0.8618    0.0652
    1.8289    1.1540   -1.8633   -0.1252
    1.8935   -1.8070   -0.5334   -2.0207    0.7875    0.7763   -
    0.7029    1.2875   -0.6182   -1.9960
    0.6420   -0.5494    0.7855   -0.3490    0.7892    2.0462   -
    1.7415   -0.6175   -1.8217   -1.6295
   -1.6549    1.7389   -1.3859   -0.4654   -1.4492    1.9890   -
    1.0771    0.3421    1.3489    1.8134
   -1.0906    1.4473    1.0057    1.3048   -1.9218    0.2360
    0.5774   -2.1517   -0.9787   -1.7766
    0.1993    1.9877   -2.1899    1.3815    0.0093   -1.8418   -
    0.1738   -1.9375    0.2340    1.4101

```

```
    2.1334    0.7892   -0.9736   -1.4645    2.2100   -1.6051   -
0.6791    0.1159   -1.7014    0.2233
    1.9787   -1.8493   -1.8512   -0.0396   -0.6434   -0.9689
1.4586    1.1874    0.4361    2.2023
    -1.5816    1.7170   -1.8901   -0.2449    0.4603    1.7209
0.4394    2.1313   -1.1396   -2.0183
    2.2037    2.0310    1.5111    0.6808   -1.3408   -1.1926
0.2295   -1.8003    0.7418   -0.2881
```

Columns 11 through 12

```
-1.8648   -1.3733
 2.3151   -1.1511
-1.9800   -1.1556
 1.1897   -1.2977
 1.7408    2.0328
 1.6092    0.4024
-2.0954    0.2015
-0.4702   -1.3103
-1.1040    1.4040
 1.3280    0.4398
-0.2972   -0.6763
 1.9826    0.0479
```

```
>> net.IW{1,1};
>> net.b{1}
```

ans =

```
-5.8572
-2.6833
 1.9444
 0.6975
-1.4443
-1.2001
 2.3211
 1.8350
 1.0851
-0.4381
-0.5065
-0.5561
```

```
>> net.LW{2,1}
```

ans =

Columns 1 through 10

```
    -0.0802   -0.5560   -0.1937   -0.2741   -0.4895   -0.1400
0.1378   -0.3755    0.2429    0.0980
```

Columns 11 through 12

```
    0.2689    0.1738
```

```
>> net.b{2}
```

```

ans =

    -0.4156

>> s =u';
>> s =u'

s =

Columns 1 through 10

    0.2600    0.4086    0.4429    0.3057    0.3057    0.3286
0.6257    0.6257    0.1457    0.5571
    0.4086    0.4429    0.3057    0.3057    0.3286    0.6257
0.6257    0.1457    0.5571    0.9000
    0.4429    0.3057    0.3057    0.3286    0.6257    0.6257
0.1457    0.5571    0.9000    0.2829
    0.3057    0.3057    0.3286    0.6257    0.6257    0.1457
0.5571    0.9000    0.2829    0.2829
    0.3057    0.3286    0.6257    0.6257    0.1457    0.5571
0.9000    0.2829    0.2829    0.4429
    0.3286    0.6257    0.6257    0.1457    0.5571    0.9000
0.2829    0.2829    0.4429    0.4886
    0.6257    0.6257    0.1457    0.5571    0.9000    0.2829
0.2829    0.4429    0.4886    0.3286
    0.6257    0.1457    0.5571    0.9000    0.2829    0.2829
0.4429    0.4886    0.3286    0.3286
    0.1457    0.5571    0.9000    0.2829    0.2829    0.4429
0.4886    0.3286    0.3286    0.3309
    0.5571    0.9000    0.2829    0.2829    0.4429    0.4886
0.3286    0.3286    0.3309    0.6257
    0.9000    0.2829    0.2829    0.4429    0.4886    0.3286
0.3286    0.3309    0.6257    0.6257
    0.2829    0.2829    0.4429    0.4886    0.3286    0.3286
0.3309    0.6257    0.6257    0.1457

Columns 11 through 14

    0.9000    0.2829    0.2829    0.4429
    0.2829    0.2829    0.4429    0.4886
    0.2829    0.4429    0.4886    0.3286
    0.4429    0.4886    0.3286    0.3286
    0.4886    0.3286    0.3286    0.3309
    0.3286    0.3286    0.3309    0.6257
    0.3286    0.3309    0.6257    0.6257
    0.3309    0.6257    0.6257    0.1457
    0.6257    0.6257    0.1457    0.5571
    0.6257    0.1457    0.5571    0.9000
    0.1457    0.5571    0.9000    0.1914
    0.5571    0.9000    0.1914    0.1914

>> z= sim (net, s)

z =

```

```

Columns 1 through 10
    0.1669    0.3187    0.2796    0.8190    0.5470    0.1028
0.3944    0.7224    0.2764    0.1357

Columns 11 through 14
    0.4972    0.4575    0.1022    0.3511

>> z = sim(net,s);
>> q = v'

q =
    0.4886    0.3286    0.3286    0.3309
    0.3286    0.3286    0.3309    0.6257
    0.3286    0.3309    0.6257    0.6257
    0.3309    0.6257    0.6257    0.1457
    0.6257    0.6257    0.1457    0.5571
    0.6257    0.1457    0.5571    0.9000
    0.1457    0.5571    0.9000    0.1914
    0.5571    0.9000    0.1914    0.1914
    0.9000    0.1914    0.1914    0.3057
    0.1914    0.1914    0.3057    0.3286
    0.1914    0.3057    0.3286    0.2371
    0.3057    0.3286    0.2371    0.2371

>> q= v';
>> o = sim (net,q)

o =
    0.2756    0.8386    0.5816   -0.0244

>> o = sim (net,q);
>> a= va'

a =
    0.6257    0.6257    0.1457    0.5571
    0.6257    0.1457    0.5571    0.9000
    0.1457    0.5571    0.9000    0.1914
    0.5571    0.9000    0.1914    0.1914
    0.9000    0.1914    0.1914    0.3057
    0.1914    0.1914    0.3057    0.3286
    0.1914    0.3057    0.3286    0.2371
    0.3057    0.3286    0.2371    0.2371
    0.3286    0.2371    0.2371    0.2756
    0.2371    0.2371    0.2756    0.8386
    0.2371    0.2756    0.8386    0.5816
    0.2756    0.8386    0.5816   -0.0244

>> a = va;
>> b = sim (net,a)
??? Error using ==> network.sim at 178
Inputs are incorrectly sized for network.

```


Matrix must have 12 rows.

```
>> a= va';  
>> b = sim (net,a)
```

b =

```
    0.3795    0.4870   -0.1532   -0.1305
```

```
>> b = sim (net,a);  
>> c = vb'
```

c =

```
    0.9000    0.1914    0.1914    0.3057  
    0.1914    0.1914    0.3057    0.3286  
    0.1914    0.3057    0.3286    0.2371  
    0.3057    0.3286    0.2371    0.2371  
    0.3286    0.2371    0.2371    0.2756  
    0.2371    0.2371    0.2756    0.8386  
    0.2371    0.2756    0.8386    0.5816  
    0.2756    0.8386    0.5816   -0.0244  
    0.8386    0.5816   -0.0244    0.3795  
    0.5816   -0.0244    0.3795    0.4870  
   -0.0244    0.3795    0.4870   -0.1532  
    0.3795    0.4870   -0.1532   -0.1305
```

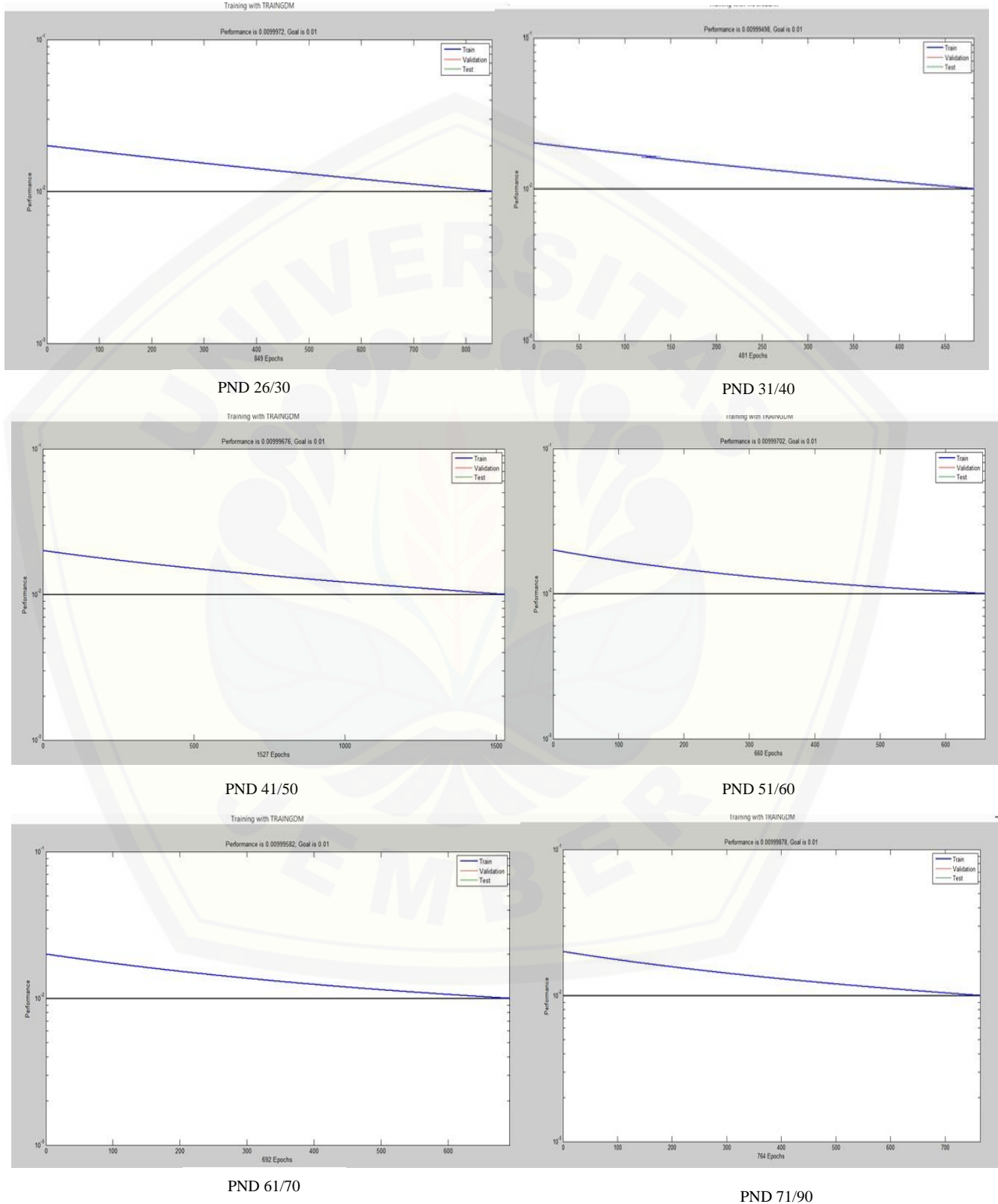
```
>> c = vb';  
>> d = sim (net,c)
```

d =

```
    0.5451    0.6891    0.5413    0.2280
```

```
>> d = sim (net,c);
```

Lampiran 3. Grafik Pelatihan JST produk PND



Lampiran 4. Perhitungan *safety stock*

Jumlah Kelas interval

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$= 1 + 3,3 \log 12$$

$$= 4,561 \approx 5$$

Rentang data = Data terbesar-data terkecil

$$= 1467-135$$

$$= 1341$$

Panjang Kelas = $\frac{\text{Rentang data}}{\text{Jumlah interval kelas}}$

$$= \frac{1341}{5} = 268$$

SSG = $D - \bar{D}$

$$= 1345,1 - 851,94$$

$$= 493$$

Data Peramalan Permintaan PND 26/30 Tahun 2017				
Bulan	MC			
Januari	960			
Februari	637			
Maret	572			
April	993			
Mei	1.386			
Juni	480			
Juli	135			
Agustus	1.209			
September	1.476			
Oktober	1.029			
November	290			
Desember	952			
Perhitungan Safety stock PND 26/30 Tahun 2017				
Data terbesar =		1.476		
Data Terkecil=		135		
Rentang Data=		1.341		
Panjang Interval=		268		
safety stock PND 26/30 (MC)				
Demand	Frekuensi (f)	Median (D)	Probabilitas (P)	Probabilitas rata rata (D*P)
135-403	2	269,11	0,17	44,85
404-672	3	538,11	0,25	134,53
673-941	0	807,11	0,00	0,00
942-1210	5	1076,11	0,42	448,38
1211-1479	2	1345,11	0,17	224,18
jumlah	12	4035,54	1,00	851,94
ssg=	493			

Data Peramalan Permintaan PND 31/40 Tahun 2017				
Bulan	MC			
Januari	3.639			
Februari	4.914			
Maret	7.205			
April	5.248			
Mei	8.205			
Juni	9.082			
Juli	2.799			
Agustus	4.783			
September	4.977			
Oktober	7.572			
November	4.344			
Desember	8.319			
Perhitungan Safety stock PND 31/40 Tahun 2017				
Data terbesar =		9.082		
Data Terkecil=		2.799		
Rentang Data=		6.283		
Panjang Interval=		1.257		
safety stock PND 31/40 (MC)				
Demand	Frekuensi (f)	Median (D)	Probabilitas (P)	Probabilitas rata rata (D*P)
2799-4056	2	3427,29	0,17	571,21
4057-5314	5	4685,29	0,42	1952,20
5315-6572	0	5943,29	0,00	0,00
6573-7830	2	7201,29	0,17	1200,21
7831-9088	3	8459,29	0,25	2114,82
jumlah	12	29716,44	1,00	5838,45
ssg=	2.621	MC		

Data Peramalan Permintaan PND 41/50 Tahun 2017				
Bulan	MC			
Januari	3.465			
Februari	1.902			
Maret	1.506			
April	2.684			
Mei	4.366			
Juni	2.327			
Juli	2.484			
Agustus	2.033			
September	2.782			
Oktober	2.122			
November	2.988			
Desember	2.520			
Perhitungan Safety stock PND 41/50 Tahun 2017				
Data terbesar =	4.366			
Data Terkecil=	1.506			
Rentang Data=	2.861			
Panjang Interval=	572			
safety stock PND 41/50 (MC)				
Demand	Frekuensi (f)	Median (D)	Probabilitas (P)	Probabilitas rata rata (D*P)
1502-2074	3	1788,06	0,25	447,01
2075-2647	2	2361,06	0,17	393,51
2648-3220	5	2934,06	0,42	1222,52
3221-3793	1	3507,06	0,08	292,25
3794-4366	1	4080,06	0,08	340,00
jumlah	12	14670,30	1,00	2695,31
ssg=	1.385	MC		

Data Peramalan Permintaan PND 51/60 Tahun 2017				
Bulan	MC			
Januari	4.256			
Februari	1.369			
Maret	1.860			
April	2.269			
Mei	4.452			
Juni	3.998			
Juli	5.244			
Agustus	688			
September	3.972			
Oktober	5.096			
November	5.397			
Desember	4.675			
Perhitungan Safety stock PND 41/50 Tahun 2017				
Data terbesar =	5.397			
Data Terkecil=	688			
Rentang Data=	4.709			
Panjang Interval=	942			
safety stock PND 41/50 (MC)				
Demand	Frekuensi (f)	Median (D)	Probabilitas (P)	Probabilitas rata rata (D*P)
688-1630	3	1158,90	0,25	289,73
1631-2573	1	2101,90	0,08	175,16
2574-3516	1	3044,90	0,08	253,74
3517-4459	3	3987,90	0,25	996,98
4460-5402	4	4930,90	0,33	1643,63
jumlah	12	15224,50	1,00	3359,23
ssg=	1.572	MC		

Data Peramalan Permintaan PND 61/70 Tahun 2017				
Bulan	MC			
Januari	2.317			
Februari	454			
Maret	432			
April	1.615			
Mei	2.164			
Juni	2.153			
Juli	3.140			
Agustus	1.174			
September	1.097			
Oktober	1.817			
November	2.608			
Desember	2.968			
Perhitungan Safety stock PND 61/70 Tahun 2017				
Data terbesar =	3.140			
Data Terkecil=	432			
Rentang Data=	2.708			
Panjang Interval=	542			
safety stock PND 61/70 (MC)				
Demand	Frekuensi (f)	Median (D)	Probabilitas (P)	Probabilitas rata rata (D*P)
432-974	2	702,80	0,17	117,13
975-1517	2	1245,80	0,17	207,63
1518-2060	2	1788,80	0,17	298,13
2061-2603	3	2331,80	0,25	582,95
2604-3146	3	2874,80	0,25	718,70
jumlah	12	8944,00	1,00	1924,55
ssg=	950	MC		

Data Peramalan Permintaan PND 71/90 Tahun 2017				
Bulan	MC			
Januari	534			
Februari	1.766			
Maret	1.204			
April	122			
Mei	761			
Juni	997			
Juli	404			
Agustus	354			
September	1.124			
Oktober	1.439			
November	1.115			
Desember	430			
Perhitungan Safety stock PNDPND 71/90 Tahun 2017				
Data terbesar =	1.766			
Data Terkecil=	122			
Rentang Data=	1.644			
Panjang Interval=	329			
safety stock PND PND 71/90 (MC)				
Demand	Frekuensi (f)	Median (D)	Probabilitas (P)	Probabilitas rata rata (D*P)
122-451	4	286,40	0,33	95,47
452-781	2	616,40	0,17	102,73
782-1.111	1	946,40	0,08	78,87
1112-1441	4	1276,40	0,33	425,47
1442-1771	1	1606,40	0,08	133,87
jumlah	12	4732,00	1,00	836,40
ssg=	770	MC		

Lampiran 5 Perhitungan Supply Chain Management

level produk jadi PND 26/30 bulan Februari

$$O_{gt} = Q_{(gt-1)}$$

$$O_{gt} = -2815$$

$$I_{gt} = I_{(gt-1)} + D_{(t-1)} + O_{(gt-1)}$$

$$I_{gt} = 3625 - 960 + 960 = 3625$$

$$R_{gt} = D \times (1 + 0,33) + SSG$$

$$= 960 \times (1,33) + 493$$

$$= 1341$$

$$Q_{gt} = R_{gt} - I_{gt} - O_{gt}$$

$$= 1341 - 3625 - (-2815)$$

$$= 531 \text{ MC}$$

$$Q_{gt} = Q_{gt \text{ normal}} + \text{kekurangan } I_{gt}$$

$$= 531 + 310$$

$$= 841 \text{ MC}$$

Level Pengolahan

$$Q_{gt} = 841$$

$$X_t = Q_{gt} \times 10,8 \text{ (60\%)}$$

$$= 5449,68$$

$$d_t = X_t / y = 5449,68 / 62\% = 8789,81 \text{ kg}$$

Level Bahan baku

$$R_{ft} = 1,067 \times 8789,81 = 9378,72$$

Karena lot size supplier 1000 kg maka $Q_{ft} = 10000 \text{ kg}$

$$I_{ft} = I_{(ft-1)} - d_{(t-1)} + O_{(ft-1)}$$

$$= 0 + 16147,74 + 17000$$

$$= 852,26 \text{ kg}$$

Supply Chain PND 26/30 di level penyimpanan produk jadi Tahun 2017 (Master carton/MC)

Bulan	Starting Inventory (lgt)	Order Up to Target (Rgt)	Order Quantity (Qgt)	On Order (Ogt)	Demand (D)
Januari	3625	1770	-2815	960	960
Februari	3625	1341	531	-2815	637
Maret	173	1255	551	531	572
April	131	1813	1131	551	993
Mei	-310	2336	1515	1131	1386
Juni	-565	1132	182	1515	480
Juli	470	673	21	182	135
Agustus	517	2101	1563	21	1209
September	-671	2456	1564	1563	1476
Oktober	-584	1862	882	1564	1029
November	-50	878	46	882	290
Desember	543	1759	1170	46	952

Supply Chain PND 26/30 di level penyimpanan produk jadi Tahun 2017 (Master carton/MC)(Q normal+kekurangan lgt)

Bulan	Starting Inventory (lgt)	Order Up to Target (Rgt)	Order Quantity (Qgt)	On Order (Ogt)	Demand (D)
Januari	3625	1770	1545	960	960
Februari	3625	1341	841	1545	637
Maret	4533	1255	551	841	572
April	4801	1813	1131	551	993
Mei	4360	2336	1515	1131	1386
Juni	4105	1132	747	1515	480
Juli	5140	673	339	747	135
Agustus	5752	2101	1563	339	1209
September	4882	2456	1564	1563	1476
Oktober	4969	1862	1466	1564	1029
November	5503	878	356	1466	290
Desember	6680	1759	1170	356	952
Rata-rata	4831,18	1614,71	1065,67	1048,17	843,26

Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku di level Pengolahan Tahun 2017

1 MC (900 gram x 2 x 6)= 10,8 kg

Persentase udang tanpa soaking adalah =60%

Rendemen rata-rata y= 62%

Xt= Qt x 10,8 kg x 70%

dt = Xt/y

Bulan	Qt (Master carton/MC)	Xt (kg)	dt (kg)
Januari	1545,00	10011,60	16147,74
Februari	841,00	5449,68	8789,81
Maret	551,00	3570,48	5758,84
April	1131,00	7328,88	11820,77
Mei	1515,00	9817,20	15834,19
Juni	747,00	4840,56	7807,35
Juli	339,00	2196,72	3543,10
Agustus	1563,00	10128,24	16335,87
September	1564,00	10134,72	16346,32
Oktober	1466,00	9499,68	15322,06
November	356,00	2306,88	3720,77
Desember	1170,00	7581,60	12228,39
Rata-rata	1065,67	6905,52	11137,94

Supply chain vanamei di level penyimpanan bahan baku Tahun 2017

Bulan	Starting Inventory (lft)	Order UP to Target (Rft)	Order Quantity (Qft)	On Order (Oft)	Demand (d)
Januari	0	17229,64	17000	17000	16147,74
Februari	852,26	9378,72	10000	17000	8789,81
Maret	9062,45	6144,68	10000	10000	5758,84
April	13303,61	12612,77	12000	10000	11820,77
Mei	11482,84	16895,08	16000	12000	15834,19
Juni	7648,65	8330,45	10000	16000	7807,35
Juli	15841,29	3780,48	5000	10000	3543,10
Agustus	22298,19	17430,37	17000	5000	16335,87
September	10962,32	17441,53	17000	17000	16346,32
Oktober	11616,00	16348,64	16000	17000	15322,06
November	13293,94	3970,07	5000	16000	3720,77
Desember	25573,16	13047,69	13000	5000	12228,39
Rata-rata	11827,89	11884,18	12333,33	12666,67	11137,94

Supply Chain PND 31/40 di level penyimpanan produk jadi Tahun 2017 (Master carton/MC)

Bulan	Starting Inventory (Igt)	Order Up to Target (Rgt)	Order Quantity (Qgt)	On Order (Ogt)	Demand (D)
Januari	3050	7461	772	3639	3639
Februari	3050	9156	5334	772	4914
Maret	-1092	12203	7961	5334	7205
April	-2963	9600	4602	7961	5248
Mei	-249	13534	9181	4602	8205
Juni	-3853	14699	9371	9181	9082
Juli	-3753	6343	725	9371	2799
Agustus	2819	8982	5438	725	4783
September	-1239	9240	5041	5438	4977
Oktober	-778	12691	8428	5041	7572
November	-3309	8398	3279	8428	4344
Desember	776	13685	9631	3279	8319
Rata-rata	-628	10499	5814	5314	5924

Supply Chain PND 31/40 di level penyimpanan produk jadi Tahun 2017 (Master carton/MC)(Q normal+kekurangan Igt)

Bulan	Starting Inventory (Igt)	Order Up to Target (Rgt)	Order Quantity (Qgt)	On Order (Ogt)	Demand (D)
Januari	3050	7461	4827	3639	3639
Februari	3050	9156	5334	4827	4914
Maret	2963	12203	7961	5334	7205
April	1092	9600	5154	7961	5248
Mei	3806	13534	9181	5154	8205
Juni	754	14699	9371	9181	9082
Juli	854	6343	3056	9371	2799
Agustus	7426	8982	5438	3056	4783
September	5699	9240	5041	5438	4977
Oktober	6160	12691	8428	5041	7572
November	3629	8398	3279	8428	4344
Desember	7713	13685	9631	3279	8319
Rata-rata	3849,61	10499,50	6391,75	5892,42	5923,81

Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku di level Pengolahan Tahun 2017

1 MC (900 gram x 2 x 6) = 10,8 kg

Persentase udang tanpa soaking adalah =60%

Rendemen rata-rata y = 62%

$X_t = Q_t \times 10,8 \text{ kg} \times 70\%$

$dt = X_t / y$

Bulan	Qt (Master carton/MC)	Xt (kg)	dt (kg)
Januari	4827	31278,96	50449,94
Februari	5334	34564,32	55748,90
Maret	7961	51587,28	83205,29
April	5154	33397,92	53867,61
Mei	9181	59492,88	95956,26
Juni	9371	60724,08	97942,06
Juli	3056	19802,88	31940,13
Agustus	5438	35238,24	56835,87
September	5041	32665,68	52686,58
Oktober	8428	54613,44	88086,19
November	3279	21247,92	34270,84
Desember	9631	62408,88	100659,48
Rata-rata	6391,75	41418,54	66804,10

Supply chain vanamei di level penyimpanan bahan baku Tahun 2017

Bulan	Starting Inventory (Ift)	Order UP to Target (Rft)	Order Quantity (Qft)	On Order (Oft)	Demand (d)
Januari	0	53830,08	56000	51000	50449,94
Februari	550,06	59484,08	83000	56000	55748,90
Maret	801,16	88780,04	90000	83000	83205,29
April	595,87	57476,74	90000	90000	53867,61
Mei	36728,26	102385,33	102000	90000	95956,26
Juni	30772,00	104504,18	104000	102000	97942,06
Juli	34829,94	34080,12	35000	104000	31940,13
Agustus	106889,81	60643,87	60000	35000	56835,87
September	85053,94	56216,58	56000	60000	52686,58
Oktober	92367,35	93987,97	93000	56000	88086,19
November	60281,16	36566,98	35000	93000	34270,84
Desember	119010,32	107403,67	101000	35000	100659,48
Rata-rata	47323,32	71279,97	75416,67	71250,00	66804,10

Supply Chain PND 41/50 di level penyimpanan produk jadi Tahun 2017 (Master carton/MC)

Bulan	Starting Inventory (Igt)	Order Up to Target (Rgt)	Order Quantity (Qgt)	On Order (Ogt)	Demand (D)
Januari	775	5993	1753	3465	3465
Februari	775	3915	1387	1753	1902
Maret	626	3387	1375	1387	1506
April	507	4954	3072	1375	2684
Mei	-802	7192	4922	3072	4366
Juni	-2096	4480	1654	4922	2327
Juli	499	4688	2535	1654	2484
Agustus	-331	4088	1885	2535	2033
September	171	5085	3029	1885	2782
Oktober	-726	4207	1841	3092	2122
November	244	5358	3274	1841	2988
Desember	-903	4736	2365	3274	2520

Supply Chain PND 41/50 di level penyimpanan produk jadi Tahun 2017 (Master carton/MC)(Q normal+kekurangan Igt)

Bulan	Starting Inventory (Igt)	Order Up to Target (Rgt)	Order Quantity (Qgt)	On Order (Ogt)	Demand (D)
Januari	775	5993	3849	3465	3465
Februari	775	3915	1718	3849	1902
Maret	2722	3387	1375	1718	1506
April	2934	4954	3072	1375	2684
Mei	1625	7192	4922	3072	4366
Juni	331	4480	1654	4922	2327
Juli	2926	4688	2535	1654	2484
Agustus	2096	4088	1885	2535	2033
September	2598	5085	3029	1885	2782
Oktober	1701	4207	2172	3029	2122
November	2608	5358	3274	2172	2988
Desember	1792	4736	2365	3274	2520
Rata-rata	1906,79	4840,43	2654,17	2745,83	2598,25

Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku di level Pengolahan Tahun 2017

1 MC (900 gram x 2 x 6) = 10,8 kg

Persentase udang tanpa soaking adalah =60%

Rendemen rata-rata y= 62%

$Xt = Qt \times 10,8 \text{ kg} \times 70\%$

$dt = Xt/y$

Bulan	Qt (Master carton/MC)	Xt (kg)	dt (kg)
Januari	3849	24941,52	40228,26
Februari	1718	11132,64	17955,87
Maret	1375	8910,00	14370,97
April	3072	19906,56	32107,35
Mei	4922	31894,56	51442,84
Juni	1654	10717,92	17286,97
Juli	2535	16426,80	26494,84
Agustus	1885	12214,80	19701,29
September	3029	19627,92	31657,94
Oktober	2172	14074,56	22700,90
November	3274	21215,52	34218,58
Desember	2365	15325,20	24718,06
Rata-rata	2654,17	17199,00	27740,32

Supply chain vanamei di level penyimpanan bahan baku Tahun 2017

Bulan	Starting Inventory (Ift)	Order Up to Target (Rft)	Order Quantity (Qft)	On Order (Oft)	Demand (d)
Januari	0	42923,55	44000	41000	40228,26
Februari	771,74	19158,91	21000	44000	17955,87
Maret	26815,87	15333,82	16000	21000	14370,97
April	33444,90	34258,55	35000	16000	32107,35
Mei	17337,55	54889,51	52000	35000	51442,84
Juni	894,71	18445,19	17000	52000	17286,97
Juli	35607,74	28269,99	27000	17000	26494,84
Agustus	26112,90	21021,28	20000	27000	19701,29
September	33411,61	33779,02	31000	20000	31657,94
Oktober	21753,68	24221,86	24000	31000	22700,90
November	30052,77	36511,23	34000	24000	34218,58
Desember	19834,19	26374,17	24000	34000	24718,06
Rata-rata	20503,14	29598,92	28750,00	30166,67	27740,32

Supply Chain PND 51/ 60 di level penyimpanan produk jadi Tahun 2017 (Master carton/MC)

Bulan	Starting Inventory (Igt)	Order Up to Target (Rgt)	Order Quantity (Qgt)	On Order (Ogt)	Demand (D)
Januari	650	7232	2326	4256	4256
Februari	650	3392	386	2356	1369
Maret	1637	4045	2022	386	1860
April	163	4589	2404	2022	2269
Mei	-84	7493	5173	2404	4452
Juni	-2132	6889	3848	5173	3998
Juli	-957	8546	5655	3848	5244
Agustus	-2353	2487	-815	5655	688
September	2614	6854	5055	-815	3972
Oktober	-2173	8349	5467	5055	5096
November	-2214	8750	5497	5467	5397
Desember	-2144	7789	4436	5497	4675

Supply Chain PND 51/ 60 di level penyimpanan produk jadi Tahun 2017 (Master carton/MC)(Q normal+kekurangan Igt)

Bulan	Starting Inventory (Igt)	Order Up to Target (Rgt)	Order Quantity (Qgt)	On Order (Ogt)	Demand (D)
Januari	650	7232	4458	4256	4256
Februari	650	3392	1343	4458	1369
Maret	3739	4045	2022	1343	1860
April	3222	4589	2404	2022	2269
Mei	2975	7493	5173	2404	4452
Juni	927	6889	3848	5173	3998
Juli	2102	8546	5655	3848	5244
Agustus	706	2487	1329	5655	688
September	5673	6854	5055	1329	3972
Oktober	3030	8349	5467	5055	5096
November	2989	8750	5497	5467	5397
Desember	3059	7789	4436	5497	4675
Rata-rata	2476,83	6368,09	3890,58	3875,58	3606,33

Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku di level Pengolahan Tahun 2017

1 MC (900 gram x 2 x 6)= 10,8 kg

Persentase udang tanpa soaking adalah =60%

Rendemen rata-rata y= 62%

Xt= Qt x 10,8 kg x 70%

dt = Xt/y

Bulan	Qt (Master carton/MC)	Xt (kg)	dt (kg)
Januari	4458	28887,84	46593,29
Februari	1343	8702,64	14036,52
Maret	2022	13102,56	21133,16
April	2404	15577,92	25125,68
Mei	5173	33521,04	54066,19
Juni	3848	24935,04	40217,81
Juli	5655	36644,40	59103,87
Agustus	1329	8611,92	13890,19
September	5055	32756,40	52832,90
Oktober	5467	35426,16	57138,97
November	5497	35620,56	57452,52
Desember	4436	28745,28	46363,35
Rata-rata	3890,58	25210,98	40662,87

Supply chain vanamei di level penyimpanan bahan baku Tahun 2017

Bulan	Starting Inventory (Ift)	Order UP to Target (Rft)	Order Quantity (Qft)	On Order (Oft)	Demand (d)
Januari	0	49715,04	50000	47000	46593,29
Februari	406,71	14976,96	15000	50000	14036,52
Maret	36370,19	22549,08	25000	15000	21133,16
April	30237,03	26809,10	25000	25000	25125,68
Mei	30111,35	57688,63	56000	25000	54066,19
Juni	1045,16	42912,40	43000	56000	40217,81
Juli	16827,35	63063,83	60000	43000	59103,87
Agustus	723,48	14820,84	15000	60000	13890,19
September	46833,29	56372,71	55000	15000	52832,90
Oktober	9000,39	60967,28	58000	55000	57138,97
November	6861,42	61301,83	60000	58000	57452,52
Desember	7408,90	49469,70	45000	60000	46363,35
Rata-rata	15485,44	43387,28	42250,00	42416,67	40662,87

Supply Chain PND 61/70 di level penyimpanan produk jadi Tahun 2017 (Master carton/MC)

Bulan	Starting Inventory (Igt)	Order Up to Target (Rgt)	Order Quantity (Qgt)	On Order (Ogt)	Demand (D)
Januari	450	4032	1265	2317	2317
Februari	450	1554	-161	1265	454
Maret	1261	1525	425	-161	432
April	668	3098	2005	425	1615
Mei	-522	3828	2345	2005	2164
Juni	-681	3814	2150	2345	2153
Juli	-489	5126	3465	2150	3140
Agustus	-1479	2512	526	3465	1174
September	812	2409	1071	526	1097
Oktober	241	3367	2055	1071	1817
November	-505	4419	2869	2055	2608
Desember	-1058	4898	3087	2869	2968

Supply Chain PND 61/70 di level penyimpanan produk jadi Tahun 2017 (Master carton/MC)(Q normal+kekurangan)

Bulan	Starting Inventory (Igt)	Order Up to Target (Rgt)	Order Quantity (Qgt)	On Order (Ogt)	Demand (D)
Januari	450	4032	2323	2317	2317
Februari	450	1554	520	2323	454
Maret	2319	1525	425	520	432
April	2407	3098	2005	425	1615
Mei	1217	3828	2345	2005	2164
Juni	1058	3814	2150	2345	2153
Juli	1250	5126	3465	2150	3140
Agustus	260	2512	526	3465	1174
September	2551	2409	1071	526	1097
Oktober	1980	3367	2055	1071	1817
November	1234	4419	2869	2055	2608
Desember	681	4898	3087	2869	2968
Rata-rata	1321,42	3381,82	1903,42	1839,25	1828,25

Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku di level Pengolahan Tahun 2017

1 MC (900 gram x 2 x 6)= 10,8 kg

Persentase udang tanpa soaking adalah =60%

Rendemen rata-rata y= 62%

$X_t = Q_t \times 10,8 \text{ kg} \times 70\%$

$dt = X_t / y$

Bulan	Qt (Master carton/MC)	Xt (kg)	dt (kg)
Januari	2323	15053,04	24279,10
Februari	520	3369,60	5434,84
Maret	425	2754,00	4441,94
April	2005	12992,40	20955,48
Mei	2345	15195,60	24509,03
Juni	2150	13932,00	22470,97
Juli	3465	22453,20	36214,84
Agustus	526	3408,48	5497,55
September	1071	6940,08	11193,68
Oktober	2055	13316,40	21478,06
November	2869	18591,12	29985,68
Desember	3087	20003,76	32264,13
Rata-rata	1903,42	12334,14	19893,77

Supply chain vanamei di level penyimpanan bahan baku Tahun 2017

Bulan	Starting Inventory (Ift)	Order UP to Target (Rft)	Order Quantity (Qft)	On Order (Oft)	Demand (d)
Januari	0	25905,80	26000	25000	24279,10
Februari	720,90	5798,97	6000	26000	5434,84
Maret	21286,06	4739,55	6000	6000	4441,94
April	22844,13	22359,50	24000	6000	20955,48
Mei	7888,65	26151,14	27000	24000	24509,03
Juni	7379,61	23976,52	25000	27000	22470,97
Juli	11908,65	38641,23	37000	25000	36214,84
Agustus	693,81	5865,88	6000	37000	5497,55
September	32196,26	11943,65	11000	6000	11193,68
Oktober	27002,58	22917,09	22000	11000	21478,06
November	16524,52	31994,72	30000	22000	29985,68
Desember	8538,84	34425,83	33000	30000	32264,13
Rata-rata	13082,00	21226,66	21083,33	20416,67	19893,77

Supply Chain PND PND 71/90 di level penyimpanan produk jadi Tahun 2017 (Master carton/MC)

Bulan	Starting Inventory (lgt)	Order Up to Target (Rgt)	Order Quantity (Qgt)	On Order (Ogt)	Demand (D)
Januari	225	1480	721	534	534
Februari	225	3119	2173	721	1766
Maret	-820	2371	1018	2173	1204
April	149	932	-235	1018	122
Mei	1045	1782	972	-235	761
Juni	49	2096	1075	972	997
Juli	24	1307	208	1075	404
Agustus	695	1241	338	208	354
September	549	2265	1378	338	1124
Oktober	-237	2684	1543	1378	1439
November	-298	2253	1008	1543	1115
Desember	130	1342	204	1008	430

Supply Chain PND PND 71/90 di level penyimpanan produk jadi Tahun 2017 (Master carton/MC)(Q normal+kekurangan lgt)

Bulan	Starting Inventory (lgt)	Order Up to Target (Rgt)	Order Quantity (Qgt)	On Order (Ogt)	Demand (D)
Januari	225	1480	2076	534	534
Februari	225	3119	2173	2076	1766
Maret	535	2371	1018	2173	1204
April	1504	932	300	1018	122
Mei	2400	1782	972	300	761
Juni	1939	2096	1075	972	997
Juli	1914	1307	208	1075	404
Agustus	2585	1241	338	208	354
September	2439	2265	1378	338	1124
Oktober	1653	2684	1543	1378	1439
November	1592	2253	1008	1543	1115
Desember	2020	1342	204	1008	430
Rata-rata	1585,92	1906,04	1024,42	1051,92	854,17

Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku di level Pengolahan Tahun 2017

1 MC (900 gram x 2 x 6)= 10,8 kg

Persentase udang tanpa soaking adalah =60%

Rendemen rata-rata y= 62%

$X_t = Q_t \times 10,8 \text{ kg} \times 70\%$

$dt = X_t / y$

Bulan	Qt (Master carton/MC)	Xt (kg)	dt (kg)
Januari	2076	13452,48	21697,55
Februari	2173	14081,04	22711,35
Maret	1018	6596,64	10639,74
April	300	1944,00	3135,48
Mei	972	6298,56	10158,97
Juni	1075	6966,00	11235,48
Juli	208	1347,84	2173,94
Agustus	338	2190,24	3532,65
September	1378	8929,44	14402,32
Oktober	1543	9998,64	16126,84
November	1008	6531,84	10535,23
Desember	204	1321,92	2132,13
Rata-rata	1024,42	6638,22	10706,81

Supply chain vanamei di level penyimpanan bahan baku Tahun 2017

Bulan	Starting Inventory (lft)	Order UP to Target (Rft)	Order Quantity (Qft)	On Order (Oft)	Demand (d)
Januari	0	23151,28	23000	22000	21697,55
Februari	302,45	24233,02	23000	23000	22711,35
Maret	591,10	11352,60	11000	23000	10639,74
April	12951,35	3345,56	5000	11000	3135,48
Mei	20815,87	10839,62	10000	5000	10158,97
Juni	15656,90	11988,26	11000	10000	11235,48
Juli	14421,42	2319,59	2000	11000	2173,94
Agustus	23247,48	3769,33	3000	2000	3532,65
September	21714,84	15367,28	15000	3000	14402,32
Oktober	10312,52	17207,34	17000	15000	16126,84
November	9185,68	11241,09	11000	17000	10535,23
Desember	15650,45	2274,98	2000	11000	2132,13
Rata-rata	12070,84	11424,16	11083,33	12750,00	10706,81

