

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Produksi

2.1.1 Pengertian Produksi

Produksi merupakan suatu kegiatan yang dikerjakan untuk menambah nilai guna suatu benda atau menciptakan benda baru sehingga lebih bermanfaat dalam memenuhi kebutuhan. Kegiatan menambah daya guna suatu benda tanpa mengubah bentuknya dinamakan produksi jasa. Sedangkan kegiatan menambah daya guna suatu benda dengan mengubah sifat dan bentuknya dinamakan produksi barang. Menurut Sofyan Assauri, produksi didefinisikan sebagai berikut “Produksi adalah segala kegiatan dalam menciptakan dan menambah kegunaan (*utility*) sesuatu barang atau jasa, untuk kegiatan mana dibutuhkan faktor-faktor produksi dalam ilmu ekonomi berupa tanah, tenaga kerja, dan skill (*organization, managerial, dan skills*) (Assauri, Sofyan, Manajemen Produksi, Penerbit FE-UI, Jakarta, 1980, Hal 7.).

2.1.2 Tujuan Produksi

Dalam suatu perusahaan proses produksi sangatlah penting, proses ini sangat mempengaruhi naik turunnya perusahaan dalam melayani konsumen. Adapun beberapa tujuan produksi dalam suatu perusahaan sebagai berikut :

1. Menghasilkan barang atau jasa
2. Meningkatkan nilai guna barang atau jasa
3. Meningkatkan kemakmuran masyarakat
4. Meningkatkan keuntungan
5. Meningkatkan lapangan usaha
6. Menjaga kesinambungan usaha perusahaan

2.1.3 Proses Produksi

Proses diartikan sebagai suatu cara, metode dan teknik bagaimana sesungguhnya sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, bahan dan dana) yang ada diubah untuk memperoleh suatu hasil. Produksi adalah kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan barang atau jasa (Assauri, 1995).

Menurut Ahyari (2002) proses produksi adalah suatu cara, metode ataupun teknik menambah kegunaan suatu barang dan jasa dengan menggunakan faktor produksi yang ada. Melihat kedua definisi di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa proses produksi merupakan kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti : tenaga kerja, mesin, bahan baku dan dana agar lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia.

Proses produksi dilihat dari wujudnya terbagi menjadi proses kimiawi, proses perubahan bentuk, proses *assembly*, proses transportasi dan proses penciptaan jasa-jasa administrasi (Ahyari, 2002). Proses produksi dilihat dari arus atau *flow* bahan mentah sampai menjadi produk akhir, terbagi menjadi dua, yaitu proses produksi terus-menerus (*Continuous Process*) dan proses produksi terputus-putus (*Intermittent Process*). Berikut penjelasan proses produksi terus-menerus dan proses produksi terputus-putus :

- Proses Produksi Terus-Menerus (*Continuous Process*)

Proses produksi terus-menerus adalah proses produksi barang atas dasar aliran produk dari satu operasi ke operasi berikutnya tanpa penumpukan di suatu titik dalam proses. Pada umumnya, industri yang cocok dengan tipe ini adalah yang memiliki karakteristik yaitu *output* direncanakan dalam jumlah besar, variasi atau produk yang dihasilkan rendah dan produk bersifat standard.

- Proses Produksi Terputus-Putus (*Intermittent Process*)

Proses produksi terputus-putus adalah produk di proses dalam kumpulan produk bukan atas dasar aliran terus-menerus dalam proses produk ini. Perusahaan yang menggunakan tipe ini biasanya terdapat sekumpulan atau lebih komponen yang akan diproses atau menunggu untuk diproses, sehingga lebih banyak memerlukan persediaan barang dalam proses.

2.2 Insektisida

Merupakan bahan-bahan kimia yang bersifat racun yang digunakan untuk membunuh serangga pada tanaman. Dibawah ini merupakan contoh jenis-jenis produk insektisida :

1. Sidabase 500 EC

Sidabase 500 EC adalah insektisida racun kontak berbentuk pekatan yang dapat diemulsikan (*emulsifiable concentrate/EC*) berwarna kuning untuk mengendalikan hama wereng pada pertanaman padi dan hama-hama penting pada pertanaman bawang merah, cabai, jagung, kakao, kedelai dan teh. BPMC atau fenobucarb dalam penggolongan IRAC (*Insecticide Resistance Action Committee*) termasuk golongan 1A Karbamat. Golongan karbamat merupakan racun kontak yang menurunkan aktivitas enzim *kolinesterase* darah dan bekerja sebagai racun saraf.

2. Naga 500 EC

Naga 500 EC adalah insektisida racun kontak berbentuk pekatan yang dapat diemulsikan (*emulsifiable concentrate/EC*) berwarna kuning untuk mengendalikan hama wereng pada pertanaman padi dan hama-hama penting pada pertanaman bawang merah, cabai, jagung, kakao, kedelai dan teh. BPMC atau *fenobucarb* dalam penggolongan IRAC (*Insecticide Resistance Action Committee*) termasuk golongan 1A Karbamat. Golongan karbamat merupakan racun kontak yang menurunkan aktivitas enzim *kolinesterase* darah dan bekerja sebagai racun saraf.

3. Sidamethrin 50 EC

Sidamethrin 50 EC adalah insektisida racun kontak dan lambung berbentuk pekatan yang dapat diemulsikan (*emulsifiable concentrate/EC*) berwarna kuning untuk mengendalikan hama penting pada pertanaman jagung, kakao, kapas, kedelai, kubis, sawi teh dan tembakau. Sipermetrin dalam penggolongan IRAC (*Insecticide Resistance Action Committee*) termasuk golongan 3A *Piretroid*. Golongan *piretroid* merupakan racun kontak dan lambung yang bekerja pada sistem saraf serangga dan mengganggu fungsi neuron oleh interaksi dengan saluran natrium.

4. Yasithrin 30 EC

Yasithrin 30 EC adalah insektisida racun kontak dan lambung berbentuk pekatan yang dapat diemulsikan (*emulsifiable concentrate/EC*) berwarna kuning untuk mengendalikan hama penting pada pertanaman jagung, kakao,

kapas, kedelai, kubis, sawi teh dan tembakau. *Sipermetrin* dalam penggolongan IRAC (*Insecticide Resistance Action Committee*) termasuk golongan 3A *Piretroid*. Golongan *piretroid* merupakan racun kontak dan lambung yang bekerja pada sistem saraf serangga dan mengganggu fungsi *neuron* oleh interaksi dengan saluran *natrium*.

2.3 Pengertian Sistem

Sistem berasal dari bahasa Latin (*systema*) dan bahasa Yunani (*systema*) adalah suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi untuk mencapai suatu tujuan. Istilah ini sering dipergunakan untuk menggambarkan suatu set entitas yang berinteraksi, di mana suatu model matematika seringkali bisa dibuat. Sistem juga merupakan kesatuan bagian-bagian yang saling berhubungan yang berada dalam suatu wilayah serta memiliki item-item penggerak, contoh umum misalnya seperti negara. Negara merupakan suatu kumpulan dari beberapa elemen kesatuan lain seperti provinsi yang saling berhubungan sehingga membentuk suatu negara dimana yang berperan sebagai penggeraknya yaitu rakyat yang berada dinegara tersebut.

2.4 Data Mining

2.4.1 Pengertian Data Mining

Data mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak di ketahui secara manual dari suatu basis data. Informasi yang dihasilkan diperoleh dengan cara mengekstraksi dan mengenali pola yang penting atau menarik dari data yang terdapat dalam basis data. Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai *database* besar.

Menurut Gartner Group data mining adalah suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola, dan kecenderungan dengan memeriksa dalam

sekumpulan besar data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan pola seperti : teknik statistik dan matematika. Data mining bukanlah suatu bidang yang sama sekali baru. Salah satu kesulitan untuk mendefinisikan data mining adalah kenyataan bahwa data mining mewarisi banyak aspek dan teknik dari bidang-bidang ilmu yang sudah mapan terlebih dahulu. Berawal dari beberapa disiplin ilmu, data mining bertujuan untuk memperbaiki teknik tradisional sehingga bisa menangani :

- Jumlah data yang sangat besar
- Dimensi data yang tinggi
- Data yang heterogen dan berbeda sifat

Menurut para ahli, data mining merupakan sebuah analisa dari *observasi* data dalam jumlah besar untuk menemukan hubungan yang tidak diketahui sebelumnya dan metode baru untuk meringkas data agar mudah dipahami serta kegunaannya untuk pemilik data.

Data yang ada, tidak dapat langsung diolah dengan menggunakan sistem data mining. Data-data tersebut harus dipersiapkan terlebih dahulu agar hasil yang diperoleh dapat lebih maksimal, dan waktu komputasinya lebih minimal. Proses persiapan data ini sendiri dapat mencapai 60% dari keseluruhan proses dalam data mining. Karena itu data mining sebenarnya memiliki akar yang panjang dari bidang ilmu seperti kecerdasan buatan (*artificial intellegent*), *machine learning*, statistik dan *database*. Beberapa metode yang sering disebut-sebut dalam literatur data mining antara lain *clustering*, *yessification*, *association*, *rules mining*, *neural network*, *genetic algorithm* dan lain-lain (Pramudiono, 2007).

2.4.2 Tahap-tahap Data Mining

Sebagai suatu rangkaian proses, data mining dapat dibagi menjadi beberapa tahap yang diilustrasikan di gambar. Tahap-tahap tersebut bersifat interaktif, pemakai terlibat langsung dengan perantaraan *knowledge base*.

Tahap-tahap data mining ada 6 yaitu :

1. Pembersihan data (*data cleaning*).

Pembersihan data merupakan proses menghilangkan *noise* dan data yang tidak konsisten atau data yang tidak relevan. Pada umumnya data diperoleh, baik dari *database* suatu perusahaan maupun hasil eksperimen, memiliki isian-isian yang tidak sempurna seperti data yang hilang, data yang tidak valid atau juga hanya sekedar salah ketik. Selain itu, ada juga atribut-atribut data yang tidak relevan dengan hipotesa data mining yang dimiliki. Data-data yang tidak relevan itu juga lebih baik dibuang. Pembersihan data juga akan mempengaruhi performansi dari teknik data mining karena data yang ditangani akan berkurang jumlah dan *kompleksitasnya*.

2. Integrasi data (*data integration*)

Integrasi data merupakan penggabungan data dari berbagai *database* ke dalam satu *database* baru. Tidak jarang data yang diperlukan untuk data mining tidak hanya berasal dari satu *database* atau file teks. Integrasi data dilakukan pada atribut-atribut yang mengidentifikasi *entitas-entitas* yang unik seperti atribut nama, jenis produk, nomor pelanggan dan lainnya. *Integrasi* data perlu dilakukan secara cermat karena kesalahan pada *integrasi* data bisa menghasilkan hasil yang menyimpang dan bahkan menyesatkan pengambilan aksi nantinya. Sebagai contoh bila *integrasi* data berdasarkan jenis produk dari kategori yang berbeda maka akan didapatkan *korelasi* antara produk yang sebenarnya tidak ada.

3. Seleksi data (*data selection*)

Data yang ada pada *database* seringkali tidak semuanya dipakai, oleh karena itu hanya data yang sesuai untuk dianalisis yang akan diambil dari *database*. Sebagai contoh, sebuah kasus yang meneliti faktor kecenderungan orang membeli dalam kasus *market analysis*, tidak perlu mengambil nama pelanggan, cukup dengan id pelanggan saja.

4. Transformasi data (*data transformation*)

Data diubah atau digabung kedalam format yang sesuai untuk diproses dalam data mining. Beberapa metode data mining membutuhkan

format data yang khusus sebelum bisa diaplikasikan. Sebagai contoh beberapa metode *standart* seperti analisis asosiasi dan *clustering* hanya bisa menerima input data kategorikal, karenanya data berupa angka numerik yang berlanjut perlu dibagi-bagi menjadi beberapa *interval*. Proses ini sering disebut *transformasi* data.

5. Proses Mining

Merupakan suatu proses utama saat metode diterapkan untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data.

6. Evaluasi Pola (*Pattern Evaluation*)

Untuk mengidentifikasi pola-pola menarik kedalam *knowledge based* yang diperlukan. Dalam tahap ini hasil dari teknik data mining berupa pola-pola yang khas maupun model prediksi dievaluasi untuk menilai apakah *hipotesa* yang ada tercapai. Bila ternyata hasil yang diperoleh tidak sesuai hipotesa ada beberapa alternatif yang dapat diambil seperti menjadikannya umpan balik untuk memperbaiki proses data mining, mencoba metode data mining yang lebih sesuai, atau menerima hasil ini sebagai suatu hal yang diluar dugaan yang mungkin bermanfaat.

2.4.3 Pengelompokan Data Mining

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu (Daniel T. Larose, 2005) :

1. Deskripsi

Deskripsi adalah penggambaran pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data secara sederhana. Deskripsi dari pola dan kecenderungan sering memberikan kemungkinan penjelasan untuk suatu pola atau kecenderungan.

2. Klasifikasi

Suatu teknik dengan melihat pada kelakuan dan atribut dari kelompok yang telah didefinisikan. Teknik ini dapat memberikan klasifikasi pada data baru dengan memanipulasi data yang telah di klasifikasi dan dengan menggunakan hasilnya untuk memberikan sejumlah aturan. Klasifikasi menggunakan *supervised learning*.

3. Estimasi

Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, perbedaannya adalah variabel target estimasi lebih kearah numerik daripada kearah kategori. Model dibangun dengan menggunakan *record* lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi.

4. Prediksi

Prediksi memiliki kesamaan dengan klasifikasi dan estimasi, perbedaannya adalah hasil dari prediksi akan ada dimasa mendatang. Beberapa teknik yang digunakan dalam klasifikasi dan estimasi dapat juga digunakan (untuk keadaan yang tepat) untuk prediksi.

5. Klustering

Klustering merupakan pengelompokan *record*, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan satu dengan yang lainnya dan memiliki ketidakmiripan dengan *record-record* dalam klaster ini. Klustering menggunakan *unsupervised learning*.

6. Asosiasi

Tugas asosiasi atau sering disebut juga sebagai *market based analysis* dalam data mining adalah menemukan relasi atau korelasi diantara himpunan item-item dan menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu. Asosiasi menggunakan *unsupervised learnin*. Penting tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, *support* dan *confidence*.

2.4.4 Pengertian Peramalan

Peramalan (*forecasting*) diperlukan untuk menetapkan patokan dalam membuat rencana. Tanpa adanya patokan (dasar), tidak mungkin rencana bisa dibuat. Ramalan penjualan diperlukan untuk menentukan jumlah produksi baik jasa maupun barang yang harus dipersiapkan. Peramalan dapat dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Pengukuran secara kuantitatif yaitu dengan menggunakan metode statistik sedangkan pengukuran secara kualitatif yaitu dengan berdasarkan pendapat. Berdasarkan uraian tersebut peramalan dikenal dengan istilah prakiraan dan prediksi.

Untuk lebih memahami definisi mengenai peramalan, penulis mengemukakan beberapa pendapat para ahli, yaitu:

Pengertian prediksi menurut Eddy Herjanto (2008 : 78) mendefinisikan : “prediksi adalah proses peramalan di masa datang dengan lebih mendasarkan pada pertimbangan intuisi, dalam prediksi juga sering digunakan data kuantitatif sebagai pelengkap informasi dalam melakukan peramalan”. Sedangkan “prakiraan didefinisikan sebagai proses peramalan (kejadian) di masa datang dengan berdasarkan data variabel di masa sebelumnya.”

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara peramalan dan prediksi. Peramalan dilakukan perusahaan bilamana kondisi perusahaan sudah berjalan sebagaimana mestinya atau proses produksi telah berjalan sehingga terdapat data masa lalu yang dijadikan dasar untuk melakukan prakiraan. Sedangkan prediksi dilakukan bila proses produksi baru akan berjalan, dalam hal ini perusahaan belum mempunyai data masa lalu untuk dijadikan dasar untuk membuat suatu prakiraan.

Sedangkan pengertian peramalan menurut Roger G. Schroeder (2003 : 205) mendefinisikan : “*Forecasting is the art and science of predicting future events* “. Artinya : “Peramalan adalah seni dan ilmu dalam memprediksi kejadian di masa yang akan datang.”

Sejalan dengan itu menurut Jay Heizer dan Barry Rounder yang diterjemahkan oleh Dwianograhwati Setyoningsih (2006 : 136) “Peramalan adalah seni dan ilmu dalam memprediksi kejadian masa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu dalam menentukan kejadian yang akan datang dengan pendekatan matematis.”

Dari uraian yang telah dipaparkan penulis maka dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa peramalan adalah ilmu atau seni yang digunakan sebuah manajemen dalam memprediksi kejadian di masa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu yang diolah menggunakan metode-metode tertentu.

2.4.5 Kegunaan Peramalan

Kegunaan peramalan (*forecasting*) menurut Jhon E. Biegel (2009 : 21) antara lain sebagai berikut:

1. Menentukan apa yang di butuhkan untuk perluasan pabrik
2. Menentukan perencanaan lanjutan bagi produk-produk yang ada untuk dikerjakan dengan fasilitas-fasilitas yang ada.
3. Menentukan penjadwalan jangka pendek produk-produk yang ada untuk dikerjakan berdasarkan peralatan yang ada.

2.5 Logika *fuzzy*

2.5.1 Pengertian Logika *fuzzy*

Logika *fuzzy* sebagai salah satu komponen dari *soft computing*, telah banyak diaplikasikan di berbagai bidang kehidupan. Salah satu aplikasi terpentingnya adalah untuk membantu manusia dalam melakukan pengambilan keputusan. Aplikasi logika *fuzzy* untuk pendukung keputusan ini semakin diperlukan tatkala semakin banyak kondisi yang menuntut adanya keputusan yang tidak hanya bias dijawab dengan Ya atau Tidak. Hal ini muncul sebagai akibat dari adanya ketidakpastian yang menyertai data yang diterima atau informasi sebagai hasil pengolahan data. Logika *fuzzy* juga merupakan suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang *output*.

2.5.2 Himpunan *fuzzy*

Dalam himpunan biasa (*crisp set*) keanggotaan setiap elemen himpunan *universal* pada suatu himpunan dinyatakan dengan atau bukan anggota himpunan tersebut. Keanggotaan ini diberikan oleh suatu fungsi yang disebut fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan memberikan nilai 1 untuk menyatakan anggota dan 0 untuk menyatakan bukan anggota.

Himpunan *fuzzy* merupakan pengembangan dari himpunan biasa. Fungsi keanggotaannya tidak hanya memberikan nilai 0 dan 1, tapi nilai yang berada pada suatu selang tertentu, biasanya dalam selang $[0,1]$, sehingga suatu elemen dapat memiliki derajat keanggotaan 0, 0.82 atau 1. Nilai yang diberikan oleh fungsi keanggotaan disebut derajat keanggotaan (*degree of membership*).

Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu :

- a. *Linguistic*, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti : BESAR, SEDANG, KECIL.
- b. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti : 12,10,8, dsb.

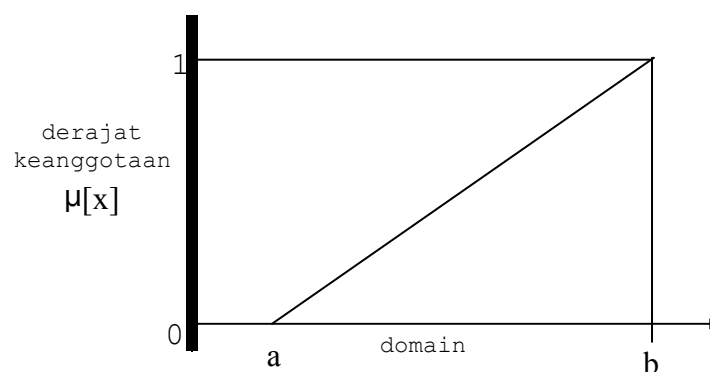
2.5.3 Fungsi Keanggotaan

Fungsi Keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki *interval* antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan.

2.5.3.1 Representasi *linear*

Pada *representasi linear*, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Ada 2 keadaan himpunan *fuzzy* yang *linear*. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi (Gambar 2.1).



Gambar 2.1 Representasi *linear Naik*.

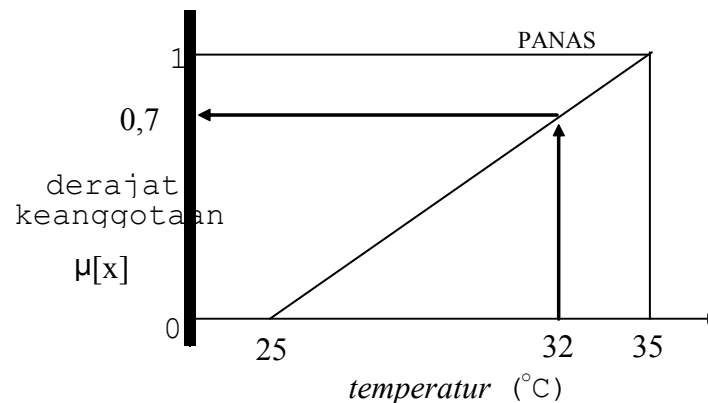
Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \dots\dots 2.1$$

Contoh :

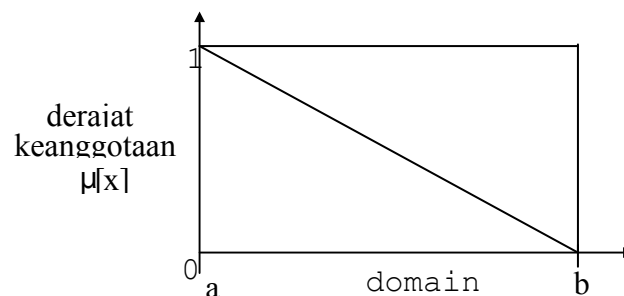
Fungsi keanggotaan untuk himpunan PANAS pada variabel *temperatur* ruangan seperti terlihat pada **Gambar 2.2**.

$$\begin{aligned} \mu_{\text{PANAS}}[32] &= (32-25)/(35-25) \\ &= 7/10 = 0,7 \end{aligned}$$



Gambar 2.2 Himpunan *fuzzy*: PANAS.

Kedua, merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah (Gambar 2.3).



Gambar 2.3 Representasi linear Turun.

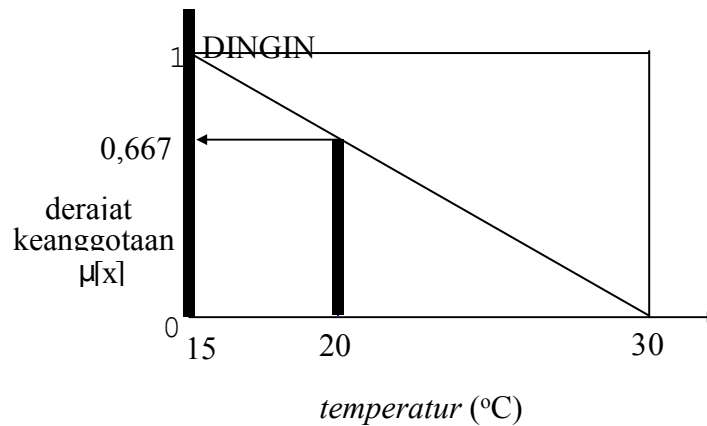
Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} \frac{(b-x)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \quad \dots 2.2$$

Contoh :

Fungsi keanggotaan untuk himpunan DINGIN pada variabel *temperatur* ruangan seperti terlihat pada **Gambar 2.4**.

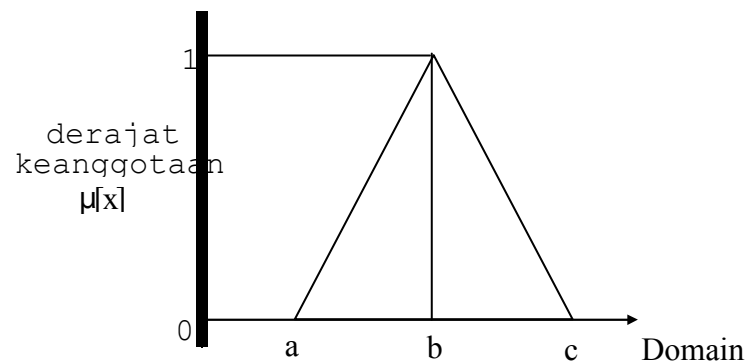
$$\begin{aligned} \mu_{\text{DINGIN}}[20] &= (30-20)/(30-15) \\ &= 10/15 = 0,667 \end{aligned}$$



Gambar 2.4 Himpunan *fuzzy*: DINGIN.

2.5.3.2 Representasi Kurva Segitiga

Kurva Segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (*linear*) seperti terlihat pada **Gambar 2.5**.



Gambar 2.5 Kurva Segitiga.

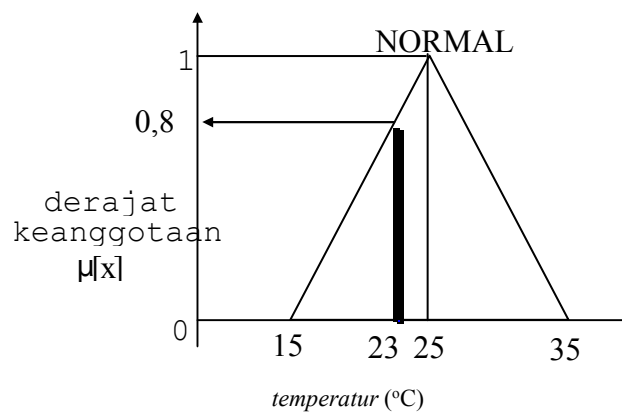
Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases} \dots\dots 2.3$$

Contoh :

Fungsi keanggotaan untuk himpunan NORMAL pada variabel *temperatur* ruangan seperti terlihat pada **Gambar 2.6**.

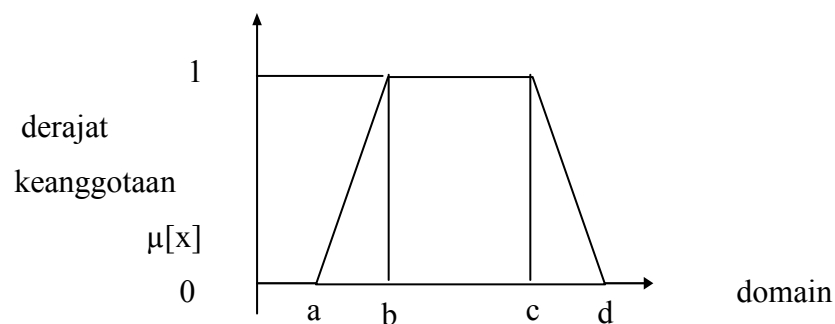
$$\begin{aligned} \mu_{\text{NORMAL}}[23] &= (23-15)/(25-15) \\ &= 8/10 = 0,8 \end{aligned}$$



Gambar 2.6 Himpunan *fuzzy*: NORMAL (kurva segitiga).

2.5.3.3 Representasi Kurva Trapesium

Kurva Segitiga pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 (Gambar 2.7).



Gambar 2.7 Kurva Trapesium.

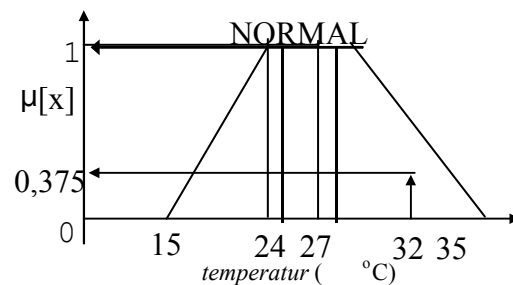
Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; a \leq x \leq b \\ 1; b \leq x \leq c \\ \frac{(d-x)}{(d-c)}; x \geq d \end{cases} \quad \dots 2.4$$

Contoh :

Fungsi keanggotaan untuk himpunan NORMAL pada variabel *temperatur* ruangan seperti terlihat pada **Gambar 2.8**.

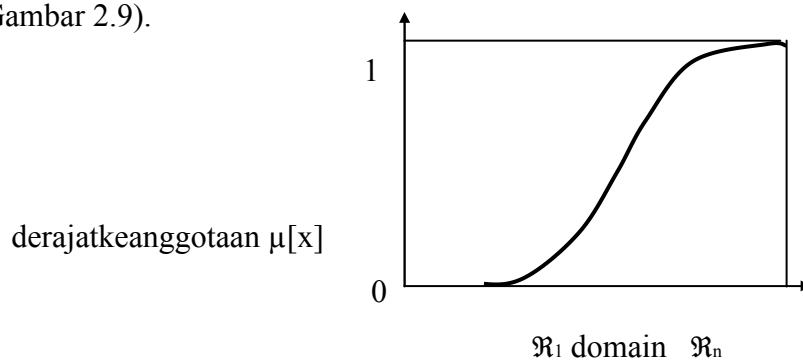
$$\begin{aligned} \mu_{\text{NORMAL}}[23] &= (35-32)/(35-27) \\ &= 3/8 = 0,375 \end{aligned}$$



Gambar 2.8 Himpunan *fuzzy*: NORMAL (kurva trapesium).

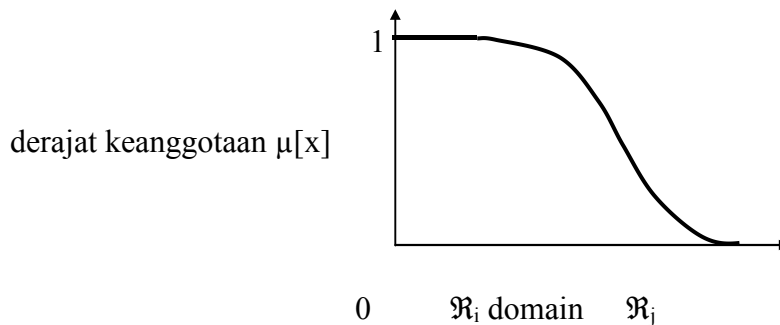
2.5.3.4 Representasi Kurva-S

Kurva Pertumbuhan dan Penyusutan merupakan kurva-S atau *sigmoid* yang berhubungan dengan kenaikan dan penurunan permukaan secara tak *linear*. Kurva-S untuk Pertumbuhan akan bergerak dari sisi paling kiri (nilai keanggotaan = 0) ke sisi paling kanan (nilai keanggotaan = 1). Fungsi keanggotaannya akan tertumpu pada 50% nilai keanggotaannya yang sering disebut dengan titik *infleksi* (Gambar 2.9).



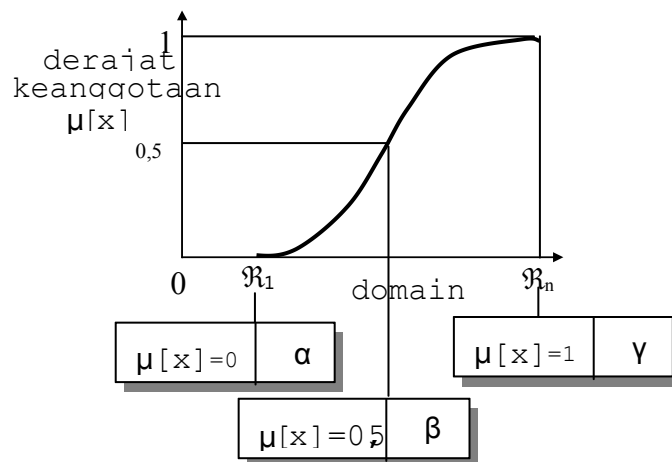
Gambar 2.9 Himpunan *fuzzy* dengan kurva-S: Pertumbuhan.

Kurva-S untuk Penyusutan akan bergerak dari sisi paling kanan (nilai keanggotaan = 1) ke sisi paling kiri (nilai keanggotaan = 0) seperti terlihat pada **Gambar 2.6**.



Gambar 2.10 Himpunan *fuzzy* dengan kurva-S: Penyusutan.

Kurva-S didefinisikan dengan menggunakan 3 parameter, yaitu: nilai keanggotaan nol (α), nilai keanggotaan lengkap (γ), dan titik *infleksi* atau *crossover* (β) yaitu titik yang memiliki domain 50% benar. Gambar 2.7 menunjukkan karakteristik kurva-S dalam bentuk skema.



Gambar 2.11 Karakteristik fungsi kurva-S.

Fungsi keanggotaan pada kurva Pertumbuhan adalah:

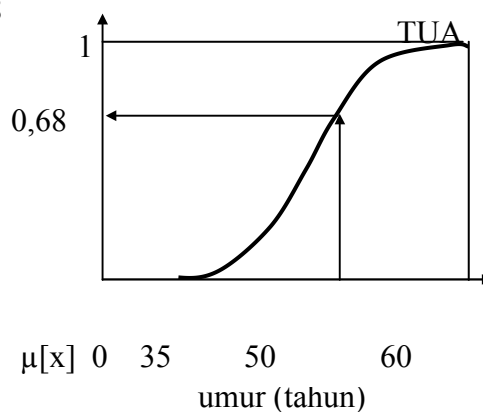
$$\mu[x] = \begin{cases} 0; x \leq \alpha \\ \frac{2((x-\alpha))}{(\gamma-\alpha)^2}; \alpha \leq x \leq \beta \\ 1 - 2((\gamma-x)/(\gamma-\alpha))^2; \beta \leq x \leq \gamma \\ 1; x \geq \gamma \end{cases} \quad \dots 2.5$$

Contoh :

Fungsi keanggotaan untuk himpunan TUA pada variabel umur seperti terlihat pada **Gambar 2.12**.

$$\begin{aligned}\mu_{TUA}[50] &= 1 - 2((60-50)/(60-35))^2 \\ &= 1 - 2(10/25)^2\end{aligned}$$

$$= 0,68$$

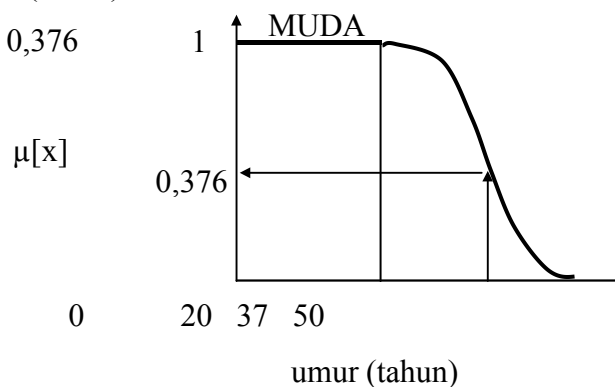


Gambar 2.12 Himpunan *fuzzy*: TUA.

Fungsi keanggotaan untuk himpunan MUDA pada variabel umur seperti terlihat pada **Gambar 2.13**.

$$\begin{aligned}\mu_{MUDA}[50] &= 2((50-37)/(50-20))^2 \\ &= 2(13/30)^2\end{aligned}$$

$$= 0,376$$



Gambar 2.13 Himpunan *fuzzy*: MUDA.

2.5.4 *fuzzy* Sugeno

fuzzy metode sugeno merupakan metode inferensi *fuzzy* untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk IF – THEN, dimana *output* (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan *linear*

(Kusumadewi, 2002:98). Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985. Model Sugeno menggunakan fungsi keanggotaan *Singleton* yaitu fungsi keanggotaan yang memiliki derajat keanggotaan 1 pada suatu nilai crisp tunggal dan 0 pada nilai crisp yang lain. Penalaran dengan metode SUGENO hampir sama dengan penalaran MAMDANI, hanya saja *output* (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan *linear*. Metode ini diperkenalkan oleh oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985.

a. Model *fuzzy* Sugeno Orde-Nol

Secara umum bentuk model *fuzzy* SUGENO Orde-Nol adalah:

IF (x1 is A1) · (x2 is A2) · (x3 is A3) · · (xN is AN) THEN z=k

dengan Ai adalah himpunan *fuzzy* ke-I sebagai anteseden, dan k adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen.

b. Model *fuzzy* Sugeno Orde-Satu

Secara umum bentuk model *fuzzy* SUGENO Orde-Satu adalah:

IF (x1 is A1) · · (xN is AN) THEN z = p1*x1+ ... + pN*xN + q

Dengan Ai adalah himpunan *fuzzy* ke-i sebagai anteseden, dan pi adalah suatu konstanta (tegas) ke-i dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen.

Apabila komposisi aturan menggunakan metode SUGENO, maka defuzzifikasi dilakukan dengan cara mencari nilai rata-ratanya.

2.5.5 Perhitungan MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

$$\sum \left| \frac{\text{Data Aktual} - \text{Data Prediksi}}{\text{Data Aktual}} \right| \times 100\% \dots\dots 2.6$$

Jumlah Data Uji

2.6 Penelitian Sebelumnya

Dari kasus diatas telah dilakukan pengambilan data dengan menggunakan kuisione, dimana sampel data yang diambil secara acak dari 50 orang yaitu didapatkan hasil persentase dari setiap kriteria, kriteria yang digunakan antara lain yaitu faktor umur, keturunan diabetes, intensitas olahraga, berat badan dan tinggi badan terhadap resiko penyakit diabetes. Untuk penggunaan masalah berikut ini dilakukan penentuan tingkat resiko penyakit diabetes dengan menggunakan system logika-*fuzzy* dengan metode Sugeno. Berikut beberapa buku yang

digunakan sebagai referensi pembelajaran “*Artificial Intelegency*”, “Aplikasi Logika *fuzzy*”, dan beberapa artikel yang berhubungan dengan permasalahan diatas didapatkan beberapa contoh kasus yang hamper sama dengan permasalahan yang dihadapi, sebagai bahan wacana antara lain :

1. “Aplikasi Sistem Inferensi *fuzzy* Metode Sugeno Dalam Memperkirakan Produksi Air Mineral Dalam Kemasan” Oleh Suwandi Jurusan FMIPA ITS Surabaya email : suwandi_oke@yahoo.co.id. Di dalam artikel ini dijelaskan penelitian bertujuan untuk memperkirakan berapa produksi dengan mengaplikasikan sistem inferensi *fuzzy* metode sugono orde satu berdasarkan variabel jumlah permintaan, jumlah persediaan, kemampuan mesin produksi dan biaya produksi yang tersedia. Pengambilan data diperoleh dari Perusahaan Daerah Air Minum dengan produk air minum dalam kemasan, mulai bulan Januari 2011 sampai dengan Februari 2011. Tahapan pengolahan data meliputi proses fuzzifikasi, pembentukan aturan dasar dengan menggunakan metode inferensi model *fuzzy* sugeno orde satu mengaplikasikan komposisi aturan dan defuzifikasi. Estimasi jumlah permintaan pada periode berikutnya dimaksudkan agar jumlah produksi dapat ditentukan lebih cepat.
2. “Aplikasi Untuk Diagnosa Gizi Pada Balita Serta Kandungan Kalori Yang Diperlukan Guna Mendapatkan Gizi Seimbang Menggunakan Metode *fuzzy* Sugeno” oleh Tomy Prasetyo Jurusan Teknik Informatika Universitas ITS Surabaya, Email : tomy @student.eepis-its.edu, salah satu upaya peningkatan derajat kesehatan adalah perbaikan gizi masyarakat, gizi yang seimbang dapat meningkatkan ketahanan tubuh, dapat meningkatkan kecerdasan dan menjadikan pertumbuhan yang normal (Depkes RI, 2004). Dari permasalahan diatas maka dilakukan sebuah penelitian dengan mendiagnosa kekurangan gizi pada balita dengan menggunakan metode *fuzzy* Sugeno dimana kriteria yang digunakan adalah berat badan, tinggi badan, umur dan pola konsumsi makanan. Dari hasil tersebut maka akan dihasilkan perhitungan dengan mendapatkan nilai terdiagnosa kekurangan gizi atau tidak.
3. “Rancangan Bangun Aplikasi Optimalisasi Kebutuhan Kuantitas Bahan Baku Pupuk NPK dengan Metode Sugeno” oleh Achmadi Agus Sunanto Jurusan

Teknik Informatika Universitas UMG. Salah satu untuk optimalisasi kebutuhan dari penerimaan permintaan barang adalah dengan menyediakan bahan baku yang tepat agar tidak terjadi proses yang sia-sia. Pada penelitian ini dengan menggunakan Metode Sugeno yang dimana akan dilakukan penentuan bahan baku yang sesuai berdasarkan permintaan dari konsumen yang didapat dari hasil data formulasi bahan baku dengan kandungan Natrium, Phospat, dan Kalium, kemudian dilakukan pembobotan dan penentuan nilai *average*/rata-rata dari perhitungan total bahan baku yang dibutuhkan.