

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Layanan jasa dalam dunia bisnis di bidang *wedding organizer* sangat berkembang pesat belakangan ini. Gaya hidup masyarakat yang semakin modern menuntut segala kemudahan dan efisiensi dalam segala aktivitas mereka. Masyarakat terutama yang berada di kota-kota besar pasti akan lebih kritis menilai segala bentuk jasa sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan paket-paket pernikahan. Untuk itu perusahaan jasa seperti *wedding organizer* perlu memperhatikan beberapa aspek diantaranya pada budget, konsep serta lokasi yang ditawarkan sehingga membuat konsumen tertarik dengan jasa yang ditawarkan.

Kualitas layanan jasa akan terpenuhi jika pemilik jasa dapat mewujudkannya melalui penyampaian komunikasi yang baik agar sesuai dengan harapan serta keinginan pelanggan, karena pada layanan jasa kepuasan pelanggan adalah hal yang terutama.

2.1.1 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intellegence*)

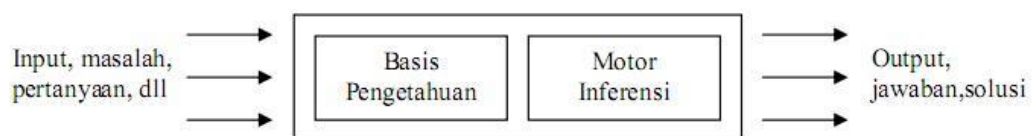
Kecerdasan buatan/*Artificial Intelligence* (AI) merupakan salah satu cabang dari ilmu komputer yang dalam mempresentasikan pengetahuan lebih banyak menggunakan bentuk simbol-simbol dari pada bilangan, dan memproses informasi berdasarkan metode *heuristic* atau dengan berdasarkan sejumlah aturan

Kecerdasan buatan merupakan kawasan penelitian, aplikasi dan instruksi yang terkait dengan computer untuk melakukan sesuatu hal yang dalam pandangan manusia adalah cerdas.

Kecerdasan buatan merupakan sebuah studi tentang bagaimana membuat komputer atau mesin yang mampu berfikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia. (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011)

Ada 2 bagian utama yang sangat dibutuhkan untuk aplikasi kecerdasan buatan yaitu:

1. Basis pengetahuan (*Knowledge Base*), berisi fakta-fakta teori, pemikiran dan hubungan antara satu dengan lainnya.
2. Motor Inferensi (*Inference Engine*), yaitu kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan pengalaman.



Gambar 2. 1 Penerapan sistem yang menggunakan kecerdasan buatan
Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

Lingkup utama dalam kecerdasan buatan adalah:

1. Sistem pakar (*expert system*) yaitu komputer sebagai sarana untuk menyimpan pengetahuan para pakar sehingga memiliki keahlian menyelesaikan permasalahan dengan meniru keahlian yang dimiliki pakar.

2. Pengolahan bahasa alami (*natural language processing*) yaitu user dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan bahasa sehari-hari.
3. Pengenalan ucapan (*speech recognition*) yaitu manusia dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan suara.
4. Robotika & Sistem sensor, seperti sistem *visioin*, sistem *tactile* dan sistem pemrosesan sinyal sehingga dapat dikategorikan kedalam suatu sistem yang sangat luas yang disebut sistem robotik.
5. *Computer vision* yaitu menginterpretasikan gambar atau objek-objek tampak melalui komputer.
6. *Intelligent computer-aided instruction* yaitu komputer yang dapat digunakan sebagai tutor yang dapat melatih dan mengajar.
7. *Game playing* dalam kamus Bahasa Indonesia “*Game*” adalah permainan, yaitu kegiatan yang kompleks yang didalamnya terdapat peraturan, *play*, dan budaya.

2.1.1.1 Jaringan Syaraf Tiruan (*Artificial Neural Networks*)

Jaringan syaraf tiruan (JST) atau disebut juga *Artificial Neural Network* (ANN) adalah paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi oleh saraf secara biologis, seperti proses informasi pada otak manusia. Elemen kunci paradigma ini adalah struktur dari sistem pengolahan informasi yang terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan yang berhubungan (*neuron*), bekerja serentak untuk menyelesaikan masalah tertentu. (Sutojo et al., 2011)

2.1.1.2 Sistem Pakar (*Expert System*)

Sistem pakar atau *expert system* merupakan suatu sistem yang dirancang untuk dapat menyelesaikan masalah tertentu dengan meniru keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan menyelesaikan masalah. Sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan kedalam komputer, dengan bantuan sistem pakar seseorang yang bukan pakar/ ahli dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar. (Sutojo et al., 2011)

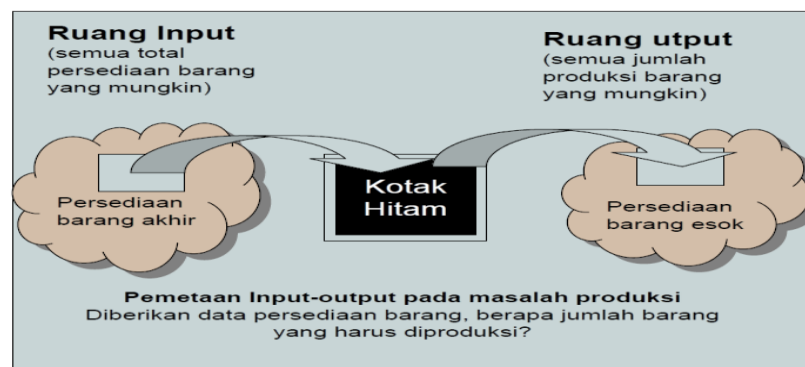
Sistem pakar pertama kali dikembangkan oleh komunitas Artificial Intelligence (AI) pada pertengahan tahun 1960 an. sistem pakar yang muncul pertama kali adalah General-purpose Problem Solver (GPS) yang dikembangkan oleh Newel dan Simon. GPS (dan program-program yang serupa) ini mengalami kegagalan dikarenakan cakupannya terlalu luas yang mengakibatkan pengetahuan-pengetahuan penting seringkali menjadi tertinggal.

2.1.1.3 Logika Fuzzy (*Fuzzy Logic*)

Fuzzy logic atau logika *Fuzzy* merupakan salah satu cabang ilmu dari kecerdasan buatan (AI/ *Artificial Intelligence*). *Fuzzy* secara bahasa artinya kabur atau samar-samar sedangkan *logic* artinya logika ditemukan pertama kali oleh Prof Lutfi A. Zadeh tahun 1965. Logika *Fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, *multi-channel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya

mempunyai dua kemungkinan “Ya atau Tidak”, “Benar atau Salah”, “Baik atau Buruk” dan lain-lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Artinya, bisa saja suatu keadaan mempunyai dua nilai “Ya dan Tidak”, “Benar dan Salah”, “Baik dan Buruk” secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. (Sutojo et al., 2011)

Logika *Fuzzy* digunakan sebagai suatu cara untuk memecahkan permasalahan dari *input* menuju ke *output* yang diharapkan. Salah satu contoh pemetaan suatu input-output dalam bentuk grafis terlihat pada gambar berikut.



Gambar 2. 2 Ruang Input-Output
Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

Logika *Fuzzy* dapat dianggap sebagai kotak hitam yang menghubungkan antara ruang *input* menuju ke ruang *output* (Galley, 2000). Kotak hitam tersebut berisi cara atau metode yang dapat digunakan untuk mengolah data *input* menjadi *output* dalam bentuk informasi yang baik.

Menurut (Kusumadewi & Purnomo, 2010), ada beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika *Fuzzy*, antara lain:

1. Konsep logika mudah dimengerti. Karena logika *Fuzzy* menggunakan dasar teori himpunan, maka konsep matematis yang mendasari penalaran *Fuzzy* tersebut cukup mudah untuk dimengerti.
2. *Fleksibel*, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan, dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan.
3. Memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat. Jika diberikan sekelompok data cukup homogen, dan kemudian ada beberapa data yang eksklusif, maka logika *Fuzzy* memiliki kemampuan untuk menangani data eksklusif tersebut.
4. Mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
5. Dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
6. Dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional, umumnya terjadi pada aplikasi di bidang teknik mesin maupun teknik elektro.
7. Logika *Fuzzy* didasarkan pada bahasa alami, seperti bahasa sehari-hari sehingga mudah dimengerti.

2.1.2 Himpunan *Fuzzy*

Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A(X)$, memiliki dua kemungkinan, yaitu:

1. Satu (1) yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau

2. Nol (0) yang berarti bahwa suatu item tidak akan menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Himpunan *Fuzzy* adalah suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dalam suatu variabel *Fuzzy*. Himpunan *Fuzzy* adalah sebuah himpunan yang anggotanya memiliki derajat keanggotaan tertentu yang ditentukan oleh fungsi keanggotaan dengan nilai keanggotanya 0 dan 1.

Himpunan *Fuzzy* memiliki dua atribut yaitu:

1. Linguistik yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, biasa ditulis dengan huruf besar. Contoh: MUDA, PAROBAYA, TUA.
2. Numeris yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel. Contoh: 20, 25, 40, dsb.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem *Fuzzy*, yaitu:

1. Variabel *Fuzzy*

Variabel *Fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *Fuzzy*. Contoh: umur, temperatur, permintaan, dsb.

2. Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *Fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *Fuzzy*.

3. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *Fuzzy*. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton

dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya.

4. Domain

Domain himpunan *Fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *Fuzzy*.

Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan.

Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

2.1.3 Fungsi Keanggotaan

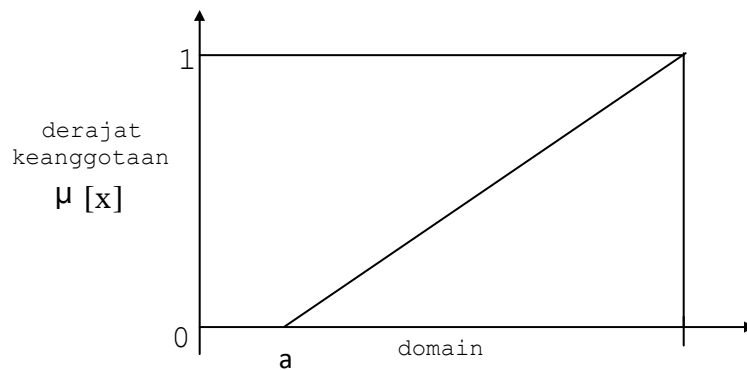
Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu grafik yang mewakili besar dari derajat keanggotaan masing-masing variabel input yang berada dalam interval antara 0 dan 1. Derajat keanggotaan sebuah variabel x dilambangkan dengan simbol $\mu(x)$. *Rule-rule* menggunakan nilai keanggotaan sebagai faktor bobot untuk menentukan pengaruhnya pada saat melakukan inferensi untuk menarik kesimpulan. (Sutojo et al., 2011)

Ada beberapa fungsi keanggotaan yang bisa digunakan, diantaranya adalah:

1. Grafik Keanggotaan Kurva Linear

Pada keanggotaan kurva linear, pemetaan *input* ke derajat keanggotannya 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.



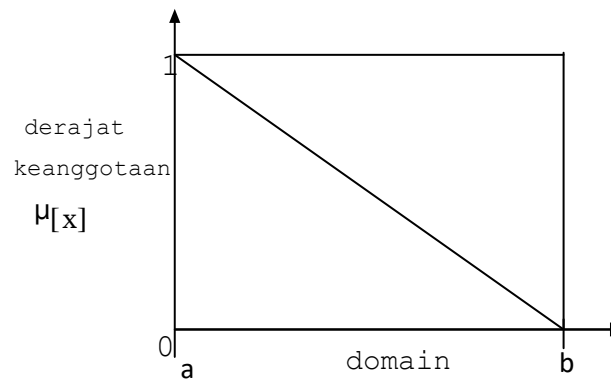
Gambar 2. 3 Grafik Keanggotaan Kurva Linear Naik
Sumber: (Sutojo et al., 2011)

Fungsi keanggotaan:

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

Rumus 2. 1 Fungsi Keanggotaan

Kedua, grafik keanggotaan kurva linear turun, yaitu himpunan *Fuzzy* dimulai dari nilai domain derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.



Gambar 2. 4 Grafik Keanggotaan Kurva Linear Turun
Sumber: (Sutojo et al., 2011)

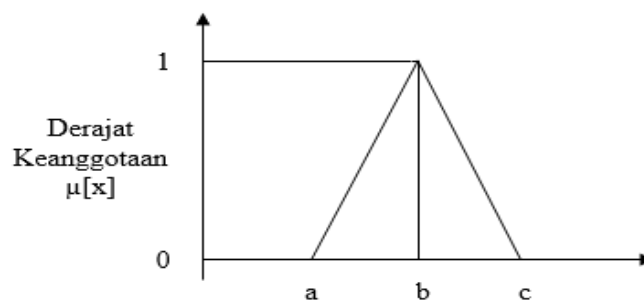
Fungsi Keanggotaan:

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

Rumus 2. 2 Fungsi Keanggotaan

2. Keanggotaan Kurva Segitiga

Keanggotaan kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara dua garis (linear) terlihat pada gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Grafik Keanggotaan Kurva Segitiga

Sumber: (Sutojo et al., 2011)

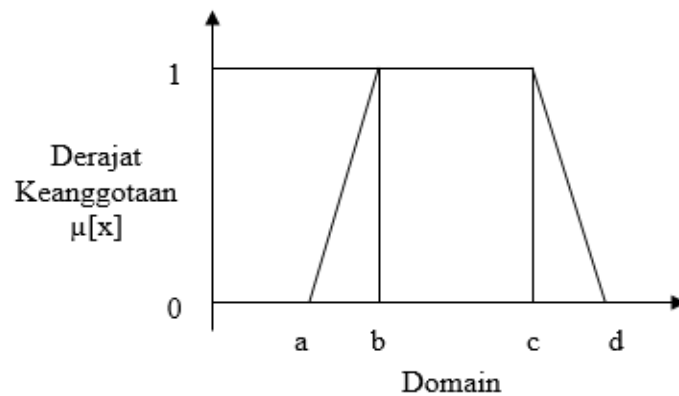
Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ (b - x)/(c - b); & b \leq x \leq c \end{cases}$$

Rumus 2. 3 Fungsi Keanggotaan

3. Grafik Keanggotaan Kurva Trapesium

Grafik keanggotaan trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 (Gambar 2.6)



Gambar 2. 6 Grafik Keanggotaan Kurva Trapesium
Sumber: (Sutojo et al., 2011:218)

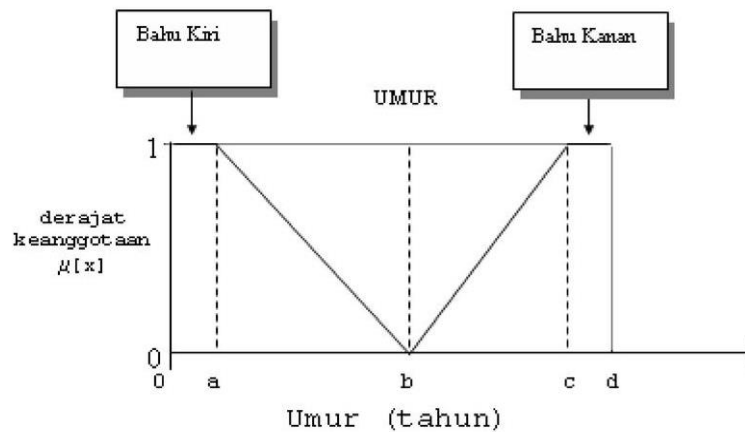
Fungsi Keanggotaan:

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

Rumus 2. 4 Fungsi Keanggotaan

4. Grafik Keanggotaan Kurva Bentuk Bahu

Grafik keanggotaan kurva bahu digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah *Fuzzy* yang nilai derajat keanggotaannya adalah konstan (biasanya 1). Gambar 2.7 menunjukkan variabel UMUR dengan daerah bahunya.



Gambar 2. 7 Grafik Keanggotaan Kurva Bentuk Bahu UMUR
Sumber: (Sutojo et al., 2011)

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 1; & 0 \leq x \leq a \text{ atau } c \leq x \leq d \\ (b-x)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (x-b)/(c-b); & b \leq x \leq c \end{cases}$$

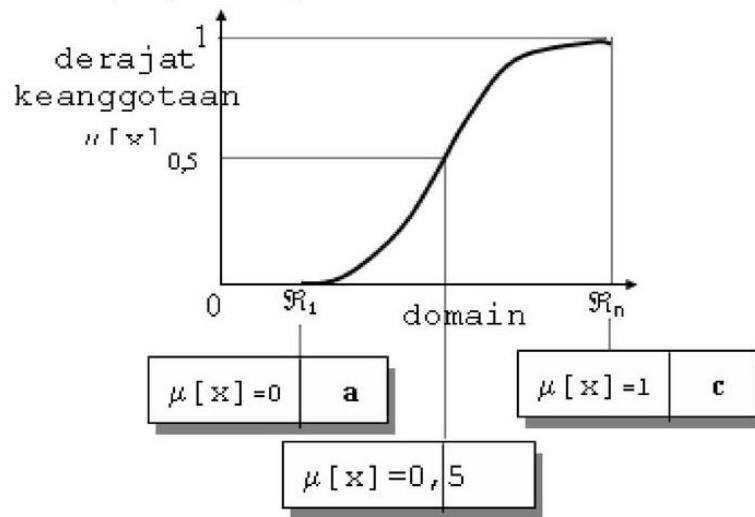
Rumus 2. 5 Fungsi Keanggotaan

5. Grafik Keanggotaan Kurva-S (*Sigmoid*)

Ada dua macam kurva S, yaitu kurva-S PERTUMBUHAN dan kurva-S PENYUSUTAN yang berhubungan dengan kenaikan dan penurunan permukaan secara tak linear.

Kurva-S PERTUMBUHAN, kurva bergerak mulai dari kiri dengan derajat keanggotaan ke kanan dengan derajat keanggotaan 1. Fungsi S akan bernilai 0 jika

$x \leq a$ dan bernilai 1 jika $x \geq c$. Sedangkan R_1 adalah batas domain variabel paling kiri dan R_2 adalah batas domain paling kanan.



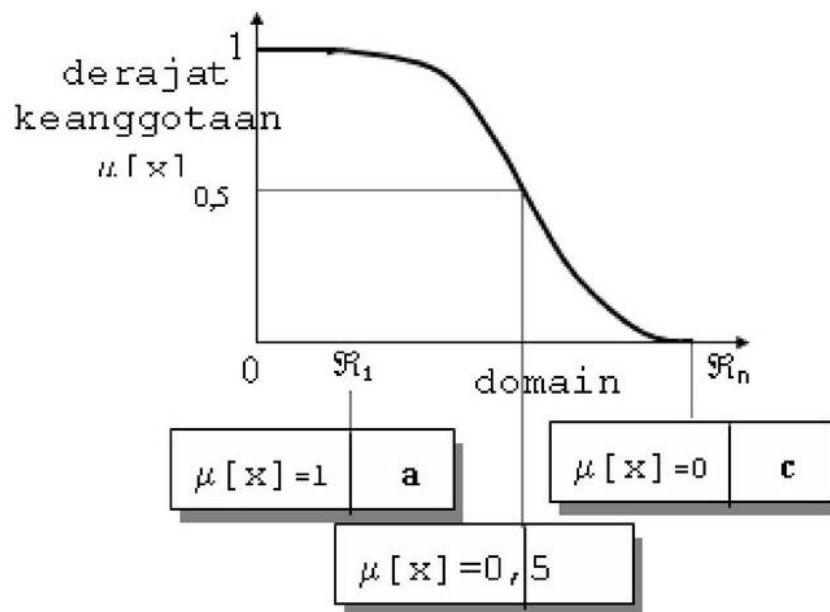
Gambar 2. 8 Grafik Keanggotaan Kurva-S PERTUMBUHAN
Sumber: (Sutojo et al., 2011)

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu(x; a, b, c) = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq a \\ 2((x-a)/(c-a))^2 & \rightarrow a \leq x \leq b \\ 1 - 2((c-x)/(c-a))^2 & \rightarrow b \leq x \leq c \\ 1 & \rightarrow x \geq c \end{cases}$$

Rumus 2. 6 Fungsi Keanggotaan

Kurva-S PENYUSUTAN, kurva bergerak mulai dari kiri dengan derajat keanggotaan 1 ke kanan dengan derajat keanggotaan 0. Fungsi S akan bernilai 1 jika $x \leq a$ dan akan bernilai 0 jika $x \geq c$. Sedangkan R_1 adalah batas domain variabel paling kiri dan R_2 adalah batas domain paling kanan.



Gambar 2. 9 Grafik Keanggotaan Kurva-S PENYUSUTAN
Sumber: (Sutojo et al., 2011)

Fungsi Keanggotaan:

$$S(x; a, b, c) = \begin{cases} 1 & \rightarrow x \leq a \\ 1 - 2((x - a)/(c - a))^2 & \rightarrow a \leq x \leq b \\ 2((c - x)/(c - a))^2 & \rightarrow b \leq x \leq c \\ 0 & \rightarrow x \geq c \end{cases}$$

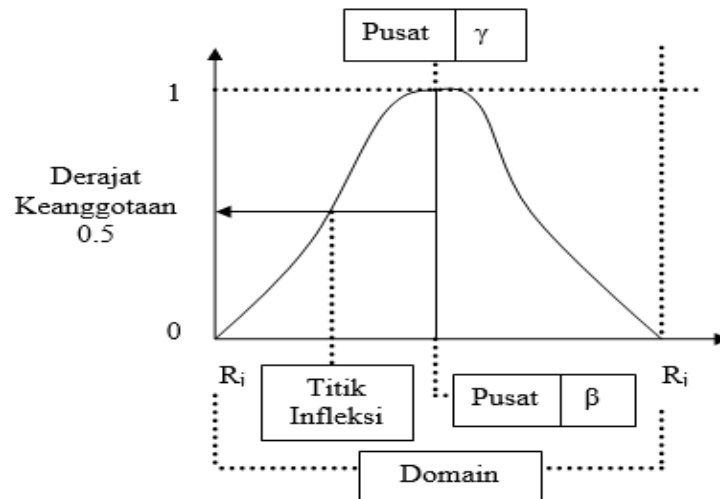
Rumus 2. 7 Fungsi Keanggotaan

6. Grafik Kurva Bentuk Lonceng (*Bell Curve*)

Untuk mempresentasikan bilangan *Fuzzy*, biasanya digunakan kurva berbentuk lonceng. Kurva bentuk lonceng ini terbagi menjadi 3 kelas, yaitu kurva *PI*, kurva beta, dan kurva Gauss. Ketiganya dibedakan oleh gradien yang dibentuknya.

1) Kurva *PI*

Pada kurva *PI* derajat keanggotaan 1 terletak pada pusat domain (γ) dan mempunyai lebar kurva (β) seperti gambar 2.10. Nilai kurva untuk suatu nilai domain x diberikan sebagai (Cox, 1994):



Gambar 2. 10 Karakteristik Fungsional Kurva PI
Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

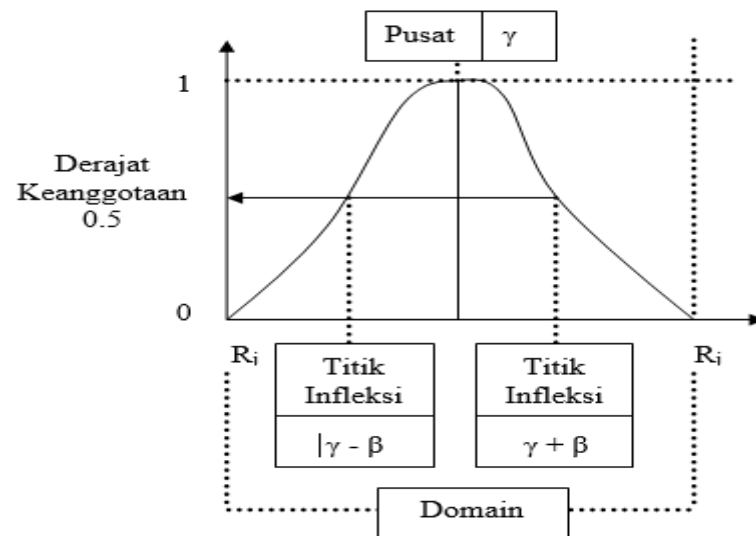
Fungsi Keanggotaan:

$$\Pi(x, \beta, \gamma) = \begin{cases} S\left(x; \gamma - \beta, \gamma - \frac{\beta}{2}, \gamma\right) & \rightarrow x \leq \gamma \\ 1 - S\left(x; \gamma, \gamma + \frac{\beta}{2}, \gamma + \beta\right) & \rightarrow x > \gamma \end{cases}$$

Rumus 2. 8 Karakteristik

2) Kurva *BETA*

Seperti halnya dengan kurva *PI* kurva *BETA* juga berbentuk lonceng namun lebih rapat. Kurva ini juga didefinisikan dengan 2 parameter, yaitu: nilai pada domain yang menunjukkan pusat kurva (γ), dan setengah lebar kurva (β) seperti terlihat pada gambar 2.11.



Gambar 2. 11 Karakteristik Fungsional Kurva BETA
Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

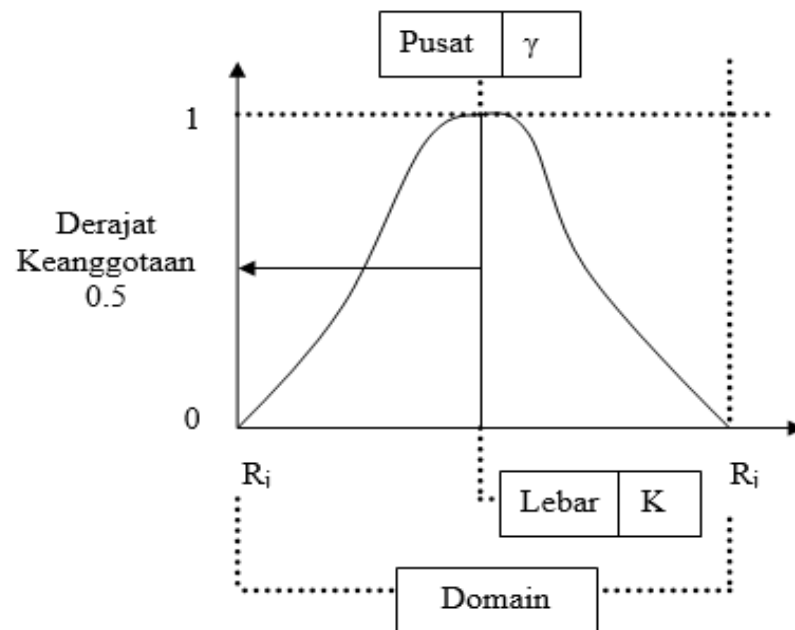
Fungsi Keanggotaan:

$$B(x; \gamma, \beta) = \frac{1}{1 + \left(\frac{x - \gamma}{\beta} \right)^2}$$

Rumus 2. 9 Karakteristik

3) Kurva GAUSS

Jika kurva *PI* dan kurva *BETA* menggunakan 2 parameter yaitu: (γ) dan (β), kurva GAUSS juga menggunakan (γ) untuk menunjukkan nilai domain pada pusat kurva, dan (k) menunjukkan lebar kurva, seperti pada gambar 2.12.



Gambar 2. 12 Karakteristik Fungsional Kurva GAUSS
Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

Fungsi Keanggotaan:

$$G(x; k, \gamma) = e^{-k(\gamma-x)^2}$$

Rumus 2. 10 Karakteristik

2.1.4 Operasi Himpunan Fuzzy

Operasi himpunan *Fuzzy* diperlukan untuk proses inferensi atau penalaran. Dalam hal itu yang diperlukan adalah derajat keanggotaannya. Derajat keanggotaan sebagai hasil dari operasi dua buah himpunan *Fuzzy* disebut sebagai *fire strenght* atau α -predikat. Operasi himpunan *Fuzzy* digunakan untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan *Fuzzy*. (Sutojo et al., 2011:227)

Ada tiga operator dasar himpunan *Fuzzy* yaitu:

1. Operasi Gabungan (*Union*)

Operasi Gabungan (operator OR) dari himpunan *Fuzzy* A dan B dinyatakan sebagai $A \cup B$. Dalam sistem logika *Fuzzy*, operasi gabungan disebut *Max*. Operasi *Max* ditulis dengan persamaan berikut:

$$\mu_{A \cup B}(x) = \max\{\mu_A(x), \mu_B(x)\} \text{ untuk setiap } x \in X$$

Rumus 2. 11 Operasi *Max*

Derajat keanggotaan setiap unsur himpunan *Fuzzy* $A \cup B$ adalah derajat keanggotaannya pada himpunan *Fuzzy* A atau B yang memiliki nilai terbesar.

2. Operasi Irisan (*Intersection*)

Operasi Irisan (operator AND) dari himpunan *Fuzzy* A dan B dinyatakan $A \cap B$ dalam sistem logika *Fuzzy*, operasi irisan disebut sebagai *Min*. Operasi *Min* ditulis dengan persamaan berikut:

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\} \text{ untuk setiap } x \in X$$

Rumus 2. 12 Operasi *Min*

Derajat keanggotaan setiap unsur himpunan *Fuzzy* $A \cap B$ adalah derajat keanggotaannya pada himpunan *Fuzzy* A atau B yang memiliki nilai terkecil.

3. Operator Komplemen (*Complement*)

Operator komplemen (*NOT*) berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan universal X yang mempunyai fungsi keanggotaan $\mu_A(x)$. Komplemen dari himpunan *Fuzzy* A adalah himpunan *Fuzzy* A^c dari keanggotaan untuk setiap x elemen X.

$$\mu_{A^c}(x) = 1 - \mu_A(x)$$

Rumus 2. 13 Operator Complement

2.1.5 Fungsi Implikasi

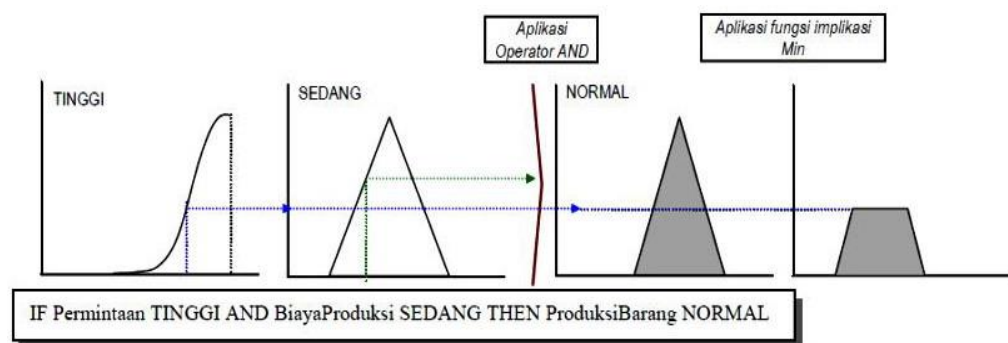
Tiap-tiap aturan (*proposisi*) pada basis pengetahuan *Fuzzy* akan berhubungan dengan suatu relasi *Fuzzy*. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

$$\text{IF } x \text{ is } A \text{ THEN } y \text{ is } B$$

Rumus 2. 14 Fungsi Implikasi

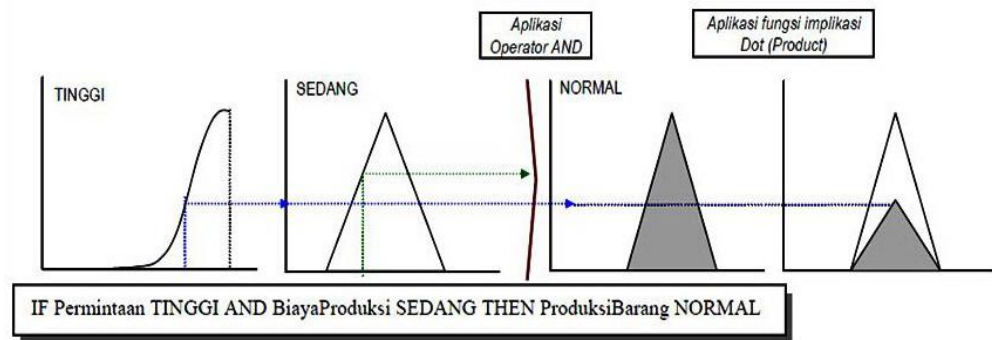
Dengan x dan y adalah skala, dan A dan B adalah himpunan *Fuzzy*. *Proposisi* yang mengikuti *IF* disebut dengan antaseden, sedangkan *proposisi* yang mengikuti *THEN* disebut dengan konsekuen. Secara umum, ada 2 implementasi yang dapat digunakan, yaitu (Yan, 1994):

1. Min (*minimum*), fungsi ini akan memotong *output* himpunan *Fuzzy*.



Gambar 2. 13 Fungsi Implikasi: MIN
Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

2. Dot (*product*). Fungsi ini akan menskala *output* himpunan *Fuzzy*.



Gambar 2. 14 Fungsi Implikasi: DOT
 Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

2.1.6 Fuzzy Inference System

2.1.6.1 Metode Tsukamoto

Metode Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton, pada setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk *IF-Then* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *Fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, *output* hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot. (Kusumadewi & Purnomo, 2010:31)

Menurut (Sutojo et al., 2011:233) dalam Inferensinya, metode Tsukamoto menggunakan tahapan berikut:

1. *Fuzzyfikasi*
2. Pembentukan basis pengetahuan *Fuzzy* (*Rule* dalam bentuk *IF... Then*)
3. Mesin inferensi
4. *DeFuzzyfikasi*

2.1.6.2. Metode Mamdani

Menurut (Sutojo et al., 2011:235) metode mamdani sering dikenal sebagai metode *MAX-MIN* atau *MAX-PRODUCT*. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan *output*, diperlukan 4 tahapan berikut:

1. *Fuzzyfikasi*
2. Pembentukan basis pengetahuan *Fuzzy* (rule dalam bentuk *IF... THEN*)
3. Aplikasi fungsi implikasi menggunakan fungsi *MIN* dan komposisi antar-rule menggunakan fungsi *MAX* (menghasilkan himpunan *Fuzzy* baru)
4. *DeFuzzyfikasi* menggunakan metode *Centroid*

2.1.6.3. Metode Sugeno

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 Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985, sehingga metode ini sering juga dinamakan dengan Metode TSK. (Kusumadewi & Purnomo, 2010:46)

Metode ini adalah metode standar yang paling umum dipakai. Menurut Cox (1994), Metode TSK terdiri dari 2 jenis, yaitu:

- a. Model *Fuzzy* Sugeno Orde-Nol

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

IF (x_1 is A_1) $\circ$ (x_2 is A_2) $\circ$ (x_3 is A_3) $\circ \dots \circ$ (x_N is A_N) *THEN* $z=k$

Dengan A_1 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:

$$IF (x_1 \text{ is } A_1) \text{ o...o } (x_N \text{ is } A_N) THEN z = p_1 * x_1 + \dots + P_N * x_N + q$$

Dengan A_1 adalah himpunan *Fuzzy* ke-I sebagai anteseden, dan P_i adalah suatu konstanta (tegas) ke-I dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen.

Menurut (Sutojo et al., 2011:237) dalam inferensinya, metode *sugeno* menggunakan tahapan berikut:

1. *Fuzzyfikasi*
2. Pembentukan basis pengetahuan *Fuzzy* (rule dalam bentuk *IF... THEN*)
3. Mesin inferensi menggunakan fungsi implikasi *MIN*
4. De*Fuzzyfikasi* menggunakan rata-rata (*Average*)

Rumus 2. 15 Rumus *Weighted Average*

$$z = \frac{\sum_{i=1}^N \alpha_i w_i}{\sum_{i=1}^N \alpha_i}$$

Dengan α_i sebagai hasil proses operasi *Fuzzy* logic dan w_i adalah keluaran rule ke-i. Keluaran akhir atau *output* tidak lain adalah sebuah *weighted average*. Bandingkan dengan FIS tipe Mamdani yang terlebih dahulu harus menghitung luas di bawah kurva fungsi keanggotaan variabel keluaran.

2.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah apa yang menjadi fokus dalam sebuah penelitian. Ada dua variabel dalam penelitian, yaitu variabel *input* dan variabel *output*. Variabel *input* berkaitan dengan masukan atau standar yang menjadi acuan untuk

mendapatkan sebuah hasil atau *output* dari sebuah penelitian. Sedangkan variable *output* merupakan hasil yang hendak dicapai dari sebuah penelitian.

2.2.1 *Wedding Organizer*

Wedding Organizer sebenarnya sama halnya dengan *Event Organizer* dalam konsep dasarnya sebagai jasa penyelenggara persiapan pernikahan karena *Wedding Organizer* merupakan bagian dari *Event organizer*. Sesuai dengan namanya maka WO (*Wedding Organizer*) adalah jasa yang pengorganisasian segala aktivitas persiapan pernikahan yang berkaitan dengan kebutuhan dalam suatu pesta pernikahan. Peran penting *wedding organizer* haruslah memberikan layanan yang memenuhi akan kebutuhan kecepatan, kemudahan, dan kepraktisan untuk mengatasi masalah time efficiency masyarakat perkotaan. *Event Organizer* sendiri memiliki fungsi secara umum untuk mengkoordinasi, melayani, dan mendukung pihak-pihak tertentu yang terkait persiapan pernikahan acara.

Di Indonesia, lahirnya *wedding organizer* dan badan-badan bisnis serupa adalah bukti bahwa pernikahan jadi ladang bisnis berskala besar. Sedikitnya ada banyak nama dagang yang membidangi bisnis ini di Batam. Peran penting *wedding organizer* ini seperti urutan hierarki, konsultan menyusun konsep dasar yang layak dengan beragam pertimbangan. Kemudian, *planner* yang merencanakan persiapan pernikahan termasuk anggaran dan desain konsep. Sementara *wedding organizer* mencakup hampir semua tugas dan kewajiban di atas hingga pesta pernikahan berjalan lancar. Namun sejalan dengan kebutuhan, golongan-golongan itu tinggal predikat. Akhirnya, mereka bisa bertukar tugas dalam kesatuan yang kompak.

Wedding Organizer juga memberikan informasi mengenai berbagai macam hal yang berhubungan dengan acara pernikahan dan membantu merumuskan pernikahan. *Wedding Organizer* juga memfasilitasi, negosiasi dan kordinasi dengan pihak gedung/hotel dan supplier/vendor seperti : catering, dekorasi, fotografer, perias, group music dan lain-lain. Yang menjadi variabel *input* pada penelitian ini adalah:

1. **Budget (Anggaran)**

Dalam beberapa cara atau yang lain, *budget* atau anggaran akan mempengaruhi setiap keputusan pernikahan. Pada tahapan awal perencanaan, *Wedding Organizer* harus memulai pembahasan rincian biaya yang akan dikeluarkan dengan klien untuk anggaran pesta pernikahan. Beberapa klien akan menangani anggaran sendiri dan beberapa klien memerlukan bantuan *wedding organizer*. Sebelum mempertimbangkan tempat atau membuat janji dengan penyedia jasa, total perencanaan anggaran harus sudah disediakan agar tidak terjadi kurangnya *budget*. Anggaran dapat menjadi tolak ukur untuk besar atau tidaknya suatu acara pernikahan yang diharapkan. Pada dasarnya setiap calon pengantin memiliki anggaran yang berbeda-beda, seringkali adanya biaya tambahan yang mengakibatkan mahal nya *budget* yang dikeluarkan oleh calon pengantin. Peran *wedding organizer* sangat penting agar dapat membatasi setiap biaya-biaya yang akan timbul pada saat suatu acara pernikahan berlangsung.

2. **Lokasi Acara Berlangsung**

Salah satu yang menjadi bahan untuk persiapan sebuah pesta pernikahan adalah lokasi berlangsungnya acara. Beberapa pasangan memilih untuk

melangsungkan acara di dalam ruangan baik itu di hotel maupun di sebuah gedung khusus untuk pernikahan, namun demikian banyak pasangan yang juga memilih lokasi di sebuah lapangan yang dekat dengan rumah pengantin. Jauh dekatnya suatu lokasi pernikahan menjadi pertimbangan untuk pemilihan harga paket pernikahan. Semakin jauh suatu lokasi yang ditentukan, maka semakin besar budget yang akan dikeluarkan.

3. Konsep

Konsep pernikahan menjadi satu bagian dalam suatu acara pernikahan, banyaknya konsep pernikahan yang populer saat ini menjadi bahan pertimbangan untuk calon pengantin dalam memutuskan konsep yang akan di ambil. Adanya perbedaan suku, agama serta budaya menjadi bahan pertimbangan untuk suatu konsep pernikahan. Semakin besar dan lengkap suatu konsep yang diinginkan maka akan berpengaruh terhadap budge/anggaran yang akan dikeluarkan. Di Indonesia konsep pernikahan banyak didominasi oleh konsep tradisional , namun tidak sedikit juga calon pasangan pengantin memutuskan untuk mengambil konsep sederhana. Beberapa konsep pernikahan yang sangat populer adalah sebagai berikut:

1. Pernikahan bergaya adat

Salah satu ide konsep pernikahan modern murah adalah menggunakan gaya adat. Saat ini konsep adat banyak dikombinasikan dengan gaya saat ini sehingga menampilkan pernikahan yang tetap mengusung adat setempat namun tampilannya tidak ketinggalan zaman sama sekali. Tema pernikahan adat atau tradisional menjadi tema yang kuat akan tradisi budaya yang ada

pada daerah tertentu. Jika menggunakan konsep ini, sebaiknya menggunakan warna-warna yang kuat agar sesuai dengan konsep pernikahan seperti merah, *silver*, dan lainnya. Beberapa konsep pernikahan bergaya adat yang dapat digunakan antara lain jawa, sunda, batak, dan lain-lain.

2. Pernikahan gaya minimalis

Konsep ini sangat cocok untuk yang merayakan pernikahan di rumah ataupun sekitar halaman rumah. Konsep pernikahan ini dapat memaksimalkan lahan yang di miliki. Dekorasi yang digunakan pun terkesan sederhana hanya membutuhkan kursi pelaminan dan kursi pendamping pengantin. Selain itu, tidak banyak hiasan yang digunakan. Konsep ini akan mengesankan penampilan yang menonjolkan warna dan dekorasi. Namun meskipun terkesan sederhana, suasana sakral dan tampilan yang modern juga dapat tercipta dari pemilihan konsep pernikahan modern murah ini.

3. Pernikahan *garden party*

Konsep *garden party* tidak perlu menggunakan gedung yang besar, pesta pernikahan dapat di laksanakan di halaman atau kebun. Selain dapat membuat penampilan pernikahan berbeda, namun juga menjadi unik karena pelaksanaan pernikahan berada di luar ruangan atau *outdoor*. Namun untuk dekorasi pernikahan ini sebaiknya di laksanakan pada saat musim panas sehingga terhindar dari resiko hujan. Untuk mendekorasi konsep pernikahan ini dibutuhkan ide sekreatif *wedding organizer* mungkin agar penampilan

pernikahan tetap mengesankan bagi setiap undangan yang ada. Tentunya pernikahan model ini sangat berbeda dengan pernikahan di dalam gedung. Sehingga perlu diperhatikan beberapa hal seperti fasilitas untuk tamu, pilihan makanan, serta listrik (penerangan) jika memilih untuk melaksanakan pernikahan di malam hari dan masih banyak lainnya.

2.3 Software Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan aplikasi *software* matlab 6.1 karena lebih cocok diimplementasikan dengan metode *Fuzzy sugeno* dalam pemilihan paket *wedding organizer* di Batam. *Matlab* atau *Matrix Laboratory* diciptakan oleh Cleve Moler tahun 1970 an. Kemudian matlab dikembangkan oleh *The Mathworks*, yaitu sebuah program untuk menganalisis dan mengkomputasi data *numerik*, *implementasi algoritma*, pembuatan antar muka pengguna dan pengantarmukaan dengan program dalam bahasa lainnya.

Menurut Dr. Eng. Agus Naba, *MATLAB* adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi di mana arti perintah dan fungsi-fungsinya bisa dimengerti dengan mudah, meskipun bagi seorang pemula. Hal ini dikarenakan di dalam *MATLAB*, masalah dan solusi bisa diekspresikan dalam notasi-notasi matematis yang bisa digunakan. *MATLAB* singkatan dari matrix laboratory. Pada awalnya *MATLAB* dimaksudkan sesuai dengan namanya, yaitu untuk menangani berbagai operasi matriks dan vector menggunakan rutin-rutin dan library LINPAC dan EISPAK. Saat ini *MATLAB* telah menggabungkan rutin-rutin dan library dari LAPACK dan BLAS, yang lebih efisien dalam menangani operasi matriks dan vector. *MATLAB* telah berevolusi selama bertahun-tahun berkat masukan dari banyak

pemakai. Spectrum penggunaan *MATLAB* yang luas ini dimungkinkan karena *MATLAB* telah melengkapi diri dengan *toolbox*. Sebuah *toolbox* dalam *MATLAB* meliputi *Fuzzy logic*, *neural network* (jaringan syaraf tiruan), *control system* (sistem control), *signal processing* (pengolahan sinyal) dan *wavelet*.

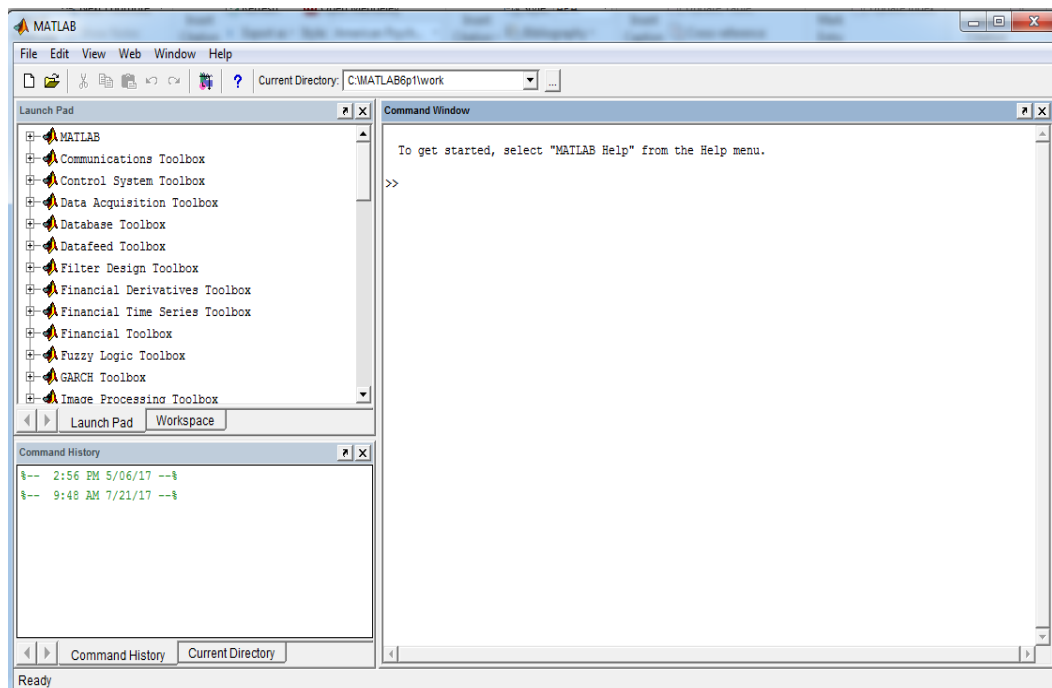


Gambar 2. 15 Logo Matlab
Sumber: (Naba, 2009)

Matlab terdiri dari 5 bagian utama yaitu:

1. ***Development Environment***, merupakan sekumpulan perangkat dan fasilitas untuk membantu user dalam menggunakan fungsi-fungsi dan *file-file* matlab. Beberapa perangkat berupa GUI (*Graphical User Interface*) termasuk didalamnya matlab *desktop* dan *command window*, *command history*, *editor* dan *debugger*, serta *browser* untuk melihat *help*, *workspace*, *files*, dan *search path*.
2. ***Matlab Mathematical Function Library***, yaitu sekumpulan algoritma komputasi mulai dari fungsi-fungsi dasar seperti *sum*, *sin*, *cos* dan *complex arithmetic*, sampai dengan fungsi-fungsi yang lebih kompleks seperti *matrik inverse*, *matrik eigenvalues*, *bessel functions* dan *fast fourier transforms*.

3. **Matlab Language**, adalah suatu *high level* matrik atau array language dengan *control flow statements*, *functions*, *data structures*, *input /output*, dan *fitur-fitur objec oriented programming*.
4. **Graphics**, yaitu untuk menampilkan vector dan matrik menjadi suatu grafik, melibatkan fungsi-fungsi level tinggi untuk *visualisasi* data dua dimensi dan tiga dimensi, *image processing*, *animation*, dan *presentation graphics*.
5. **Matlab Application Program Interface (API)**, adalah suatu library yang memungkinkan program yang ditulis dalam bahasa C dan fortran mampu berinteraksi dengan matlab.



Gambar 2. 16 Tampilan Awal Matlab
Sumber: (Naba, 2009)

2.4 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan konsep teoritis yang telah diuraikan, maka penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu untuk memperkuat hasil penelitian yang akan dilakukan. Penelitian terdahulu dapat dijabarkan sebagai berikut:

Muhammad Yogi Saputra, Endang Retnoningsih, 2016 yang berjudul **“Sistem Informasi Pelayanan Paket Pernikahan Pada Nirwana Organizer Bekasi”** dengan ISSN : 2355 – 3421 Volume 3, No 2. Indonesia dengan berbagai latar belakang adat dan budaya tentu mempunyai kebiasaan yang berbeda-beda dalam melaksanakan dan merayakan pesta pernikahan. Sehingga setiap pasangan niscaya akan melakukan persiapan yang total untuk menghadapi pernikahan. *Wedding Organizer* merupakan jasa yang membantu calon pengantin dan keluarga dalam pelaksanaan acara pesta pernikahan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Bisnis *wedding organizer* dapat menjadi peluang yang terus dapat dikembangkan sepanjang waktu. Masalah yang ada pada Nirwana *Organizer* adalah kesulitan dalam pengolahan data pemesanan paket serta data pembayaran dari klien. Metode pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengembangan sistem perangkat lunak dengan proses *SDLC (System Development Life Cycle)* dengan model *waterfall*. Penelitian ini mengkomputerisasikan pencatatan pemesanan Paket Pernikahan di Nirwana *Organizer* dengan membangun sistem informasi pengolahan data konsumen, data karyawan, dan data paket, data pemesanan, data pembayaran dengan tujuan memberikan pelayanan optimal kepada klien.

Fandhilah, Dany Pratmanto, A. Fatakhudin, 2017 yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Informasi Pemesanan Paket Pernikahan dan *Prewedding* Berbasis Web”** dengan ISSN-P : 2461 – 0609 Volume 3, No 2. Sistem informasi pemesanan paket pernikahan dan *prewedding* berbasis web, dikembangkan dengan menggunakan Adobe Dreamweaver CS5 dan MySQL sebagai basis data. Sehingga proses pengembangan website akan lebih cepat dan mudah. Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Paket Pernikahan dan *Prewedding* Berbasis Web Pada Joe Art Galery, adalah sebuah usaha yang bergerak di bidang *wedding organizer* yang ingin mengembangkan bisnis dengan memperluas lingkup pemasarannya melalui website *e-commerce* agar dapat menjangkau seluruh Indonesia. Selain sebagai sarana promosi *online*, website *e-commerce* dinilai memudahkan konsumen dalam proses pemesanan dan pembelian produk yang mereka inginkan sekaligus mendapatkan informasi detail produk secara cepat.

Ade Wiwid Taniah, Sri Harjunawati, 2017 yang berjudul **“Perancangan Sistem Informasi Transaksi Penyewaan *Wedding Organizer* Pada CV. Denis Citra Mandiri Bekasi”** dengan E-ISSN : 2527 – 4864 Volume 3, No 1. Pada era globalisasi sekarang ini, teknologi informasi melaju dengan cepat, antara lain komputer yang merupakan peralatan yang diciptakan untuk mempermudah pekerjaan manusia. Alat ini mengalami kemajuan pesat baik dalam *hardware* maupun *software*. Organisasi, terutama organisasi dalam bentuk Perusahaan yang berorientasi pada bisnis dapat mengambil keuntungan dari kemajuan teknologi ini, tidak terkecuali dengan CV.Denis Citra Mandiri , suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang penyewaan *wedding organizer*. Sistem yang ada pada CV.Denis

Citra Mandiri ini masih dilakukan secara manual, mulai dari pencatatan client yang menyewa wedding organizer, sampai penyimpanan data-data lainnya yang berhubungan dengan proses transaksi penyewaan hingga sampai pembuatan laporan, sehingga memungkinkan pada saat proses berlangsung terjadi kesalahan dalam pencatatan, kurang akuratnya laporan yang dibuat dan keterlambatan dalam pencarian data-data yang diperlukan. membutuhkan sekali adanya suatu system informasi yang menunjang dan memberikan pelayanan yang memuaskan bagi para customer. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, peneliti mencoba membuat rancangan sistem transaksi penyewaan *wedding organizer* pada CV.Denis Citra Mandiri dengan menggunakan web *programming*. Dengan menggunakan rancangan ini diharapkan dapat Program yang dapat memecahkan permasalahan-permasalahan yang ada pada perusahaan ini. Selain itu menggunakan rancangan ini diharapkan dapat mencapai suatu kegiatan yang efektif dan efisien sehingga laba perusahaan akan meningkat.

Rhesa Setya Wijaya, 2017 yang berjudul **“Aplikasi Fairuz Wedding Organizer Berbasis Web Based Application Fairuz Wedding Organizing”** dengan ISSN: 2442 – 5826 Volume 3, No 3. Dalam persiapan dan pelaksanaan acara pernikahan. Bagi beberapa orang yang belum berpengalaman, tidak punya cukup waktu, tenaga, dan anggota keluarga untuk membantu dalam persiapan dan pelaksanaan acara pernikahan, maka membutuhkan jasa untuk melakukan segala aktifitas dan penyedia fasilitas dengan baik dengan menggunakan jasa WO (*Wedding Organizer*). Di tangan *wedding organizer* ini pemangku hajat tidak perlu kesulitan dalam persiapan pernikahan mulai dari pembentukan panitia

hingga pelaksanaan acara selesai. Jasa ini juga memberikan informasi mengenai berbagai hal yang berhubungan dengan acara pernikahan mulai dari konsep pernikahan, tata rias, koordinasi dekorasi dan hiburan. Aplikasi *Fairuz Wedding Organizer* berbasis web adalah aplikasi yang digunakan untuk memfasilitasi masyarakat sekitar Jawa Barat dalam melihat informasi dan melakukan pemesanan reservasi pernikahan, pemilihan paket, simulasi biaya pernikahan melalui *website*. Aplikasi ini dibuat dengan metode pengerjaan SDLC *waterfall*.

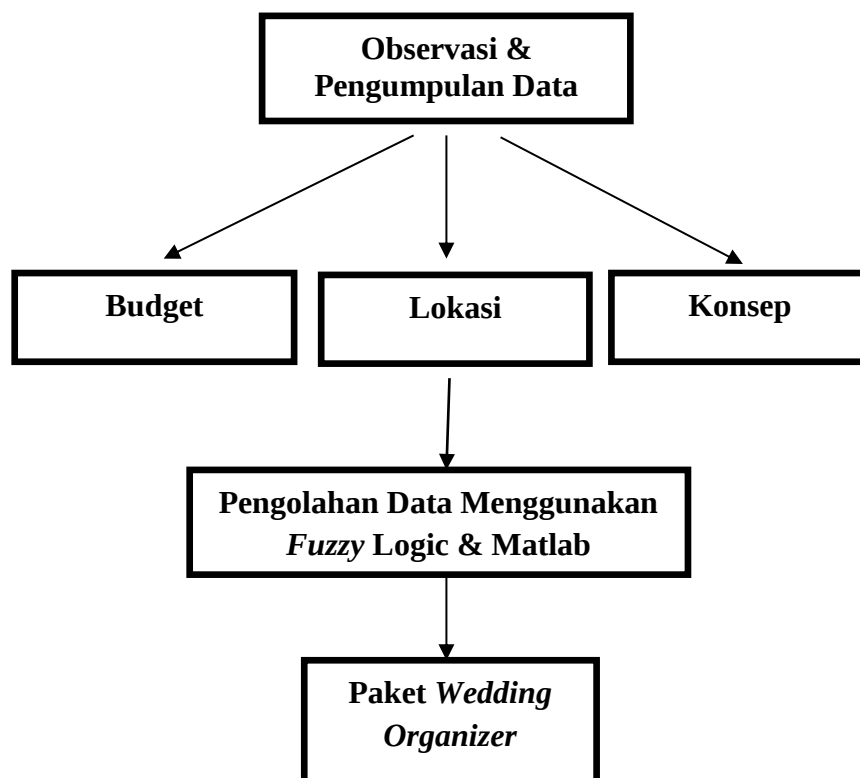
Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan *framework* CI(*code igniter*) dengan menggunakan bahasa pemrograman yang digunakan adalah Php dan *database Mysql*. Aplikasi digunakan oleh admin sebagai *server*, *customer* sebagai pengunjung *website* tidak dapat melakukan semua fitur dan member yang dapat menggunakan semua fitur yang disediakan.

Saurabh Agrawal, Pratiksha Samvatsar, 2016 yang berjudul “***Sanyojan: An Event Management***” dengan ISSN: 2394 – 7926 Volume 2, No 7. *Event planning and Management is a domain that has attracted technical expertise to collaborate variety of services over a single platform. When in the busy schedules, such arrangements are tedious to perform. Any facility that guarantee assured services with all the customizations and ease to make booking ought to be an advantage. Whenever we want to book a venue for our occasion, it puts burden on our schedules and our pockets. To book banquet halls or gardens for birthday or marriage parties, one has to personally visit and check for the ambiance, facility and its fare. Seeing no appropriate solution to this problem and a high scope in the wedding industry, appropriate system can be designed to cater the*

requirements. In today's enhancing technology, when all the business is online, we can make this tedious process easy by a web based application. This application will allow us to know that whether a venue is available on a particular date and under a specified budget.

2.5 Kerangka Pemikiran

Kerangka berfikir adalah model konseptual tentang bagaimana teori hubungan dengan berbagai faktor yang telah didefinisikan sebagai masalah yang penting terhadap masalah penelitian. Berdasarkan judul penelitian diatas, maka peneliti membuat kerangka pemikiran yang tertera pada gambar sebagai berikut :



Gambar 2. 17 Kerangka Berpikir
Sumber: Data Olahan Penelitian

Dari kerangka berpikir di atas maka dapat dijelaskan:

Observasi & pengumpulan data yaitu peneliti mencari dan mengumpulkan sumber-sumber data yang berkaitan dengan masalah dalam penelitian dengan menerapkan beberapa metode penelitian. Budget, lokasi dan konsep merupakan variabel *input* dalam penelitian yang didapatkan dari hasil pengumpulan data. Ketiga variable inilah yang nantinya akan diolah untuk mendapatkan hasil dari penelitian. Pengolahan data adalah melakukan pengolahan atau pengujian terhadap data yang telah dikumpulkan, apakah data tersebut sudah benar atau sesuai dengan hasil yang diinginkan dalam penelitian dan diimplementasikan dalam *software* matlab. Pemilihan Paket *Wedding Organizer* merupakan *output* yang hendak dicapai dalam penelitia