

MEDIA PEMBELAJARAN HIMPUNAN FUZZY BERBASIS MULTIMEDIA

¹Cendi Praseptyo, ²Ardi Pujiyanta (0529056601)

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika
Universitas Ahmad Dahlan

Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164

²Email: ardupujiyanta@tif.uad.ac.id

ABSTRAK

Pembelajaran Fuzzy Logic tentang Teori Himpunan Fuzzy bagi sebagian mahasiswa sangatlah susah dipahami. Apalagi pada kegiatan belajar mengajar dalam kelas yang singkat dan banyak materi perhitungan yang abstrak serta metode pembelajaran yang konvensional, tanpa adanya variasi dalam pembelajaran yang dampaknya mahasiswa kurang memahami materi. Hal ini membuat turunnya nilai-nilai mahasiswa. Untuk itu, perlu dibangun aplikasi pembelajaran agar dapat digunakan mahasiswa sebagai alat bantu untuk mempelajari materi Himpunan Fuzzy pada mata kuliah Fuzzy Logic dan mahasiswa dapat memahami materi himpunan fuzzy dengan mudah. Subjek dalam penelitian ini adalah aplikasi multimedia sebagai media pembelajaran Fuzzy Logic untuk Teori Himpunan Fuzzy. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode studi pustaka, metode wawancara, dan metode observasi. Aplikasi disusun dengan prosedur yang mencakup indentifikasi masalah, studi kelayakan, analisis kebutuhan sistem, merancang konsep, merancang isi, merancang naskah, merancang grafik, memproduksi sistem, pengujian sistem dengan black box dan alpha test. Hasil penelitian ini adalah aplikasi multimedia sebagai media pembelajaran Fuzzy Logic khususnya teori Himpunan Fuzzy bagi mahasiswa Program Studi Teknik Informatika di Universitas Ahmad Dahlan yang berdasarkan hasil uji coba tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran ini dapat membantu proses pembelajaran pada mahasiswa untuk memahami materi dan dapat digunakan sebagai alat bantu dosen untuk menunjang pembelajaran Fuzzy Logic di kelas.

Kata Kunci : *Fuzzy Logic, Himpunan Fuzzy, Pembelajaran, Multimedia*

1. PENDAHULUAN

Multimedia telah mengubah budaya pemakai untuk berinteraksi dengan komputer melalui penggabungan media teks, grafik, suara, animasi dan video. Pengertian multimedia sendiri dalam dunia komputer biasa diartikan sebagai “lebih dari satu media”, yaitu berupa tampilan teks (*text*), gambar (*image*), suara (*sound*), animasi (*animation*) maupun video, yang mana kelima unsur tersebut biasa dikenal sebagai elemen multimedia. Terlebih bagi seorang mahasiswa dituntut untuk lebih aktif belajar

untuk bisa memahami materi kuliah yang diberikan oleh dosen, salah satu upaya yang bisa dilakukan adalah belajar dengan menggunakan media sebagai alat bantu dalam proses belajarnya.

Berdasarkan wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah *Fuzzy Logic* Ir. Ardi Pujiyanta, M. T. materi Himpunan *Fuzzy* sulit dipahami oleh mahasiswa karena mengalami kesulitan dalam penggunaan rumus-rumus untuk perhitungan, yaitu pada pembahasan fungsi keanggotaan dan operator dasar Zadeh. Hal ini menyebabkan masih banyak mahasiswa yang mendapatkan nilai kurang baik dalam kuis yang dilakukan dikelas. Kesulitan mahasiswa dalam memahami materi dan rumus dikarenakan tingkat kesulitan tiap soal yang berbeda-beda, seperti dalam pemberian materi jika dosen menjelaskan dengan diikuti latihan soal-soal yang mudah, maka mahasiswa bisa menyelesaikan namun jika dosen memberikan soal yang sedang atau susah maka mahasiswa sulit atau tidak bisa menyelesaikan. Berdasarkan latar belakang di atas maka akan di buat “ Media Pembelajaran Himpunan Fuzzy Berbasis Multimedia “ yang merupakan gambaran umum mengenai penjabaran tentang materi Himpunan *Fuzzy*. Tujuannya adalah untuk membantu mempermudah dosen dan mahasiswa dalam memberikan dan memahami materi Himpunan *Fuzzy* pada mata kuliah *Fuzzy Logic*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

a. Kajian Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dengan judul “ Media Pembelajaran Fuzzy Logic Untuk Materi Metode Tsukamoto Berbasis Multimedia ” oleh Buddin Syafrudin Latuya [1], dalam penelitiannya mengaplikasikan proses visualisasi grafik pada materi metode *tsukamoto* dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash Cs3*.

Kajian terdahulu yang lain adalah aplikasi “*Media Pembelajaran Materi Texture Mapping pada Mata Kuliah Grafika Komputer Berbasis Multimedia*” oleh Ferangga Puguh [2]. Pada penelitiannya membahas materi-materi dalam mata kuliah grafika komputer dengan menggunakan *Adobe Flash Cs3*.

b. Teori Pendukung

1. Konsep Teori Himpunan *Fuzzy*

Tidak semua himpunan yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari terdefinisi secara jelas, untuk mengatasi permasalahan himpunan dengan batas yang tidak tegas itu Zadeh mengaitkan himpunan semacam itu dengan suatu fungsi yang menyatakan nilai keanggotaan pada suatu himpunan tak kosong sembarang dengan mengaitkan pada interval $[0,1]$. Fungsi ini disebut fungsi keanggotaan (*membership function*) dan nilai fungsi itu disebut derajat keanggotaan suatu unsur dalam himpunan tak kosong tersebut, yang selanjutnya disebut himpunan *fuzzy* [3]. Himpunan *fuzzy* (*fuzzy set*) adalah generalisasi dari konsep fungsi karakteristik, himpunan *fuzzy* memiliki batas yang tidak jelas dengan nilai keanggotaannya terletak pada rentang 0 sampai 1.

2. Fungsi Keanggotaan

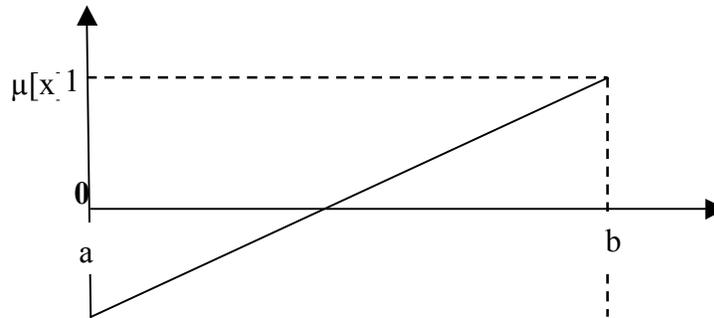
Keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva fungsi yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara

yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi.

1) Representasi Linier

Pada representasi linier, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Ada dua keadaan himpunan *fuzzy linier*.

- a) 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.

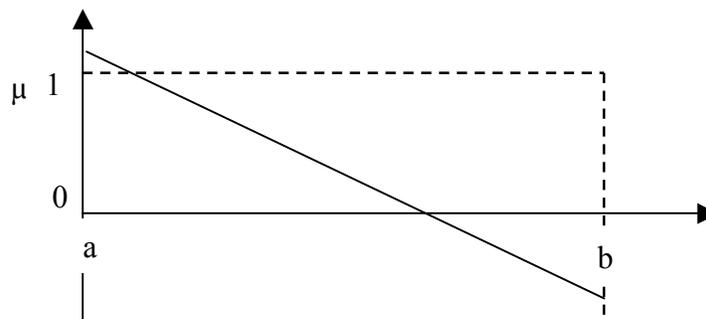


Gambar 1. Representasi Linear Naik

Fungsi Keanggotaan:

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

- b) 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.



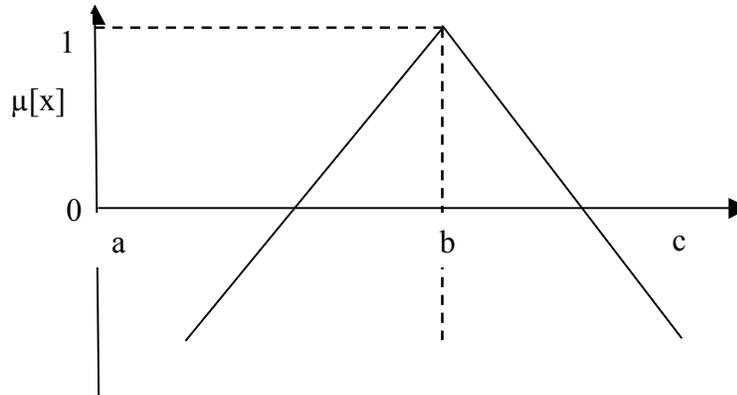
Gambar 2. Representasi Linear Turun

Fungsi Keanggotaan :

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

2) Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear).



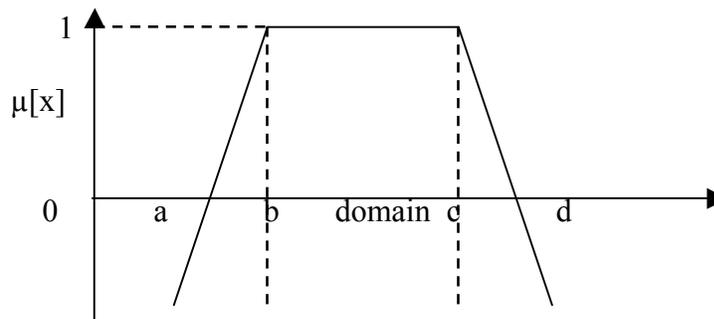
Gambar 3. Kurva Segitiga

Fungsi Keanggotaan :

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

3) Representasi Kurva Trapesium

Kurva Trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1.



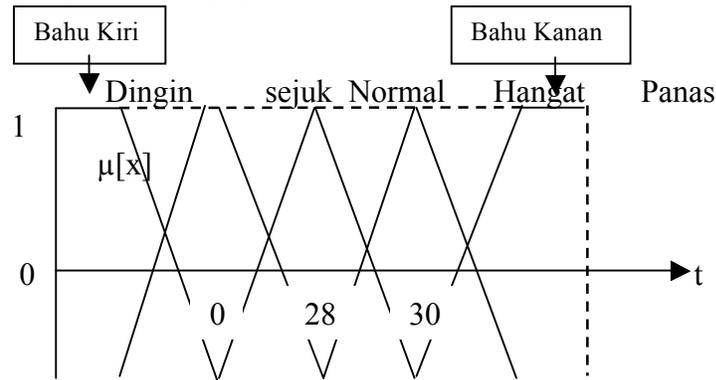
Gambar 4. Kurva Trapesium

Fungsi Keanggotaan :

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

4) Representasi Kurva Bentuk Bahu

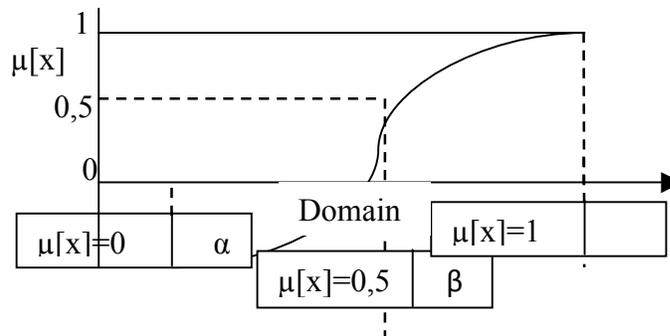
Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik turun, tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tidak mengalami perubahan. Himpunan *Fuzzy* 'bahu', bukan segitiga, digunakan untuk memngakhiri variabel suatu daerah *fuzzy*. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah, demikian juga bahu kanan bergerak dari salah ke benar



Gambar 5. Kurva Bentuk Bahu

5) Representasi Kurva-S

Kurva PERTUMBUHAN dan PENYUSUTAN merupakan kurva-s atau *sigmoid* yang berhubungan dengan kenaikan dan penurunan permukaan secara tak linier.



Gambar 6. Karakteristik Fungsi kurva-S

Fungsi Keanggotaan pada kurva PERTUMBUHAN adalah ;

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

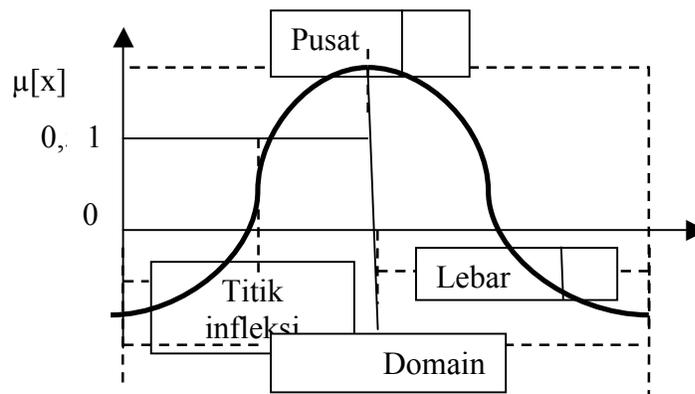
Fungsi Keanggotaan pada kurva PENYUSUTAN adalah ;

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

6) Representasi Kurva Bentuk Lonceng (*Bell Curve*)

a. Kurva PI

Kurva PI berbentuk lonceng dengan derajat keanggotaan 1 terletak pada pusat domain, dan lebar kurva (β).



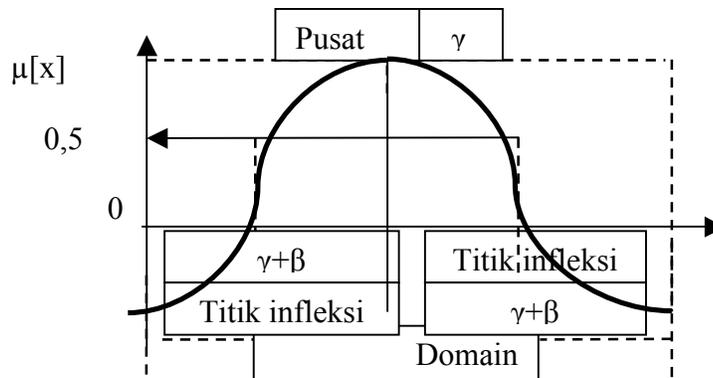
Gambar 7. Karakteristik fungsional Kurva PI

Fungsi Keanggotaan:

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

b. Kurva Beta

Kurva BETA juga berbentuk lonceng namun lebih rapat.



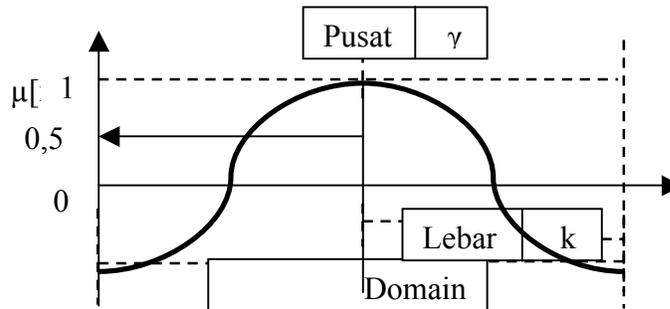
Gambar 8. Karakteristik fungsional Kurva BETA

Fungsi Keanggotaan :

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

c. Kurva GAUSS

Jika kurva PI dan kurva BETA menggunakan 2 pameter yaitu (γ) dan (β) kurva GAUSS juga menggunakan (γ) untuk menunjukkan nilai domain pada pusat kurva dan (k) yang menunjukkan lebar kurva.



Gambar 9. Karakteristik Fungsional kurva GAUSS

Fungsi Keanggotaan :

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

3. Opereror Dasar Zadeh Untuk Operasi Himpunan Fuzzy

Ada 3 operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu sebagai berikut.

a. Operator *AND*

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan.

$$\mu_{A \wedge B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[y])$$

b. Operator *OR*

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan.

$$\mu_{A \vee B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y])$$

c. Operator *NOT*

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan.

$$\mu_{\bar{A}} = 1 - \mu_A[x]$$

3. METODE PENELITIAN

a. Metode Pengumpulan Data

1) Studi Pustaka

Metode ini dimaksudkan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan dalam menelaah dan menganalisis kenyataan yang ada pada objek penelitian, yaitu dengan cara mengumpulkan, mempelajari, dan memahami buku-buku referensi serta laporan tugas akhir yang berhubungan dengan penelitian ini.

- 2) Wawancara
Merupakan metode yang dilakukan dengan mengajukan pertanyaan atau tanya jawab secara langsung kepada dosen pengampu tentang materi kuliah yang terkait dengan materi Himpunan Fuzzy.
- 3) Quisioner
Metode *quisioner* merupakan metode pengumpulan data dengan cara memberikan kertas yang berisi beberapa pertanyaan untuk dijawab dengan cara memberikan tanda centang pada pilihan jawaban yang dianggap sesuai oleh mahasiswa.

b. Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan sistem, dilakukan analisis terhadap permasalahan yang berkembang dalam pembuatan Aplikasi Pembelajaran *Fuzzy Logic*, dengan memahami akan sistem itu sendiri, menganalisis seberapa pentingnya sistem yang akan dibuat mampu menyelesaikan masalah dan membandingkan dengan sistem yang berjalan.

c. Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem merupakan kelanjutan dari analisis kebutuhan sistem sehingga data yang akan dibuat dapat disusun dengan mudah, benar, dan tepat pada sasaran yang telah ditetapkan sebelum menyusun suatu sistem. Langkah yang harus dilakukan adalah membuat perancangan sistem terhadap permasalahan yang dibahas dengan harapan agar pembuatan aplikasi tidak meluas dari pokok permasalahan.

4. HASIL PEMBAHASAN

Implementasi aplikasi Media Pembelajaran Sistem Pelacakan Dalam Mata Kuliah Kecerdasan Buatan adalah sebagai berikut:



Gambar 10. Tampilan Menu Utama

Tampilan ini akan muncul setelah preloader. Halaman ini juga terdapat 9 tombol yang digunakan untuk memanggil menu lain pada halaman menu utama, seperti tombol Petunjuk untuk memanggil petunjuk, Materi untuk memanggil materi, Latihan untuk memanggil latihan, Evaluasi untuk memanggil evaluasi, Profile untuk memanggil profile, Musik untuk on/off musik latar dan tombol keluar untuk ke keluar.



Gambar 11. Tampilan Materi Himpunan *Fuzzy*.

Tampilan halaman ini menjelaskan Himpunan *Fuzzy* yang didalamnya terdapat pengertian lain, yaitu Linguistic, Numeris, Variable *Fuzzy*, Himpunan *Fuzzy*, Semesta Pembicaraan dan Domain dengan cara klik tombol teks yang berwarna hijau. Listing 4.5, *Actionscript* halaman Himpunan *Fuzzy*.



Gambar 12. Tampilan Latihan

Tampilan halaman ini terdapat petunjuk dan tombol mulai untuk memulai soal latihan dengan bantuan software “*articulate quiz maker 09*”. Halaman ini juga terdapat tombol menu utama untuk kembali ke halaman menu utama.



Gambar 13. Tampilan Evaluasi

Halaman ini terdapat tombol *update* untuk meng-*update* soal dan tombol mulai digunakan untuk memulai mengerjakan soal *evaluasi*. Serta tombol Menu Utama untuk kembali ke halaman menu utama.

5. HASIL PENGUJIAN SISTEM

Tahap akhir dari perancangan sebuah sistem adalah pengujian terhadap sistem itu sendiri. Dapat disimpulkan dari hasil pengujian sistem menggunakan *Black Box Test* dan *Alpha Test*, bahwa aplikasi yang dibuat dapat berjalan dengan baik, mudah dipahami, dan layak digunakan sebagai alat bantu pembelajaran materi pada mata kuliah *Fuzzy Logic* khususnya Himpunan *Fuzzy*.

6. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Telah dibuat aplikasi program bantu pembelajaran yang interaktif sebagai sarana belajar mengenai mata kuliah *Fuzzy Logic* khususnya materi Himpunan *Fuzzy*.
- b. Aplikasi pembelajaran menggunakan komputer berbasis multimedia ini merupakan program aplikasi yang dapat digunakan sebagai pegangan belajar mata kuliah *Fuzzy Logic*.
- c. Telah dilakukan uji coba program yang menunjukkan bahwa aplikasi yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik, materi yang terdapat dalam aplikasi cukup terpenuhi dan dapat membantu meningkatkan pemahaman mahasiswa mengenai materi *Fuzzy Logic* khususnya Himpunan *Fuzzy*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Buddin, Syafrudin Latuya, 2011, *Media Pembelajaran Fuzzy Logic untuk Materi Metode Tsukamoto*, Skripsi S1 Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- [2]. Puguh, Ferangga, 2013, *Media Pembelajaran Materi Texture Mapping Pada Mata Kuliah Grafika Komputer Berbasis Multimedia*, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- [3]. Pujiyanta Ardi, 2010, *Teori dan Aplikasi Fuzzy Logic*, Yogyakarta, Ardana Media.
- [4]. Sanjaya, Wina. 2008. "*Perancangan dan Desain Sistem Pembelajaran*", Pernada Media Group, Jakarta. Santosa P. Insap, Ir., M.Sc., 1997, *Interaksi Manusia dan Komputer Teori dan Praktek*, Yogyakarta, ANDI OFFSET.
- [5]. Santoso, Insap. 2004. "*Interaksi Manusia dan Komputer : Teori dan Praktek*", Andi Offset, Yogyakarta.
- [6]. Suyanto, M. 2003. "*Multimedia Alat Untuk Meningkatkan Alat Bersaing*", Andi Offset, Yogyakarta.
- [7]. Vaughan, Tay. 2006. "*Multimedia : Making It Work*", Andi Offset, Yogyakarta.
- [8]. Yudhinto, Dhani. 2010. "*Membuat Animasi Web Dengan Macromedia Profesional 8*", Andi Offset, Yogyakarta.