

SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PENENTUAN PEMATERI PELATIHAN DENGAN FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) TSUKAMOTO (Studi Kasus : Himpunan Mahasiswa Islam Cabang Samarinda)

Hamri Effendi¹⁾, Indah Fitri Astuti²⁾, Awang Harsa K.³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Mulawarman
Email : indahfitriastuti@fmipa.unmul.ac.id²⁾, awangkid@gmail.com³⁾

Abstrak

Pemilihan pemateri pelatihan di Himpunan Mahasiswa Islam Samarinda yang awalnya masih menggunakan cara manual menimbulkan beberapa masalah seperti keterlambatan konfirmasi, kesulitan penilaian, dan tidak adanya panduan akurat mengenai kriteria apa saja yang harus dinilai. Sistem ini dibangun untuk menjawab permasalahan-permasalahan tersebut. Sistem dibangun dengan basis website yang dapat diakses kapanpun diperlukan. Konsep sistem ini adalah Sistem Penunjang Keputusan, yang menggunakan metode Fuzzy Inference System (FIS) Tsukamoto sebagai solusi untuk penanganan ketidakpastian/kesamaran data dalam penentuan pemateri pelatihan dalam proses perkaderan Himpunan Mahasiswa Islam Cabang Samarinda.

Metode yang digunakan pada pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan beberapa cara, antara lain: studi pustaka, observasi, dan wawancara. Penelitian ini telah menghasilkan Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Pemateri Pelatihan Himpunan Mahasiswa Islam Cabang Samarinda. Pengguna hanya diminta memasukkan penilaian obyektif terhadap masing-masing kandidat pemateri yang dibagi dalam beberapa kriteria, kemudian sistem yang mengerjakan perhitungan sampai dengan menghasilkan keluaran berupa rekomendasi berdasarkan ranking siapa saja yang dapat dipilih sebagai pemateri.

Dengan dibangunnya sistem ini akan membawa manfaat bagi segenap pengurus Himpunan Mahasiswa Islam Cabang Samarinda dalam proses perkaderan, dan dapat menjadi awal pengembangan organisasi menuju organisasi berbasis teknologi dan informasi.

Kata Kunci : Fuzzy Tsukamoto, Sistem Penunjang Keputusan, Penentuan Pemateri Pelatihan.

LATAR BELAKANG

HMI (Himpunan Mahasiswa Islam) merupakan salah satu organisasi mahasiswa terbesar dan tertua yang ada di Indonesia. HMI didirikan pada tanggal 14 Rabiul Awal 1366 H bertepatan dengan tanggal 5 Februari 1947 M, dan sampai pada tahun 2010 telah tercatat ada sebanyak 191 Cabang HMI di seluruh Indonesia, 170 Cabang penuh dan 21 Cabang persiapan. Dalam satu periode kepengurusan, perkaderan formal adalah salah satu program kerja yang pasti terlaksana. Jenjang perkaderan formal yang ada di HMI yaitu Latihan Kader I (*Basic Training*), Latihan Kader II (*Intermediate Training*), dan Latihan Kader III (*Advance Training*).

Proses penentuan pemateri ternyata tidak sederhana yang dibayangkan karena harus sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan dalam Pedoman Pelaksanaan Latihan Kader. Calon Pemateri harus telah mengikuti jenjang perkaderan formal HMI minimal LK1, LK2 dan SC (*Senior*

Course). Selain itu juga harus mempunyai kemampuan untuk menyampaikan materi, menguasai materi yang diberikan kepadanya, dapat menguasai forum, mampu menyesuaikan materi yang disampaikan dengan silabus, dan bisa mencapai target penyampaian materi.

Penentuan pemateri dilakukan dengan cara manual oleh *Steering Committee*. Selama ini, *Steering Committee* melaksanakan tugasnya dengan mengingat-ingat kembali orang-orang yang pantas sebagai pemateri. Untuk itu, diperlukan sebuah sistem yang bisa membantu menentukan pemateri demi terciptanya kader-kader yang berkualitas.

Ketepatan dan kecepatan dalam penentuan pemateri semestinya bisa dilakukan dengan menggunakan teknologi komputer yang berkembang sekarang ini. Teknologi komputer yang tepat guna sangat dibutuhkan mengingat tuntutan zaman yang semakin maju. Dengan sistem komputerisasi, proses bisa dikerjakan dengan cepat dan akurat.

Salah satu cabang ilmu komputer adalah Logika Fuzzy yang mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan. Logika Fuzzy juga memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat. Jika diberikan sekelompok data yang cukup homogen, dan kemudian ada beberapa data yang "eksklusif", maka logika fuzzy memiliki kemampuan untuk menangani data eksklusif tersebut.

Fuzzy Logic merupakan pengembangan dari teori himpunan *fuzzy* yang diprakarsai oleh Prof. Lofti Zadeh dari University California USA, pada tahun 1965. *Fuzzy Logic* berbeda dengan *digital logic* biasa, dimana *digital logic* biasa hanya mengenal dua keadaan yaitu: Ya dan Tidak atau *ON* dan *OFF* atau *High* dan *Low* atau "1" dan "0". Sedangkan *Fuzzy Logic* meniru cara berpikir manusia dengan menggunakan konsep sifat kesamaran suatu nilai. Dengan teori himpunan *fuzzy*, suatu objek dapat menjadi anggota dari banyak himpunan dengan derajat keanggotaan yang berbeda dalam masing-masing himpunan. Dalam membangun sebuah sistem fuzzy dikenal beberapa metode penalaran, antara lain : metode Tsukamoto, metode Mamdani dan metode Sugeno.

Metode Tsukamoto dengan penalaran monotonnya mampu menentukan hasil inferensi dari setiap aturan yang dilalui berupa nilai tegas (*crisp*) berdasarkan fire strength kemudian hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot. Oleh karena itu, Metode Tsukamoto ini sangat cocok diterapkan dalam menentukan pemateri pelatihan dalam proses perkaderan HMI untuk menghitung kesamaran nilai dari kriteria-kriteria calon pemateri.

PERUMUSAN DAN BATASAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, dapat dirumuskan permasalahan yang ditemui yaitu "Bagaimana membuat sistem penunjang keputusan penentuan pemateri dalam proses perkaderan Himpunan Mahasiswa Islam dengan menggunakan *Fuzzy Inference System* Tsukamoto."

Sedangkan batasan-batasan masalahnya adalah:

- Pemateri yang ditentukan dalam sistem ini adalah pemateri dalam proses perkaderan formal yaitu Latihan Kader I (*Basic Training*) yang bertugas menyampaikan materi pokok HMI.
- Lingkup wilayah perkaderan adalah wilayah HMI Cabang Samarinda.
- Metode yang digunakan adalah *Fuzzy Inference System* Tsukamoto.
- Pengguna sistem adalah *Steering Committee* dan Badan Pengelola Latihan (BPL)

- Kriteria atau parameter penilaian calon pemateri adalah Kemampuan Menyampaikan Materi, Penguasaan Materi, Materi Terurai, Penguasaan Forum, Pencapaian Target Penyampaian Materi, dan Kelayakan Menjadi Pemateri.
- Materi pokok HMI yang disampaikan adalah Sejarah HMI, Konstitusi HMI, Mission HMI, Kepemimpinan dan Manajemen Organisasi, Nilai-Nilai Dasar Perjuangan.

TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan penelitian ini adalah membangun Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Pemateri Pelatihan Dengan *Fuzzy Inference System* Tsukamoto yang membantu Tim *Steering Committee* untuk menentukan pemateri dalam proses perkaderan formal himpunan Mahasiswa Islam.

Dengan adanya penelitian ini maka diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata pada pengembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, khususnya dapat bermanfaat langsung bagi Organisasi Himpunan Mahasiswa Islam.

TINJAUAN PUSTAKA

- Perkaderan Himpunan Mahasiswa Islam (HMI)

Perkaderan adalah usaha organisasi yang dilaksanakan secara sadar dan sistematis selaras dengan pedoman perkaderan HMI, sehingga memungkinkan seorang anggota HMI mengaktualisasikan potensi dirinya menjadi seorang kader Muslim, Intelektual, Profesional, yang memiliki kualitas Insan Cita.

Berdasarkan pola dasar perkaderan, maka tahapan dalam sistem perkaderan yang dilakukan meliputi rekrutmen, pembentukan, dan pengabdian kader. Dalam proses pembentukan kader, secara formal dibagi menjadi tiga fase, masing-masing fase ini dimulai dengan suatu training formal. Training formal ini dilakukan secara berjenjang, jenjang pertama merupakan prasyarat untuk mengikuti jenjang berikutnya, sampai pada jenjang terakhir. Jenjang training formal yang dapat dilalui dalam proses pembentukan kader adalah Latihan Kader I (*Basic Training*) sebagai jenjang pertama, Latihan Kader II (*Intermediate Training*) sebagai jenjang menengah, dan Latihan Kader III (*Advance Training*) sebagai jenjang terakhir. Masing-masing jenjang memiliki tujuan tersendiri yang merupakan tahap dalam pembentukan kader umat dan kader bangsa. Selain training formal yang bertujuan untuk menstandarisasi kader, terdapat juga training informal yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan kader dalam bidang tertentu secara professional. Dalam training informal ini dapat

disesuaikan dengan kebutuhan kader dan *trend* saat ini.

b. Unsur-Unsur *Training*

Yang dimaksud dengan unsur-unsur *training* adalah komponen yang terlibat dalam kegiatan pelaksanaan Latihan Kader I (*Basic Training*), yaitu pengurus HMI cabang, pengurus HMI Komisariat, Lembaga Pengelola Latihan, *Organizing Committee* (OC), *Steering Committee* (SC), Pemandu/*Master of Training* (MOT), Pemateri/Instruktur, Peserta, Tim Rekam Proses, dan Tim Monitoring serta Evaluasi *Training*.

Adapun materi pokok yang dilatihkan adalah Sejarah Perjuangan HMI, Konstitusi HMI, Nilai-Nilai Dasar Perjuangan, Misi HMI, Kepemimpinan dan Manajemen Organisasi.

c. Kriteria Pemilihan Pemateri

Adapun kriteria pemilihan pemateri adalah:

- 1) Kemampuan Menyampaikan Materi; adalah kemampuan pemateri dalam menyampaikan materi. Hal ini berhubungan dengan metode-metode yang digunakan saat menyampaikan materi.
- 2) Penguasaan Materi; merupakan tingkat penguasaan pemateri terhadap materi yang disampaikan.
- 3) Materi Terurai; menunjukkan kesesuaian antara materi yang disampaikan dengan silabus yang telah dibuat.
- 4) Penguasaan Forum; menunjukkan tingkat kemampuan pemateri dalam mengendalikan suasana forum.
- 5) Pencapaian Target Penyampaian Materi; menunjukkan tingkat kemampuan pemateri dalam mentransfer ilmu kepada peserta.

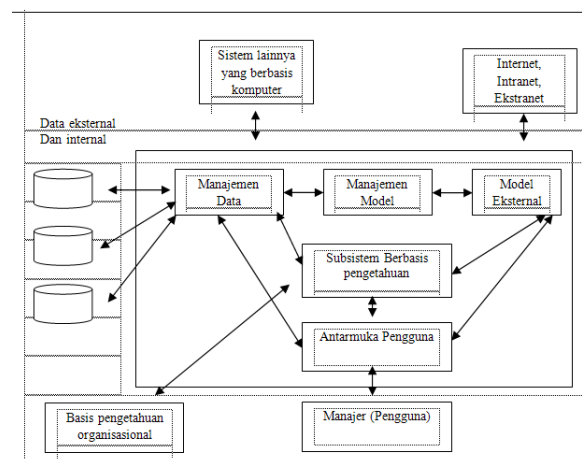
d. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Definisi dari Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat dirumuskan dengan melihat beberapa pengertian SPK menurut beberapa ahli, misalnya Michael (1998), berpendapat bahwa suatu SPK haruslah memiliki karakteristik sebagai sistem berbasis komputer yang bersifat interaktif dan mampu mendukung pihak manajemen dengan memanfaatkan data dan model untuk memecahkan suatu masalah semi terstruktur. Sedangkan Keen (1993) mengatakan bahwa SPK menggabungkan kecerdasan individu manusia dengan komputer untuk memperbaiki kualitas keputusan dalam menghadapi masalah semi terstruktur. Dari definisi-definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa SPK adalah suatu sistem yang mampu menyediakan fungsi pengelolaan data berdasarkan suatu model tertentu, sehingga *user* dari sistem tersebut dapat memilih alternatif keputusan yang terbaik. Hal yang perlu ditekankan disini adalah bahwa SPK bukanlah suatu *tool* pengambil keputusan, melainkan sebagai *tool* pendukung.

Karakteristik SPK adalah:

- a. Berdasarkan pada pendekatan sistem secara luas dan dapat memberikan dukungan pada proses pengambilan keputusan dengan titik berat sistem pada konsep *management by perception*
- b. Adanya penerapan konsep manusia-mesin, dimana manusia berfungsi sebagai pengontrol dari sistem, dan mesin sebagai sarana pendukung
- c. Mempunyai kemampuan untuk mendukung proses pengambilan keputusan dalam menghadapi masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur
- d. Memanfaatkan fungsi model dalam proses analisa, baik berupa model matematis, model statistik, ataupun tipe-tipe model lainnya
- e. Dapat menyediakan informasi yang dibutuhkan untuk mendukung fungsi interaktif, sehingga *user* dapat dengan mudah memperoleh informasi yang dibutuhkannya
- f. Memiliki subsistem terintegrasi yang dapat mendukung semua tingkatan manajemen
- g. Didukung oleh suatu basis data yang komprehensif
- h. Menerapkan sistem tampilan *easy to use*
- i. Dinamis dalam menghadapi masalah baru
- j. Pengambilan keputusan memiliki kontrol menyeluruh terhadap semua langkah proses pengambilan keputusan (Turban, 2005).

Pada gambar 1 ditunjukkan arsitektur SPK.



Gambar 1. Arsitektur SPK (Kusri, 2007)

e. Fuzzy Logic

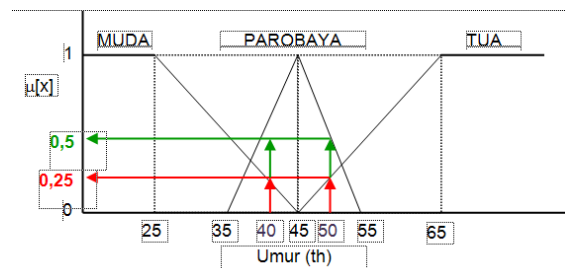
Fuzzy Logic merupakan pengembangan dari teori himpunan *fuzzy* yang diprakarsai oleh Prof. Lofti Zadeh dari University California USA, pada tahun 1965. *Fuzzy Logic* berbeda dengan *digital logic* biasa, dimana *digital logic* biasa hanya mengenal dua keadaan yaitu: Ya dan Tidak atau *ON* dan *OFF* atau *High* dan *Low* atau "1" dan "0". Sedangkan *Fuzzy Logic* meniru cara berpikir

manusia dengan menggunakan konsep sifat kesamaran suatu nilai. Dengan teori himpunan fuzzy, suatu objek dapat menjadi anggota dari banyak himpunan dengan derajat keanggotaan yang berbeda dalam masing-masing himpunan. Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu uang input ke dalam suatu ruang output (Kusumadewi, 2010).

Logika Fuzzy adalah peningkatan dari logika Boolean yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian. Di mana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah binary (0 atau 1, hitam atau putih, ya atau tidak), logika fuzzy menggantikan kebenaran boolean dengan tingkat kebenaran.

Pada gambar 2 ditunjukkan himpunan fuzzy untuk golongan umur muda, parobaya dan tua, dapat dilihat bahwa:

- a. Seseorang yang berumur 40 tahun, termasuk dalam himpunan MUDA dengan $\mu_{MUDA}[40]=0,25$; namun dia juga termasuk dalam himpunan PAROBAYA dengan $\mu_{PABOBAYA}[40]=0,5$.
- b. Seseorang yang berumur 50 tahun, termasuk dalam himpunan MUDA dengan $\mu_{TUA}[50]=0,25$; namun dia juga termasuk dalam himpunan PAROBAYA dengan $\mu_{PABOBAYA}[50]=0,5$.



Gambar 2. Himpunan Fuzzy untuk variabel umur (Kusumadewi, 2010).

c. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah kurva yang mendefinisikan bagaimana masing-masing titik dalam ruang input dipetakan ke dalam nilai keanggotaan (derajat keanggotaan antara 0 dan 1). Apabila U menyatakan himpunan universal dan A adalah himpunan fungsi fuzzy dalam U, maka A dapat dinyatakan sebagai pasangan terurut sebagai berikut (Wang, 1997) :

$$A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in U\} \tag{1}$$

dengan $\mu_A(x)$ adalah fungsi keanggotaan yang memberikan nilai derajat keanggotaan x terhadap himpunan fuzzy A. yaitu :

$$\mu_A : U \rightarrow [0,1] \tag{2}$$

Proses Inferensi

Proses penarikan kesimpulan dengan menggunakan fuzzy logic dinamakan inferensi fuzzy. Fuzzy logic menggunakan himpunan fuzzy dalam merepresentasikan dan memanipulasi informasi yang samar (tidak jelas) untuk keperluan penarikan kesimpulan.

Dalam merepresentasikan basis pengetahuan (knowledge base), digunakan aturan-aturan (rules) IF THEN yang terdiri dari dua proposisi yang dinamakan premis (antecedent) dan kesimpulan (consequent) (Wang, 1997).

Inferensi diimplementasikan untuk masing-masing aturan dalam basis pengetahuan. Input untuk proses inferensi adalah nilai yang diberikan oleh premis, dan outputnya adalah suatu himpunan fuzzy. Metode yang biasa digunakan dalam proses inferensi adalah min dan product (Havinga et al, 1999). Dalam metode inferensi min, fungsi keanggotaan output dipotong pada ketinggian fungsi yang disesuaikan dengan nilai kebenaran dari premis, sedangkan pada metode inferensi product fungsi keanggotaan output diberi skala sesuai dengan nilai kebenaran dari premis.

Menurut Klir dan Bo (1995) proposisi fuzzy memiliki derajat kebenaran yang dinyatakan oleh suatu bilangan dalam interval [0,1], dimana nilai 1 menyatakan benar dan nilai 0 menyatakan salah. Semua bagian dari premis dihitung secara simultan dan diselesaikan untuk sebuah nilai tunggal dengan menggunakan operator fuzzy dalam himpunan fuzzy. Secara khusus, basis aturan fuzzy terdiri dari aturan-aturan IF-THEN fuzzy berikut :

$$R_i : \text{IF } x_1 \text{ is } A_{1i} \text{ and } x_2 \text{ is } A_{2i} \dots \text{ and } x_n \text{ is } A_{ni} \text{ THEN } y \text{ is } B_i \tag{3}$$

Dimana R_i ($1 \leq i \leq m$) adalah aturan ke-i, x_j ($1 \leq j \leq n$) adalah variabel input, y adalah variabel output, A_{ji} adalah himpunan fuzzy untuk variabel input ke j dalam aturan ke i, dan B_i adalah himpunan fuzzy untuk variabel output dalam aturan ke i. Aturan dalam persamaan 1 dapat ditulis sebagai

$$R_i : \text{ IF } X \text{ is } A_i \text{ THEN } y \text{ is } B_i \tag{4}$$

dimana :

$$X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$$

$$A = (A_1, A_2, \dots, A_n)$$

Metode Fuzzy Tsukamoto

Dalam membangun sebuah sistem fuzzy dikenal beberapa metode penalaran, antara lain : metode Tsukamoto, metode Mamdani dan metode Sugeno.

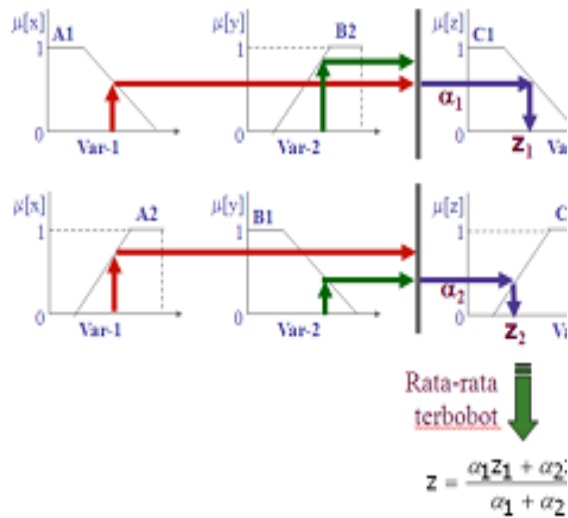
Pada metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap

aturan diberikan dengan tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.

Misal ada 2 variabel input, var-1(x) dan var-2(y) serta 1 variabel output var-3(z), dimana var-1 terbagi atas 2 himpunan yaitu A1 dan A2 dan var-2 terbagi atas himpunan B1 dan B2. Sedangkan var-3 juga terbagi atas 2 himpunan yaitu C1 dan C2. (Kusumadewi, 2003)

Ada dua aturan yang digunakan yaitu:

- [R1] IF (x is A1) and (y is B2) THEN (z is C1)
- [R2] IF (x is A2) and (y is B1) THEN (z is C2)



Gambar 3. Inferensi dengan menggunakan metode Tsukamoto (Kusumadewi, 2010)

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan selama 2 bulan dimulai dari bulan Juli sampai dengan bulan Agustus 2011. Penelitian ini dilaksanakan di Sekretariat HMI Cabang Samarinda, Jalan Angklung A/IA Kompleks Prevab Segiri, Samarinda Kalimantan Timur.

Teknik Pengumpulan Data

Studi Pustaka

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan data literatur tambahan dari buku acuan mengenai Sistem Penunjang Keputusan (SPK), Fuzzy Logic, Fuzzy Inference System (FIS) Tsukamoto, dan informasi tentang penentuan pemateri LK HMI Samarinda. Hal ini dilakukan agar dari tahap penelitian hingga penulisan tidak menyimpang dari prosedur dan ketentuan yang ada.

Observasi (Pengamatan Langsung)

Mengamati secara langsung di tempat penelitian, bagaimana cara/aturan merumuskan penentuan pemateri LK HMI Samarinda serta pengambilan data yang dibutuhkan sistem yang dibangun untuk penentuan pemateri.

Wawancara

Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan data pendukung penelitian, yaitu dengan mewawancarai warga HMI Cabang Samarinda (pengurus, anggota biasa).

Kebutuhan antarmuka pemakai

Antarmuka atau *user interface* adalah bagian penghubung antara program dengan pengguna. Pengguna akan berhubungan dengan *server* melalui sebuah program yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman *PHP dan JavaScript* yang semaksimal mungkin dibuat *userfriendly* dan dengan *interface* yang menarik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem ini dirancang dan dibuat untuk membantu Tim Steering Committee dalam menentukan pemateri pada Latihan Kader I (Basic Training) Himpunan Mahasiswa Islam Cabang Samarinda. Sistem ini menggunakan metode Fuzzy Inference System (FIS) Tsukamoto untuk mengolah nilai-nilai dari kriteria-kriteria yang telah ditentukan untuk menjadi pemateri dan kemudian hasil inferensi yang berupa angka akan digunakan untuk menentukan tingkat rekomendasi sistem kepada Tim Steering Committee dalam penentuan pemateri pelatihan.

Perancangan Sistem

Gambar 4 merupakan gambar DFD (*Data Flow Diagram*) level 1 dimana untuk entitas administrator yang mana kewenangannya terhadap sistem adalah untuk menguji kinerja sistem dengan cara menambahkan data uji berupa nilai-nilai angka sesuai dengan variabel-variabel fuzzy yang ada pada sistem.

Untuk entitas BPL yang menggunakan sistem sesuai dengan tujuan pembuatan sistem ini yaitu penentuan pemateri pelatihan. Peran BPL disini ialah untuk memanipulasi data penilaian anggota yang sudah memenuhi persyaratan menjadi pemateri sehingga didapatkan hasil berupa rekomendasi nama-nama pemateri dengan urutan peringkat dari besar ke kecil.

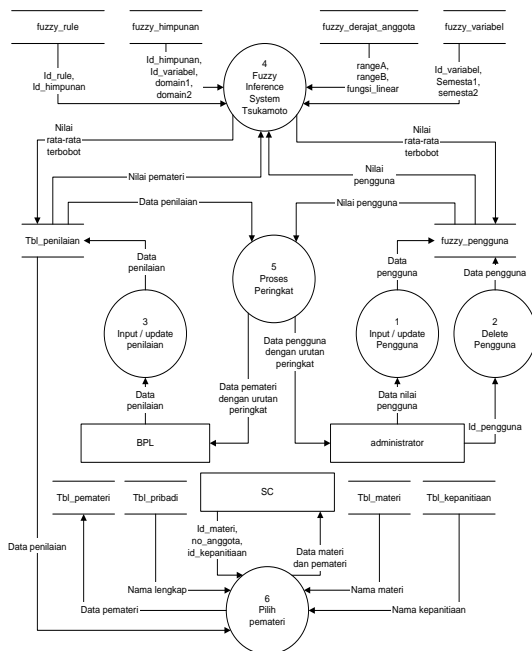
Sedangkan entitas SC yang menggunakan data pemateri hasil dari proses inferensi. Seperti tujuan awal dari pembuatan sistem. Jadi, disini SC tinggal memilih pemateri dari data-data yang sudah ditampilkan dan tidak perlu menggunakan cara yang lama yaitu mengingat-ingat siapa yang biasa menjadi pemateri.

Entitas administrator mempunyai hak untuk memodifikasi data pengguna pada tabel *fuzzy_pengguna* yang dilakukan melalui proses *input/update pengguna*. Proses *Fuzzy Inference*

System Tsukamoto akan membaca data nilai pengguna yang kemudian meng-update tabel *fuzzy_pengguna* dengan nilai rata-rata terbobot yang dihasilkan dari proses ini. Selanjutnya sebagai proses akhir ialah *proses peringkat* yang berfungsi untuk mengurutkan data hasil inferensi dan menampilkannya.

Proses Peringkat berfungsi untuk mengurutkan data nilai pengguna sehingga bisa didapatkan peringkat yang menunjukkan tingkat rekomendasi dari pengguna tersebut. Proses yang dilakukan adalah dengan mengurutkan nilai hasil inferensi dari yang terbesar ke yang terkecil.

Dari entitas BPL kurang lebih proses yang dilalui sama dengan yang dipaparkan diatas. Perbedaannya adalah nilai yang di *input/update* berasal dari table *tbl_penilaian*.



Gambar 4. Data Flow Diagram Level 1 SPK Pemilihan Pemateri

Implementasi

Pada gambar 5 ditunjukkan implementasi sistem yang menampilkan keseluruhan variabel/parameter penilaian pemateri. Terlihat seluruh variabel fuzzy yang digunakan, baik itu variabel input (intiseden) maupun output (konsekuen) serta semesta pembicaraan dari masing-masing variabel fuzzy.

FIS Tsukamoto Penentuan Pemateri Pelatihan (LKI) HN

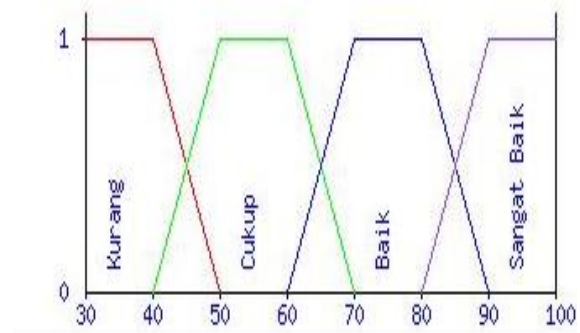
Variabel	Himpunan	Derajat Anggota	Rule	Evaluasi
----------	----------	-----------------	------	----------

NO	VARIABEL	INISIAL	STATUS	SEMESTA PEMBICARAAN
1	Kemampuan Menyampaikan Materi	KMM	input	30 - 100
2	Penguasaan Materi	PM	input	30 - 100
3	Materi Terurai	MT	input	30 - 100
4	Penguasaan Forum	PF	input	30 - 100
5	Pencapaian Target Penyampaian Materi	PTPM	input	30 - 100
6	Kelayakan Menjadi Pemateri	KMP	output	30 - 100

Gambar 5. Halaman yang menampilkan semua variabel Fuzzy

Sedangkan pada gambar 6 dan gambar 7 ditunjukkan himpunan fuzzy untuk parameter kemampuan menyampaikan materi serta perhitungan derajat keanggotaannya.

Kemampuan Menyampaikan Materi



Gambar 6. Himpunan Fuzzy untuk parameter kemampuan menyampaikan materi

$$\mu_{\text{Kurang}} [z] = \begin{cases} 1 & 30 \leq x \leq 40 \\ (50-x)/(50-40) & 40 < x < 50 \\ 0 & x \geq 50 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Cukup}} [z] = \begin{cases} 1 & 50 \leq x \leq 60 \\ (x-40)/(50-40) & 40 < x < 50 \\ (70-x)/(70-60) & 60 < x < 70 \\ 0 & x \leq 40 \text{ atau } x \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Baik}} [z] = \begin{cases} 1 & 70 \leq x \leq 80 \\ (x-60)/(70-60) & 60 < x < 70 \\ (90-x)/(90-80) & 80 < x < 90 \\ 0 & x \leq 60 \text{ atau } x \geq 90 \end{cases}$$

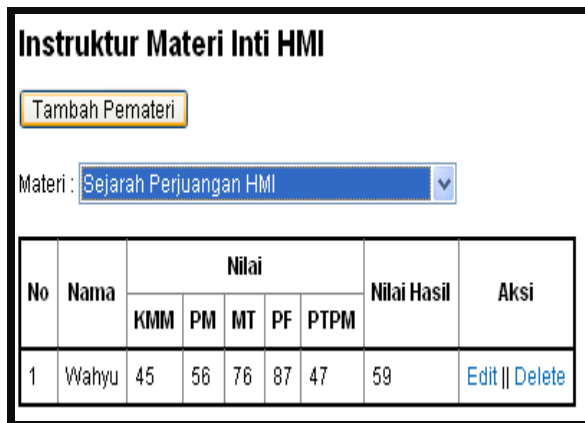
$$\mu_{\text{Sangat Baik}} [z] = \begin{cases} 1 & 90 \leq x \leq 100 \\ (x-80)/(90-80) & 80 < x < 90 \\ 0 & x \leq 80 \end{cases}$$

Gambar 7. Derajat keanggotaan untuk parameter Kemampuan menyampaikan materi.

Adapun *Rule* (aturan-aturan) yang digunakan pada sistem ini berjumlah 1024 rule. Jumlah *rule* tersebut didapat dari pengalihan jumlah himpunan setiap variabel fuzzy. Berikut sebagian rule yang digunakan pada sistem:

- [R1] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Kurang AND PF = Kurang AND PTPM = Kurang THEN KMP = Kurang
- [R2] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Kurang AND PF = Kurang AND PTPM = Cukup THEN KMP = Kurang
- [R3] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Kurang AND PF = Kurang AND PTPM = Baik THEN KMP = Kurang
- [R4] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Kurang AND PF = Kurang AND PTPM = Sangat Baik THEN KMP = Kurang
- [R5] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Kurang AND PF = Cukup AND PTPM = Kurang THEN KMP = Kurang
- [R6] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Kurang AND PF = Cukup AND PTPM = Cukup THEN KMP = Kurang
- [R7] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Kurang AND PF = Cukup AND PTPM = Baik THEN KMP = Kurang
- [R8] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Kurang AND PF = Cukup AND PTPM = Sangat Baik THEN KMP = Kurang
- [R9] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Kurang AND PF = Baik AND PTPM = Kurang THEN KMP = Kurang
- [R10] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Kurang AND PF = Baik AND PTPM = Cukup THEN KMP = Kurang
- [R11] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Kurang AND PF = Baik AND PTPM = Baik THEN KMP = Kurang
- [R12] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Kurang AND PF = Baik AND PTPM = Sangat Baik THEN KMP = Kurang
- [R13] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Kurang AND PF = Sangat Baik AND PTPM = Kurang THEN KMP = Kurang
- [R14] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Kurang AND PF = Sangat Baik AND PTPM = Cukup THEN KMP = Kurang
- [R15] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Kurang AND PF = Sangat Baik AND PTPM = Baik THEN KMP = Kurang
- [R16] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Kurang AND PF = Sangat Baik AND PTPM = Sangat Baik THEN KMP = Kurang
- [R17] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Cukup AND PF = Kurang AND PTPM = Kurang THEN KMP = Kurang
- [R18] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Cukup AND PF = Kurang AND PTPM = Cukup THEN KMP = Kurang
- [R19] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Cukup AND PF = Kurang AND PTPM = Baik THEN KMP = Kurang
- [R20] IF KMM = Kurang AND PM = Kurang AND MT = Cukup AND PF = Kurang AND PTPM = Sangat Baik THEN KMP = Kurang

Pada gambar 8 menunjukkan tampilan halaman tambah pemateri inti HMI.



Gambar 8. Halaman tambah pemateri inti.

Sedangkan gambar 9 menunjukkan perhitungan nilai rata-rata terbobot.

FIS Tsukamoto Penentuan Pemateri Pelatihan (LKI) HMI



<=>	X =	$(0.3 * 55) + (0.1 * 55) + (0.3 * 75) + (0.1 * 75) + (0.3 * 55) + (0.1 * 75) + (0.3 * 75) + (0.1 * 75) + (0.3 * 55) + (0.1 * 75) + (0.4 * 75) + (0.1 * 75) + (0.3 * 55) + (0.1 * 75) + (0.4 * 75) + (0.1 * 75) + (0.3 * 75) + (0.1 * 75) + (0.3 * 75) + (0.1 * 75) + (0.3 * 75) + (0.1 * 75) + (0.3 * 75) + (0.1 * 75) + (0.4 * 75) + (0.1 * 75) + (0.3 * 75) + (0.1 * 75) + (0.6 * 75) + (0.1 * 75)$
<=>	X =	$0.3 + 0.1 + 0.3 + 0.1 + 0.3 + 0.1 + 0.3 + 0.1 + 0.3 + 0.1 + 0.4 + 0.1 + 0.3 + 0.1 + 0.4 + 0.1 + 0.3 + 0.1 + 0.3 + 0.1 + 0.3 + 0.1 + 0.3 + 0.1 + 0.6 + 0.1$
<=>	X =	499
<=>	X =	7
<=>	X =	71.2857142857

Gambar 9. Tampilan perhitungan nilai terbobot.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan latar belakang, tujuan, hasil dan pembahasan yang telah diuraikan dalam bab-bab sebelumnya dapat disimpulkan:

- Sistem penentuan pemateri pelatihan LK I berbasis web ini sangat membantu unsur-unsur pentrainingan HMI khususnya *Steering Committee* yang memang bertugas untuk menentukan pemateri pada pelaksanaan suatu pelatihan. Sehingga dipermudah karena tidak perlu lagi menggunakan metode mengingat-kembali orang-orang yang sering menjadi pemateri.
- Dalam metode Fuzzy Tsukamoto konsekuen yang dihasilkan dari antiseden tidak hanya menggunakan fungsi implikasi MIN, tetapi juga menggunakan fungsi implikasi DOT untuk kurva yang berbentuk trapesium.
- Dengan menggunakan fungsi implikasi DOT mengakibatkan nilai yang dihasilkan pada

setiap rule menjadi sama apabila himpunan konsekuen sama.

- Penentuan peringkat yang dihasilkan dari pengurutan nilai tegas (crisp) dari nilai yang besar ke nilai yang kecil tidak efektif ketika ditemukan nilai yang sama.
- Informasi pada pengujian system disajikan secara dinamis sesuai dengan angka-angka yang telah diinput sehingga bisa dilihat seperti proses manual.

Saran yang dapat disampaikan adalah:

- Penentuan peringkat yang menunjukkan tingkat rekomendasi masih diperlukan metode-metode lain sehingga hasilnya bisa lebih baik.
- Hendaknya Sistem Inferensi Fuzzy Tsukamoto ini bisa dibuat secara dinamis sehingga bisa digunakan untuk kasus-kasus yang berbeda.
- Desain halaman web walaupun sudah menggunakan desain dari CMS tapi masih perlu dipercantik agar lebih menarik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Firdaus. 2007. *7 Jam Belajar Interaktif PHP & MySQL dengan Dreamweaver*. Palembang : Maxiscom.
- Kadir, A. 2003. *Dasar Pemrograman WEB Dinamis Menggunakan PHP*. Yogyakarta : Andi.
- Kusumadewi, S., dan Purnomo, H. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta : Graha ilmu.
- Nugroho, B. 2004. *Aplikasi Pemrograman Web Dinamis Dengan PHP Dan MySQL (Studi Kasus Membuat Sistem Informasi Pengolahan Data Buku)*. Yogyakarta : Gava Media.
- TIM. 2004. *Panduan Pelaksanaan Latihan Kader I Himpunan Mahasiswa Islam*. Jakarta : Badan Koordinasi Nasional Lembaga Pengelola Latihan.
- Turban, E. 2005. *Decision Support and Expert System*. Edisi Indonesia.
- Wang, L. 1997. *A course in Fuzzy Systems Control*. Prentice-Hall International, Inc., New Jersey.