



MODEL PENILAIAN KINERJA BAGI LEMBAGA KURSUS DAN PELATIHAN DENGAN LOGIKA FUZZY

Armaini Rahman¹, Iryanto², Zakarias Situmorang³

(Mahasiswa Magister Teknik Informatika, Universitas Sumatera Utara)

armainirahmanst@gmail.com

ABSTRAK

Model penilaian kinerja bagi lembaga kursus dan pelatihan menjadi perhatian cara penilaiannya. Penilaian kinerja bagi lembaga kursus dan pelatihan yang dilihat dari aspek pemasaran, aspek sumber daya manusia, aspek operasional/pelaksanaan, dan aspek keuangan akan dinilai dengan menggunakan logika fuzzy dan kesesuaian fungsi keanggotaan fuzzy. Penilaian yang dilakukan untuk saat ini belum memberikan hasil penilaian sesuai dengan kategori penilaian yang ada pada lembaga kursus dan pelatihan untuk mengembangkan potensi yang ada di lembaga kursus dan pelatihan, sehingga dibutuhkan metode penilaian yang tepat untuk mengambil keputusan penilaian kinerja bagi lembaga kursus dan pelatihan. Penggunaan logika fuzzy dan fungsi keanggotaan yang memiliki beberapa memiliki aturan-aturan fuzzy, maka akan diperoleh hasil penilaian kinerja bagi lembaga kursus dan pelatihan dengan kategori penilaian.

Kata Kunci : *Logika Fuzzy, Fuzzy Inference System, dan Penilaian*

1. PENDAHULUAN

Penilaian dapat menjadi acuan dalam melaksanakan pekerjaan agar mencapai hasil yang maksimal, misalnya: penilaian terhadap peserta didik di sekolah, penilaian guru/narasumber, penilaian administrasi perusahaan, bahkan ada penilaian mengenai makanan, dan sebagainya.

Output dari penilaian dapat berupa angka atau bahasa (linguistik), penilaian angka dapat diberikan mulai dari angka terkecil sampai angka terbesar. Sedangkan penilaian bahasa (linguistik) dapat berupa kata-kata sesuai dengan beberapa item kata-kata yang ditampilkan, seperti: penilaian dengan kategori: baik, cukup dan buruk.

Untuk memperoleh penilaian dalam bahasa matematika selain rumus yang dibuat, juga dibutuhkan suatu logika untuk melakukan penilaian. Logika merupakan cabang ilmu matematika yang sangat penting. Para ahli memberikan pengertian tentang logika. Menurut Klir – Yuan (1995:2012), logikan adalah suatu studi tentang metode-metode dan prinsip-prinsip penalaran.

Unsur yang paling mendasar dalam logika adalah proposisi. Sedangkan nilai kebenaran proposisi dalam logika boolean/klasik adalah benar (B) atau salah (S). Nilai kebenaran B dalam penerapannya dinyatakan dengan bilangan 1 sedangkan nilai kebenaran S dinyatakan dengan 0.

Pada pertengahan 1960, Prof Lotfi Zadeh dari universitas California di Barkeley menemukan bahwa hukum benar atau salah dari logika *boolean* tidak memperhitungkan beragam kondisi yang nyata. Untuk menghitung gradasi yang tak terbatas jumlahnya antara benar dan salah, Zadeh mengembangkan ide penggolongan set yang ia namakan set *fuzzy*. Tidak seperti logika boolean, logika *fuzzy* memiliki banyak nilai. Tidak seperti elemen yang dikategorikan 100% ini atau itu, atau sebuah dalil yang menyatakan semuanya benar atau seluruhnya salah, *fuzzy* membaginya dalam derajat keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1. (Klir & Yuan, 1995:307-309).

Logika *fuzzy* sangat dibutuhkan untuk menyelesaikan beberapa kasus dalam kehidupan sehari-hari, seperti: suhu/temperatur dalam ruangan, ciri-ciri manusia, dan sebagainya.

2. RUANG LINGKUP

Dalam penelitian kali ini permasalahan meliputi hal: untuk menghasilkan nilai keanggotaan penilaian kinerja LKP dengan menggunakan logika *fuzzy*

3. PENILAIAN KINERJA LEMBAGA KURSUS DAN PELATIHAN

Penilaian kinerja bagi suatu lembaga/instansi untuk menjalankan fungsi di lembaganya sering terjadi, penilaian dilakukan tidak tepat, ketidaktepatan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Beberapa faktor yang menyebabkan ketidaktepatan penilaian kinerja diantaranya adalah ketidakjelasan makna kinerja yang diimplementasikan, sehingga tidak diperoleh kinerja yang diharapkan, ketidakakuratan instrumen penilaian kinerja, dan ketidakpedulian pimpinan organisasi dalam pengelolaan kinerja. Kinerja dilihat dari baik-tidaknya aktivitas tertentu untuk mendapatkan hasil yang diinginkan (Williams,94).

Diharapkan seluruh pihak yang terkait di lembaga/instansi harus dapat saling bekerjasama untuk diperolehnya penilaian kinerja yang baik, dengan memahami aspek-aspek yang akan dijadikan penilaian kinerja.

4. SISTEM FUZZY

4.1. Nilai Fuzzy

Nilai fuzzy selalu dalam bentuk bahasa linguistik. Nilai fuzzy berkaitan dengan konsep nilai pendekatan atau interval, yaitu nilai yang dekat atau berada ke suatu bilangan real tertentu (Klir-Yuan,1995).

Operasi fuzzy yang sering digunakan, adalah:

1. Perkalian

Lambang yang digunakan untuk proses perkalian adalah AB. Sehingga fungsi keanggotaannya didefinisikan sebagai:

$$AB \Leftrightarrow \mu_A(x) \mu_B(x) \quad (4.1)$$

2. Penjumlahan

Lambang yang digunakan untuk proses penjumlahan adalah $A+B$. Sehingga fungsi keanggotaannya didefinisikan sebagai:

$$A+B \Leftrightarrow \mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) \mu_B(x) \quad (4.2)$$

3. Selisih Mutlak

Lambang yang digunakan untuk proses selisih mutlak adalah $|A+B|$. Sehingga fungsi keanggotaannya didefinisikan sebagai:

$$|A-B| \Leftrightarrow |\mu_A(x) - \mu_B(x)| \quad (4.3)$$

4. Kombinasi Konveks

Lambang yang digunakan untuk proses kombinasi konveks adalah A,B dan C . Sehingga fungsi keanggotaannya didefinisikan sebagai:

$$(A,B,C) = CA + \varepsilon C'B \quad (4.4)$$

Dimana C' adalah komplement C , maka fungsi keanggotaannya (A,B,C) dinyatakan sebagai:

$$\int_{(A,B,C)}(X) = \int_A(X) \int_B(X) + [1 - \int_A(X)] \int_B(X), x \in X \quad (4.5)$$

5. Relasi Fuzzy

Lambang yang digunakan untuk proses relasi fuzzy adalah A,B . Sehingga fungsi keanggotaannya didefinisikan sebagai:

$$\int_{B,A}(x,y) = \text{Sup, Min} [\int_A(x,y) \int_B(x,y)] \quad (4.6)$$

4.2. Logika Fuzzy

Logika fuzzy meringankan bagaimana orang-orang berpikir. Hal ini upaya kita untuk memodelkan pengertian kita terhadap kata-kata dalam pengambilan keputusan. Sehingga menghasilkan system intelligent yang baru dan lebih manusiawi untuk kata-kata yang sesuai dalam pengambilan keputusan.

Pada tahun 1965, himpunan fuzzy diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh, merupakan profesor di Universitas California, beliau menyatakan bahwa dalam logika fuzzy memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 (nol) hingga 1 (satu), berbeda dengan logika klasik/boolean yang hanya memiliki dua nilai yaitu 1 (satu) atau 0 (nol). Logika fuzzy digunakan untuk menerjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa (linguistic), misalkan besaran kecepatan laju kendaraan yang diekspresikan dengan slow (pelan), faster (agak cepat), fast (cepat), dan very fast (sangat cepat), (Kevin&steven,1997).

Himpunan fuzzy merupakan pengembangan dari himpunan biasa. Fungsi keanggotaannya tidak hanya memberikan nilai 1 atau 0, tapi nilai berada pada interval tertentu, yaitu interval $[0,1]$. Nilai yang diberikan oleh fungsi keanggotaannya disebut derajat keanggotaan (Klir & Yuan,1995).

4.2.1. Linguistik Variabel dan Nilai

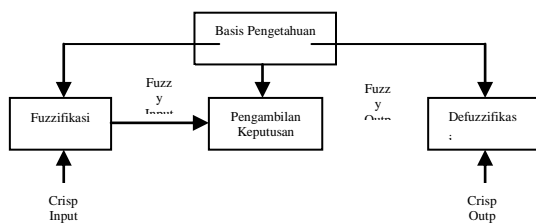
Awal dari teori himpunan fuzzy mengenai linguistik variabel. Linguistik variabel adalah suatu variable fuzzy, contoh: John tinggi, maksudnya bahwa variabel linguistiknya adalah John, sedangkan variabel nilainya adalah: tinggi.

4.2.2. Fungsi Keanggotaan Fuzzy

Di dalam fuzzy dikenal fungsi keanggotaan fuzzy, dimana memainkan peranan yang sangat penting untuk merepresentasikan masalah dan menghasilkan keputusan yang akurat. Terdapat banyak sekali fungsi keanggotaan yang bisa digunakan. Jenis-jenis fungsi keanggotaan yang dapat digunakan, yaitu: linear, Sigmoid Function, Phi Function, Tringular Function, dan Trapezodial Function

4.2.3. Fuzzifikasi (Fuzzification)

Fuzzifikasi merupakan proses yang digunakan untuk mengubah masukan tegas/nyata (crisp inputs) yang bersifat bukan fuzzy ke dalam himpunan fuzzy menjadi nilai fuzzy dari beberapa variabel linguistik masukan yang telah didefinisikan, hasil pengubahan data ini dinamakan masukan fuzzy (*Fuzzy Inputs*).



Gambar 2.6: Fuzzifikasi

Basis pengetahuan terdiri dari basis data dan basis aturan. Basis data mendefinisikan himpunan fuzzy atas ruang-ruang masukan (input) dan keluaran (output). Basis aturan berisi aturan-aturan kendali fuzzy yang digunakan untuk pengendalian proses.

Pembentukan basis data mencakup perancangan fungsi keanggotaan (*membership function*) untuk masing-masing variabel masukan dan keluaran, pendefinisian semesta pembicaraan dan penentuan variabel linguistik setiap variabel masukan dan keluaran. Basis aturan kendali fuzzy adalah kumpulan aturan-aturan kendali fuzzy yang dibuat berdasarkan pengetahuan manusia dalam pengendalian suatu sistem. Aturan yang ditetapkan digunakan untuk menghubungkan antara variabel-variabel masukan dan variabel-variabel keluaran. Aturan ini berbentuk 'JIKA – MAKA' (IF – THEN).

Berdasarkan basis aturan yang telah dibuat, variabel masukan fuzzy diolah lebih lanjut untuk mendapatkan suatu penyelesaian. Dengan demikian dapat diambil suatu keputusan berupa suatu peubah fuzzy keluaran, yaitu himpunan-himpunan keluaran fuzzy dengan fungsi keanggotaan (*membership function*) yang telah ditetapkan.



Membership Function kita kenal dengan kuantitas atas nilai linguistik. Sebagai contoh pada gambar 1. Menerangkan ini bagian dari fungsi μ versi $e(t)$ dimana terkandung arti yang spesial. Fungsi kuantitas μ dimana $e(t)$ dapat dikelompokkan secara linguistik sebagai “possmall”. Untuk mengerti cara kerja akan membership function, hal yang terbaik performance adalah kasus analisis dimana kita menunjukkan bagaimana menerjemahkannya untuk nilai yang beraneka jenis.

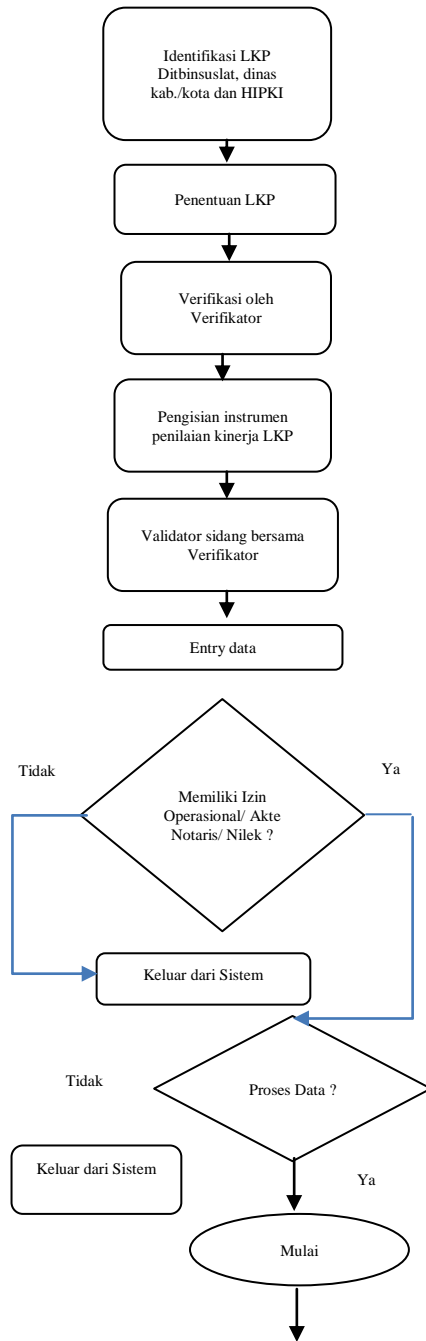
Fuzzifikasi yang menampilkan besaran tegas (crisp) dengan fungsi keanggotaan ini. Ketika besaran tegas (crisp) diketahui komposisinya, maka akan dimasukkan datanya pada sistem aplikasi yang akan dibuat.

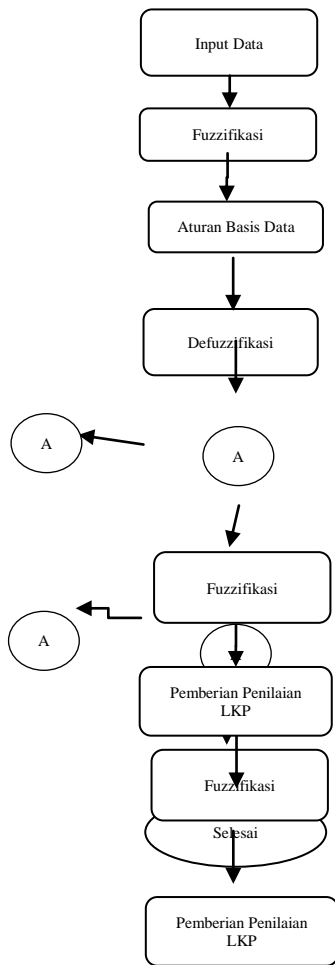
5. METODE PENELITIAN

5.1 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan untuk model penilaian kinerja lembaga kursus dan pelatihan dengan logika fuzzy, dengan aspek penilaian yaitu: Pemasaran, Sumber Daya Manusia (SDM), Operasional dan Keuangan yang ditemukan data di setiap Lembaga Kursus dan Pelatihan (LKP).

Logika fuzzy memiliki peranan dalam menentukan penilaian kinerja LKP dengan instrumen LKP yang telah tersedia. Data hasil penilaian kinerja LKP diperoleh dari data hasil identifikasi terhadap LKP yang memiliki Nomor Induk Lembaga (Nilek) yang berada di daerah Sumatera Utara yang telah masuk data tersebut di Direktorat Pembinaan Kursus dan Pelatihan.





5.2 Variabel Penelitian

Variabel yang diamati untuk melaksanakan penelitian ini, meliputi: 4 (empat) variabel input dan 1 variabel output seperti yang digambarkan dalam tabel 3.1.

Tabel 5.2.1 Variabel Penilaian Kinerja LKP

Penilaian Keputusan	Variabel				
	Pemasaran	Sumber Daya Manusia	Operasional/ Pelaksanaan	Keuangan	
Memiliki izin operasional/akte notaris	nilai	nilai	nilai	nilai	
NC	A	B	C	D	

Untuk melaksanakan penilaian kinerja LKP, dilakukan pengisian borang penilaian kinerja yang dilakukan oleh LKP bersama verifikator, dengan disusun beberapa pertanyaan dari setiap variabel dengan tabel sebagai berikut:

Tabel 3.2. Jumlah pertanyaan dari variabel penelitian

No.	Variabel	Jumlah Pertanyaan
1	Pemasaran	120
2	SDM	36
3	Operasional/Pelaksanaan	57
4	Keuangan	45
Total Pertanyaan		258

6. HASIL

Hasil penelitian Penilaian Kinerja Lembaga Kursus dan Pelatihan (PK-LKP) dengan menggunakan logika fuzzy metode Sugeno Orde 1, dengan input data yang berdasarkan hasil pengisian instrumen penilaian yang diberikan kepada 311 LKP yang berada di Propinsi: Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, dan Sumatera Selatan, dengan berdasarkan 4 (empat) aspek, yaitu: pemasaran, sumber daya manusia, operasional dan keuangan.

6.1. Pencarian penilaian kinerja LKP

Untuk penilaian LKP dengan data yang diinput, dengan perhitungan nilai menggunakan program excel, kemudian dicari hasil rata-rata perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{JumlahPemasaran} + \text{JumlahSDM} + \text{JumlahOperasional} + \text{JumlahKeuangan}}{2,58}$$

Sedangkan untuk penilaian yang dilakukan dengan menggunakan logika fuzzy perhitungan fuzzyfikasi Sugeno Ordo 0, sebagai berikut:

R1 = If Pemasaran Baik and SDM Baik and Operasional Baik and Keuangan Baik
Then

$$Z1 = \text{JumlahPemasaran} * x1 + \text{JumlahSDM} * x2 + \text{JumlahOperasional} * x3 + \text{JumlahKeuangan} * x4$$

R2 = If Pemasaran Baik and SDM Baik and Operasional Baik and Keuangan Baik
Then

$$Z2 = \text{JumlahPemasaran} * x1 + \text{JumlahSDM} * x2 + \text{JumlahOperasional} * x3 + \text{JumlahKeuangan} * x4$$

R3 = If Pemasaran Baik and SDM Baik and Operasional Baik and Keuangan Baik
Then

$$Z3 = \text{JumlahPemasaran} * x1 + \text{JumlahSDM} * x2 + \text{JumlahOperasional} * x3 + \text{JumlahKeuangan} * x4$$

||
||

Rn = If Pemasaran Baik and SDM Baik and Operasional Baik and Keuangan Baik
Then

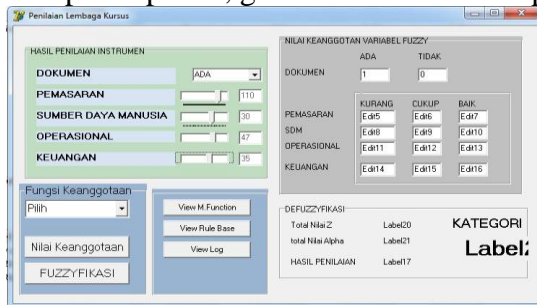
$$Z_n = \text{JumlahPemasaran} * x_1 + \text{JumlahSDM} * x_2 + \text{JumlahOperasional} * x_3 + \text{JumlahKeuangan} * x_4$$

Defuzzifikasi

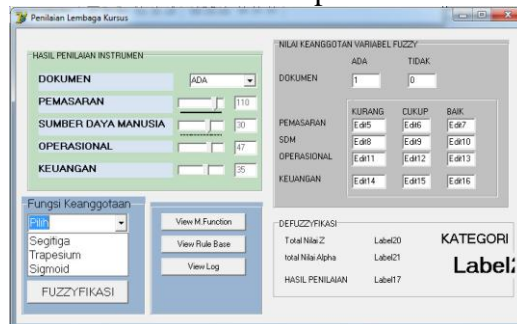
$$Z = \frac{(Z_1 * \alpha_1) + (Z_2 * \alpha_2) + (Z_3 * \alpha_3) + \dots + (Z_n * \alpha_n)}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_n}$$

6.2. Pengujian Program Penilaian Kinerja bagi LKP

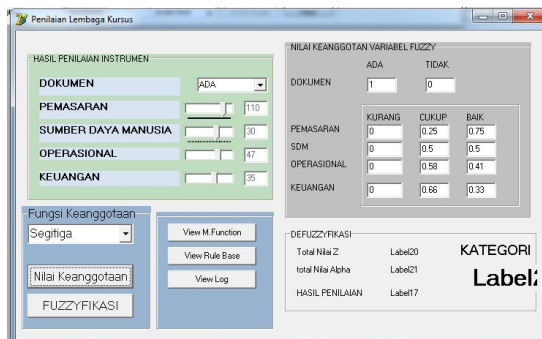
Input data yang diberikan kedalam system adalah berupa rekapitulasi penilaian untuk setiap komponen, gambar 4.1 adalah tampilan logika fuzzy



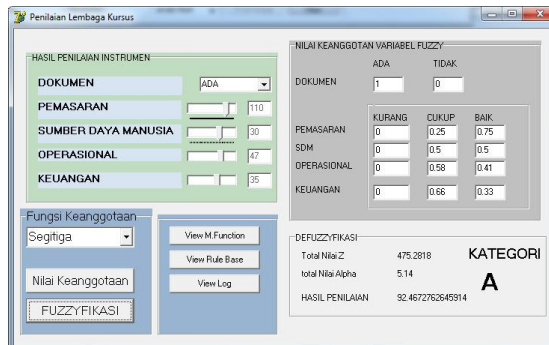
Gambar 4.1: Input Data



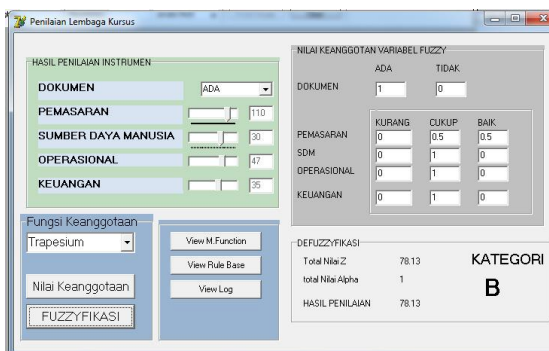
Gambar 4.2: Input Pilihan fungsi Keanggotaan



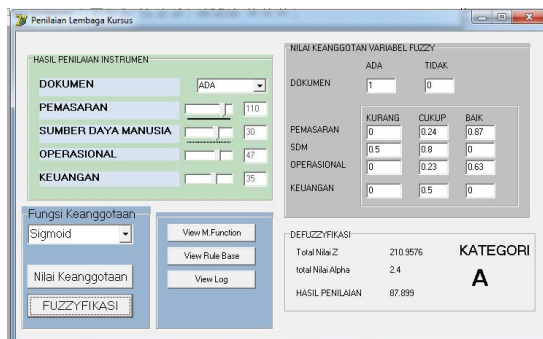
Gambar 4.3: Tampilan Nilai Fungsi Keanggotaan Segitiga



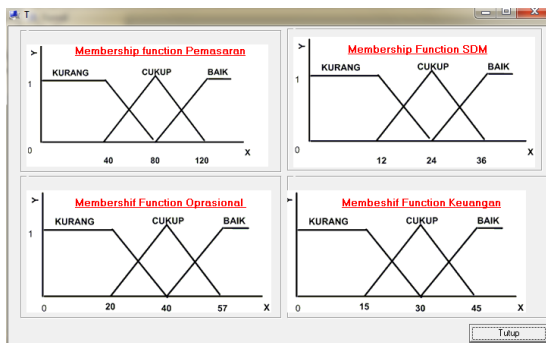
Gambar 4.4: Hasil Fuzzifikasi dari Fungsi Keanggotaan Segitiga



Gambar 4.5: Hasil Fuzzifikasi dari Fungsi Keanggotaan Trapesium



Gambar 4.6: Hasil Fuzzifikasi dari Fungsi Keanggotaan Sigmoid



Gambar 4.7: Tampilan Fungsi Keanggotaan

6.3. Pengujian Data Penilaian Kinerja bagi LKP

Perhitungan manual:

$$\text{Nilai} = \frac{110+30+47+35}{2,5} = 86,05$$

Untuk menghitung penilaian kinerja bagi LKP dengan menggunakan logika fuzzy, maka akan diinput data berupa:

Pemasaran, X = 110

SDM, X = 30

Operasional, X = 47

Keuangan, X = 35

4.3.1. Fuzzifikasi

Penilaian Kinerja bagi LKP dengan input pemasaran X = 110, sehingga diperoleh

$$\mu_{\text{Pemasaran Baik}} [110] = \frac{120-110}{120-80} = 0,25$$

$$\mu_{\text{Pemasaran Cukup}} [110] = \frac{110-80}{120-80} = 0,75$$

$$\mu_{\text{Pemasaran Kurang}} [110] = \frac{110-40}{80-40} = 0$$

Penilaian Kinerja bagi LKP dengan input SDM X = 30, sehingga diperoleh

$$\mu_{\text{SDM Baik}} [30] = \frac{36-30}{36-24} = 0,5$$

$$\mu_{\text{SDM Cukup}} [30] = \frac{30-24}{36-24} = 0,5$$

$$\mu_{\text{SDM Kurang}} [30] = \frac{30-12}{24-12} = 0$$

Penilaian Kinerja bagi LKP dengan input Operasional X = 47, sehingga diperoleh

$$\mu_{\text{Operasional Baik}} [47] = \frac{57-47}{57-40} = 0,6$$

$$\mu_{\text{Operasional Cukup}} [47] = \frac{47-40}{57-40} = 0,4$$

$$\mu_{\text{Operasional Kurang}} [47] = \frac{47-20}{40-20} = 0$$

Penilaian Kinerja bagi LKP dengan input Keuangan X = 35, sehingga diperoleh

$$\mu_{\text{Keuangan Baik}} [35] = \frac{35-15}{45-30} = 0,7$$

$$\mu_{\text{Keuangan Cukup}} [35] = \frac{35-30}{45-30} = 0,3$$



$$\mu_{\text{Keuangan Kurang}} [30] = \frac{45-15}{30-15} = 0$$

4.3.2. Evaluasi Fuzzifikasi

Rule yang digunakan adalah sebanyak 81 rule, yaitu:

R1 = If Pemasaran Baik and SDM Baik and Operasional Baik and Keuangan Baik
Then Penilaian Kinerja = (0,6*Pemasaran) + (0,35* SDM) + (0,5*Operasional)
+ (0,4* Keuangan)

$$Z1 = (0,6*110) + (0,35*30) + (0,5*47) + (0,4*35)$$

$$= 114$$

$$\alpha_1 = \min(0,25; 0,5; 0,6; 0,7)$$

$$= 0,25$$

R2 = If Pemasaran Cukup and SDM Baik and Operasional Baik and Keuangan
Cukup Then Penilaian Kinerja = (0,4*Pemasaran) + (0,35* SDM) +
(0,5*Operasional) + (0,21* Keuangan)

$$Z2 = (0,4*110) + (0,35*30) + (0,5*47) + (0,21*35)$$

$$= 85,35$$

$$\alpha_2 = \min(0,75; 0,5; 0,6; 0,3)$$

$$= 0,3$$

R3 = If Pemasaran Cukup and SDM Cukup and Operasional Cukup and Keuangan
Baik Then Penilaian Kinerja = (0,4*Pemasaran) + (0,15* SDM) +
(0,24*Operasional) + (0,4* Keuangan)

$$Z3 = (0,4 * 110) + (0,15*30) + (0,24*47) + (0,4*35)$$

$$= 73,78$$

$$\alpha_3 = \min(0,75; 0,5; 0,4; 0,7)$$

$$= 0,4$$

R4 = If Pemasaran Cukup and SDM Baik and Operasional Baik and Keuangan
Kurang Then Penilaian Kinerja = (0,4*Pemasaran) + (0,35* SDM) +
(0,5*Operasional) + (0,16* Keuangan)

$$Z4 = (0,4*110) + (0,35*30) + (0,5*47) + (0,5*35)$$

$$= 85,2$$

$$\alpha_4 = \min(0,75; 0,5; 0,6; 0,7)$$

$$= 0,5$$

||
||

R81 = If Pemasaran Kurang and SDM Kurang and Operasional Kurang and
Keuangan Kurang Then Penilaian Kinerja = (0,25*Pemasaran) + (0,14*SDM) +
(0,17*Operasional) + (0,16*Keuangan)

$$Z81 = (0,25*110) + (0,14*30) + (0,17*47) + (0,16*35) = 46,89$$

$$\alpha_4 = \min(1,75; 1,5; 1,4; 1,3) = 0$$

4.3.3. Defuzzifikasi

Penilaian kinerja bagi lembaga kursus dan pelatihan adalah :

$$Z = \frac{\sum_{k=1}^M \alpha_k Z_k}{\sum_{k=1}^M \alpha_k}$$

$$Z = 475,28 / 5,06$$

$$Z = 92,46$$

Sehingga hasil penilaian $Z=92,46$ memiliki kategori penilaian A.

Hasil penilaian kinerja dengan penilaian yang manual dengan penilaian menggunakan logika fuzzy metode sugeno ordo 0, maka diperoleh penilaian dengan kategori, sebagai berikut:

Pada perhitungan manual, penilaian kinerja LKP memperoleh nilai 86,05 dan termasuk kategori A.

Sedangkan perhitungan menggunakan logika fuzzy metode sugeno ordo 0, maka diperoleh penilaian kinerja LKP 92,46 dan termasuk kategori A.

Jika diambil beberapa sampel data , yang dapat ditampilkan pada tabel 4.1. Sampel data perhitungan penilaian kinerja LKP antara manual dengan logika fuzzy, yaitu:

Tabel 4.1. Sampel data perhitungan kinerja LKP antara manual dengan logika fuzzy

No.	Input Data				Manual		Logika Fuzzy	
	X1	X2	X3	X4	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai
1	110	30	47	35	A	86,05	A	92,46
2	5	5	5	5	D	5,81	D	3,6
3	15	20	20	40	D	36,82	D	23,08
4	120	36	57	45	A	100,00	A	131,1
5	45	15	25	25	D	42,64	D	24,86
6	7	8	7	8	D	11,63	D	5,34
7	109	27	37	37	B	81,40	B	81,44
8	60	18	28	22	C	49,61	D	31,85
9	120	3	4	2	C	50,00	B	73,42
10	25	8	14	11	D	22,48	D	11,51
11	1	1	1	1	D	1,55	D	0,72
12	80	24	13	12	C	50,00	D	39,73
13	90	35	55	42	A	86,05	A	90,52
14	85	36	57	35	B	82,56	A	88,2
15	75	10	50	40	B	67,83	C	60,67

Dari sampel di atas diperoleh beberapa hasil kategori penilaian kinerja LKP yang sama kategorinya, namun ada beberapa hasilnya yang berbeda kategori yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan dengan rule logika fuzzy dapat menentukan hasil kategori yang berbeda dalam penilaian kinerja LKP.

7. SIMPULAN DAN SARAN

7.1 Simpulan

1. Perhitungan yang dilakukan antara perhitungan manual dengan perhitungan dengan menggunakan logika fuzzy Sugeno Orde 1, terdapat beberapa penilaian yang berkategori sama dan ada juga yang tidak sama kategori penilaiannya, hal ini dipengaruhi setiap nilai linguistik yang diberikan pada baik, cukup dan kurang.
2. Dengan penilaian kinerja bagi LKP (Lembaga Kursus dan Pelatihan), maka diketahui letak kekurangan dan kelemahan sebuah LKP, sehingga LKP dapat memperbaiki lembaganya di masa yang akan datang

7.2. Saran

Untuk menentukan pemodelan penilaian kinerja LKP yang sesuai, maka dapat digunakan logika fuzzy untuk menghasilkan nilai di masing-masing variabel penilaian yaitu: pemasaran, SDM, operasional dan keuangan, dimana ditemukan bahwa penilaian yang dilakukan dengan cara manual tidak akan berbeda jauh dengan menggunakan logika fuzzy untuk menentukan sebuah kategori penilaian di LKP.

REFERENSI

- Abdullah A.G., Ana, dan Hakim D. L., 2013, *Pengembangan Alat Penilaian Kinerja pada Pembelajaran Sains Berbasis Fuzzy Grading System*, Prosiding Simposium Nasional Inovasi Pembelajaran dan Sains (SNIPS) 3-4 Juli 2013, Bandung, Indonesia.
- Armstrong, M. & Baron, A., 1998, *Performance Management – The New Realities*. London: Institute of Personnel and Development.
- Bernardin, H.J. & Russel, J.E.A., 1998, *Human Resource Management 2nd Edition – An Experiential Approach*, Singapore: McGraw-Hill.
- Cascio, W. F., 2003, *Managing Human Resources: Productivity, Quality of Work Life, Profits 6th Edition*, New York: McGraw-Hill.
- Charles L. Philips and Royce D. Harboy, 1991, *Fedback Control System*, Prentice Hall Inc, New Jersey.
- Chen, Guanrong, 2000, *Introduction to fuzzy sets, fuzzy logic, and fuzzy control systems*, Trung Tat Pham.
- Cummings, L.L. & Schwab, D.P., 1973, *Performance in Organizations: Determinants and Appraisal*, Glenview, Illinois: Scott, Foresman and Company.
- Fakhreddine O. Karray & Clarence de Silva, 2004, *Soft Computing and Intelligent Systems Design*, Licensing Agency Ltd, London.
- George J. Klir & Bo Yuan, 1995, *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic Theory and Application*, Pretince-Hall Inc, New Jersey.
- Jan Jantzen, August 1998, *Design of Fuzzy Controllers, Tech. Report no.98-E 864 (design)*, Department of Automation, Technical University of Denmark.
- John Burch, Gary Grudnitski, 1986, *Information Systems Theory and Practise, Edisi keempat*: John Wiley & Sons, New York.



- Jun Yan, Michael Ryan & James Power, 1994, **Using Fuzzy Logic**, Prentice Hall, New York.
- Kevin M. Passino & Steven Yurkovich, 1997, **Fuzzy Control**, Addison-Wesley, Canada.
- Kusumadewi S dan H. Purnomo, 2004, **Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung keputusan**, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta
- Kusumadewi, S. & Hartati, S., 2010, **Neuro-Fuzzy Integrasi Sistem Fuzzy & Jaringan Syaraf**, Edisi 2, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Lizda Iswari & Fathul Wahid, 2005, **Alat bantu sistem inferensi fuzzy metode sugeno orde satu**, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2005 (SNATI 2005), ISBN: 979-756-061-, Yogyakarta, 18 Juni 2005
- Li-Xin Wang, 1997, **A Course in Fuzzy Systems and Control**, Prentice-Hall International Inc, New Jersey.
- Lotfy A. Zadeh, 1973, **Fuzzy Logic, Neural Network and Soft Computing**. One Page Announcement of CS 294-4, Spring, the University of California at Berkeley, November 1992.
- Mohammad Jamsidi, Nader Vadiie & Timothy J. Ros, 1997, **Fuzzy Logic and Control: Software and Hardware Applications**, Prentice Hall Inc, New Jersey.
- Mondy, R.W. and Noe, R.M., 1990, **Human Resource Management 4th Edition**, Allyn and Bacon, USA
- Mulyadi, 1997, **Akuntansi Manajemen: Konsep, manfaat dan rekayasa**. (Edisi kedua), Bagian Penerbitan Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi YKPN, Yogyakarta
- Mustafidah H. dan Suwarsito, 2012, **Analisis minat belajar mahasiswa dan tingkat kehadiran dosen pengaruhnya terhadap tingkat kelulusan mahasiswa menggunakan fuzzy quantification theory**, Purwokerto.
- N.Gulley, J.S.Roger Jang., 1995, **Fuzzy Logic Toolbox**, Math Works Inc.
- Nugroho G.S. dan Singgih M. L., 2010, **Evaluasi Lean Manufacturing Pada Line Produksi MMPO Menggunakan Metode Fuzzy Logic**
- Pranoto Y.A., Muslim M.A., dan Hasanah, R.N., 2013, **Rancang Bangun dan Analisis Decision Support System Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process untuk Penilaian Kinerja Karyawan**, *EECCIS Vol. 7, No. 1*, Juni 2013
- S. N. Sivanandam, S. Sumathi & S. N. Deepa, 2007, **Introduction to FuzzyLogic using MATLAB**, India.
- Sugeno, M.,1985, **Industrial Application of Fuzzy Control**, ElsevierScience Pub. Co.
- Wahyu W. R. & Afriyanti L., 2009, **Aplikasi Fuzzy Inference System (FIS) Metode Tsukamoto Pada Simulasi Traffic Light Menggunakan Java**, Yogyakarta.
- Williams, Richard, R., 2002, **Managing Employee Performance: Design and Implementation in Organizations**, London, Thomson Learning.