

Analisa Penentuan Jenis Olahraga Untuk Anak Intelektual Disabilitas(ID) Dengan Menggunakan Fuzzy Inference Systemmetode Sugeno Kusuma Hati

Program Studi Manajemen Informatika, AMIK BSI Jakarta
kusuma.ksh@bsi.ac.id

Abstract - Intellectual Disability is another word from mental retardation or mental retardation or mental retardation that causes a decrease in overall intellectual function that significantly and directly led to disruption of social adaptation, and manifested during the developmental period. This study was conducted to analyze the determination of the type of exercise that is appropriate for children with intellectual disabilities (ID) whether olahraga bocce, may only be four categories of sports (gymnastics, athletics, swimming, football) or 7 categories of sports (gymnastics, athletics, swimming, football, basketball, badminton, table tennis) to see an assessment of the fine and gross motor skills of the child. It is expected to provide information and facilitate the public, especially parents who have children with intellectual disabilities by (ID) in order to better determine the right type of exercise and can be done to help the growth and motor development of children. The benefits of this research is to produce applications that can help determine the right type of exercise for children with intellectual disabilities (ID) that is carried out with the approach Sugeno Fuzzy Inference System Method with R2014a Matlab Toolbox. Determination of the type of exercise for children with Intellectual Disability (ID) using this method to get the Sugeno defuzzification = 34.33, which means that the average child ID has the ability to follow the 4 types of sports, namely Gymnastics, Athletics, Swimming and Football
Keywords: Intellectual Disability, Fuzzy Inference System, Method Sugeno

A. PENDAHULUAN

Intelektual Disabilitas merupakan kata lain dari tunagrahita atau reterdasi mental atau keterbelakangan mental yang menyebabkan penurunan fungsi intelektual yang menyeluruh secara bermakna dan secara langsung menyebabkan gangguan adaptasi sosial, dan bermanifestasi selama masa perkembangan.

Menurut Weni (2013, 280), Anak tunagrahita pada umumnya adalah anak yang memiliki karakteristik dengan kecerdasan dibawah rata-rata yang berbeda dengan anak normal, sehingga sulit untuk melakukan interaksi, berkomunikasi, bersosialisasi dan membedakan konsep sehingga mereka memerlukan layanan khusus dan pendidikan khusus dengan baik. Menurut Kemis (2013, 11), anak yang memiliki Intelligence Quotien (IQ) 70 kebawah dapat dikatakan menderita reterdasi mental atau tergolong dalam tunagrahita atau intelektual disabilitas. 1,92% dari jumlah penyandang tunagrahita adalah anak usia sekolah, dengan perbandingan 60% laki-laki dan 40% perempuan. Jumlah penduduk Indonesia yang menyandang kelainan adalah 48.100.548 orang, dengan estimasi jumlah penduduk Indonesia yang menyandang kelainan, adalah 2% x 48.100.548, maka terdapat 962.011 orang penderita tunagrahita. Sularyo (2000, 170) juga menjelaskan bahwa anak dengan klasifikasi tunagrahita ringan dikategorikan sebagai reterdasi mental dapat dididik (educable). Reterdasi mental sedang dikategorikan sebagai reterdasi mental dapat dilatih (*trainable*). Kelompok reterdasi mental berat hampir sama dengan reterdasi mental.

Perbedaan utama adalah pada retardasi mental berat ini biasanya mengalami kerusakan motorik. Retardasi mental sangat berat berarti secara praktis anak sangat terbatas kemampuannya dalam mengerti dan menuruti permintaan atau instruksi.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa penentuan jenis olahraga yang tepat untuk anak dengan intelektual disabilitas (ID) apakah olahraga bocce, hanya boleh empat kategori olahraga (senam, atletik, berenang, sepakbola) atau tujuh kategori olahraga (senam, atletik, berenang, sepak bola, basket, bulutangkis, tenis meja) dengan melihat penilaian terhadap Motorik Halus dan Motorik Kasar dari anak yang bersangkutan. Dengan demikian diharapkan dapat memberikan informasi dan memudahkan masyarakat khususnya orang tua yang memiliki anak dengan intelektual disabilitas (ID) agar lebih mengetahui jenis olahraga yang tepat yang dapat dilakukan untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan motorik anaknya. Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Masih terdapatnya orang tua dengan kondisi anak dengan intelektual disabilitas (ID) kurang memahami keadaan anaknya sehingga anak diasingkan dan dijauhi dari lingkungan sekitarnya. Padahal anak dengan intelektual disabilitas (ID) dapat berprestasi dengan mengasah faktor motoriknya.
2. Perlu adanya aplikasi yang mendukung agar memudahkan penentuan jenis olahraga yang tepat untuk anak dengan intelektual disabilitas (ID)

3. Analisa dengan *Fuzzy Inference System* (FIS) Metode Sugeno ini dilakukan untuk lebih mengetahui jenis olahraga yang tepat yang dapat dilakukan untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan motorik anak dengan intelektual disabilitas (ID)

Manfaat dari penelitian adalah menghasilkan aplikasi penentuan jenis olahraga yang tepat untuk anak dengan intelektual disabilitas (ID) menggunakan toolbox Matlab 2014a. Sedangkan tujuan dari penelitian ini diharapkan dapat membedakan, memberikan rekomendasi dan implementasi dalam :

1. Penentuan jenis olahraga yang tepat untuk anak dengan intelektual disabilitas (ID) menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS)Metode Sugeno
2. Menginterpretasikan hasil analisa penggunaan Metode Sugeno terhadap Penentuan jenis olahraga yang tepat untuk anak dengan intelektual disabilitas (ID) dengan pembuatan aplikasi menggunakan toolbox Matlab 2014a

Ruang lingkup penelitian dalam penentuan jenis olahraga yang tepat untuk anak dengan intelektual disabilitas (ID) ini meliputi variabel input yang terdiri dari motorik halus dan motorik kasar, serta satu variabel output, yaitu jenis olahraga yang meliputi bocce, empat olahraga (senam, atletik, berenang, sepakbola), dan tujuh olahraga (senam, atletik, berenang, sepak bola, basket, bulutangkis, tenis meja). Penentuan penentuan jenis olahraga ini menggunakan pendekatan *Fuzzy Inference System* Metode Sugeno melalui Toolbox Matlab R2014a

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Intelektual Disabilitas (Tunagrahita)

Tunagrahita merupakan kata lain dari Retardasi Mental atau keterbelakangan mental. Tunagrahita juga dapat dikatakan sebagai kelainan pada fungsi intelektual umum dibawah rata-rata yaitu IQ 84 kebawah, sesuai tes dimana kelainan ini menunjukkan hambatan dalam perilaku adaptif yang muncul pada masa perkembangan 16 sampai 18 tahun, menurut Kemis dan Rosnawanti (2013, 10). Sedangkan anak tunagrahita menurut Weni (2013,p.280) pada umumnya adalah anak yang memiliki karakteristik yang kecerdasannya dibawah rata-rata yang berbeda dengan anak normal, akibatnya anak akan sulit untuk melakukan interaksi, berkomunikasi, bersosialisasi dan membedakan konsep sehingga mereka

memerlukan layanan khusus dan pendidikan khusus secara baik.

Menurut Putri (2012, 312), karakteristik anak tunagrahita meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a) Mempunyai dasar secara fisiologis, sosial dan emosional sama seperti anak-anak yang tidak menyandang tunagrahita.
- b) Suka meniru perlakuan yang benar dari orang lain dalam upaya mengatasi kesalahan-kesalahan yang mungkin ia lakukan.
- c) Mempunyai perilaku yang tidak dapat mengatur diri sendiri.
- d) Mempunyai permasalahan berkaitan dengan perilaku social.
- e) Mempunyai masalah berkaitan dengan karakteristik belajar
- f) Mempunyai masalah dalam bahasa dan pengucapan.
- g) Mempunyai masalah dalam kesehatan fisik.
- h) Kurang mampu untuk berkomunikasi.
- i) Mempunyai kelainan pada sensori dan gerak.

2. Konsep Dasar Logika Fuzzy (*Fuzzy Logic*)

Menurut Kusumadewi (2006, 2) Logika Fuzzy adalah "suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output, mempunyai nilai kontinyu dan logika fuzzy dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran". Logika Fuzzy dikatakan sebagai logika baru yang lama, sebab ilmu tentang logika fuzzy modern dan metodis baru ditemukan beberapa tahun yang lalu, padahal sebenarnya konsep tentang logika fuzzy itu sendiri sudah ada pada diri kita sejak lama.

3. *Fuzzy Inference System* Model Sugeno

Sistem fuzzy Sugeno memperbaiki kelemahan yang dimiliki oleh sistem fuzzy murni untuk menambah suatu perhitungan matematika sederhana sebagai bagian THEN. Pada perubahan ini, system fuzzy memiliki suatu nilai rata-rata tertimbang (*Weighted Average Values*) di dalam bagian aturan fuzzy IF-THEN. Menurut Meimaharani, (2014, 91) Tidak jauh berbeda dengan Metode Mamdani, Metode Sugeno juga setering dikenal dengan nama metode Max – Min. Perbedaannya adalah metode ini mempunyai output (konsekuen) system tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linier.

- a. Bentuk umum Model Fuzzy Sugeno Orde –Nol,:

IF (X1 is A1) . (X2 is A2). (X3 is A2).(X3is A3)...(Xn is An) then z = k adalah konstanta (tegas) sebagai konsekuen

- b. Bentuk umum Model Fuzzy Sugeno Orde Satu :
IF (X1 is A1) (XNisAN)
THEN z = p1* x1 + ...+ pN* XN + q

Pada penelitian sebelumnya, Irawan Suwandi, dkk menggunakan Metode Sugeno Ordo-Nol untuk memperkirakan jumlah produksi harian air minum dalam kemasan. Selain itu, Rizkysari Meimaharani dan Tri Listyorini juga menggunakan Sistem Inference Fuzzy Sugeno Dalam Menentukan Harga Penjualan Tanah Untuk Pembangunan Minimarket. Penelitian dengan menggunakan Fuzzy Metode Sugeno juga dilakukan oleh Decky Irmawan dan Khamami Herusantoso pada Konferensi Teknologi Informasi Dan Komunikasi Untuk Indonesia. Bandung, yang menghasilkan kesimpulan bahwa Logika fuzzy dengan Metode Sugeno Orde 0 dapat diterapkan sebagai sistem pendukung untuk memprakirakan cuaca, yang ditunjukkan berdasarkan hasil pengolahan, analisa, dan uji verifikasi terhadap data-data yang diteliti.

C. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah model eksperimen dalam bentuk sistem penunjang keputusan untuk penentuan jenis olahraga anak dengan intelektual disabilitas (ID) menggunakan pendekatan *Fuzzy Inference System* metode Sugeno. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Penelitian dilakukan dengan menggunakan tools aplikasi Matlab 2014a. Langkah-langkah dalam penelitian ini antara lain adalah melakukan analisis data dengan cara pengumpulan data dari anak-anak yang memiliki intelektual disabilitas (ID), melakukan identifikasi data untuk menentukan variabel dan semesta pembicaraan yang diperlukan dalam melakukan perhitungan dan analisis masalah, pembentukan himpunan fuzzy, aplikasi fungsi implikasi, menentukan komposisi aturan, dan defuzzifikasi.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan analisa data dengan menggunakan Logika *Fuzzy Inference System* Model Sugeno secara detail diuraikan sebagai berikut:

- 1. Semesta Pembicaraan

Dalam proses penentuan jenis olahraga yang tepat untuk anak yang memiliki intelektual disabilitas (ID) dapat dilihat

berdasarkan Motorik halus dan motorik kasar yang dimiliki anak tersebut. Dalam penelitian ini, Motorik Halus (MHS) dan Motorik Kasar (MKS) dijadikan sebagai Variabel *Input Fuzzy*, dengan Membership Function : sangat kurang, kurang, baik, sangat baik

Tabel 1. Semesta Pembicaraan Setiap Variabel Fuzzy

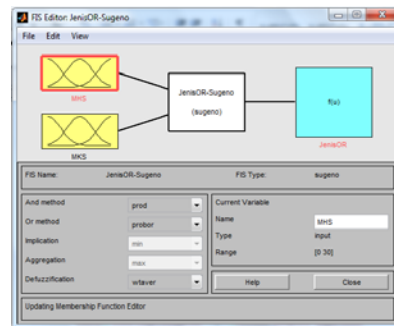
Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan	Keterangan
Input	MHS	[0, 25]	Angka Penilaian
	MKS	[0, 40]	Angka Penilaian
Output	JENISO R	[20, 58]	Hasil Penilaian

- 2. Pembentukan Himpunan Fuzzy (*Fuzzifikasi*)

Proses fuzzifikasi berfungsi untuk mengubah masukan-masukan (input) dengan nilai kebenaran yang bersifat pasti (crisp input) ke dalam bentuk fuzzy input. Proses penentuan penentuan jenis olahraga anak dengan intelektual disabilitas (ID) berdasarkan dua kriteria, yang meliputi : aspek motorik halus dan motorik kasar. Kedua kriteria tersebut digunakan sebagai variabel input fuzzy. Sedangkan hasil penentuan jenis olahraga digunakan sebagai variabel output fuzzy. Perincian data input dan output dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Variabel Input dan Output Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel
Variabel Input Fuzzy	Aspek Motorik Halus
	Aspek Motorik Kasar
Variabel Output Fuzzy	Hasil Penentuan jenis olahraga anak ID



Gambar 1. FIS Editor Dengan Tools Matlab 2014a

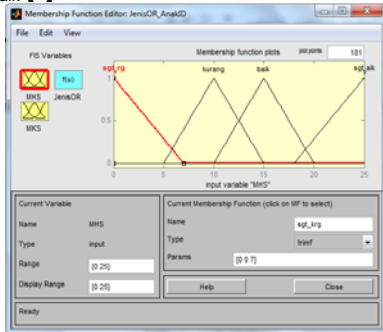
Ekspresi untuk fungsi keanggotaan fuzzy untuk variabel Motorik Halus diuraikan sebagai berikut :

$$\mu_{\text{sgt_kurang}} [X] = \begin{cases} \frac{0 - X}{0 - 25} & 0 \leq X \leq 25 \\ \frac{0 - 0}{0 - 25} & X > 25 \end{cases}$$

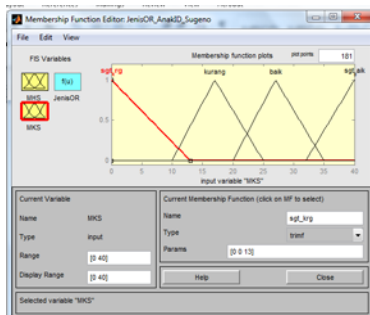
$$\mu_{kurang}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 9 \text{ atau } x \geq 15 \\ \frac{(x-9)}{(10-9)} & 9 \leq x \leq 10 \\ \frac{(15-x)}{(15-10)} & 10 \leq x \leq 15 \end{cases}$$

$$\mu_{baik}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 10 \text{ atau } x \geq 20 \\ \frac{(x-10)}{(15-10)} & 10 \leq x \leq 15 \\ \frac{(20-x)}{(20-15)} & 15 \leq x \leq 20 \end{cases}$$

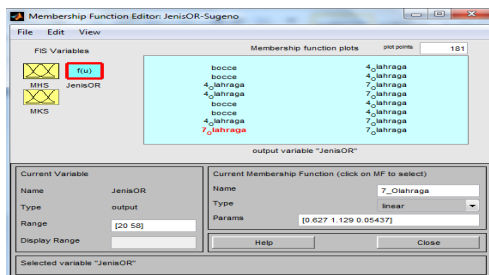
$$\mu_{sgt_baik}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 18 \\ \frac{(x-18)}{(25-18)} & 18 \leq x \leq 25 \\ 1 & x \geq 25 \end{cases}$$



Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Input Motorik Halus (MHS)



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Input Motorik Kasar (MKS)



Gambar 4. Fungsi Keanggotaan Output - Jenis Olahraga

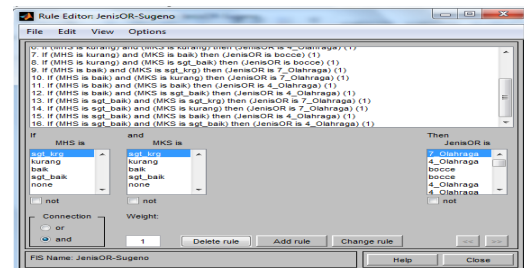
3. Aplikasi Fungsi Implikasi
Setelah pembentukan himpunan fuzzy, maka dilakukan pembentukan aturan-aturan (rules) fuzzy. Aturan–aturan yang dibentuk

merupakan suatu implikasi untuk menyatakan relasi antara input dan output. Pada penelitian ini dapat dibentuk dengan ketentuan : Jumlah aturan (rule) = Jumlah Kriteria ^ Jumlah Variabel

Jumlah kriteria = empat (4), yaitu : sangat kurang, kurang, baik, sangat baik
Jumlah variable = dua (2), yaitu : Motorik Halus (MHS) dan Motorik Kasar (MKS).

Dengan demikian maka banyaknya aturan yang dapat dibentuk adalah $4^2 = 16$ aturan (rule). Rule yang dapat terbentuk adalah :

- [R1] IF mhs SGT_KURANG and mks SGT_KURANG THEN Jenis Olahraga = Bocce
- [R2] IF mhs SGT_KURANG and mks KURANG THEN Jenis Olahraga = Bocce
- [R3] IF mhs SGT_KURANG and mks BAIK THEN Jenis Olahraga = 4 Jenis
- [R4] IF mhs SGT_KURANG and mks SGT_BAIK THEN Jenis Olahraga = 4 Jenis
- [R5] IF mhs KURANG and mks SGT_KURANG THEN Jenis Olahraga = Bocce
- [R6] IF mhs KURANG and mks KURANG THEN Jenis Olahraga = Bocce
- [R7] IF mhs KURANG and mks BAIK THEN Jenis Olahraga = 4 Jenis
- [R8] IF mhs KURANG and mks SGT_BAIK THEN Jenis Olahraga = 4 Jenis
- [R9] IF mhs BAIK and mks SGT_KURANG THEN Jenis Olahraga = 4 Jenis
- [R10] IF mhs BAIK and mks KURANG THEN Jenis Olahraga = 4 Jenis
- [R11] IF mhs BAIK and mks BAIK THEN Jenis Olahraga = 7 Jenis
- [R12] IF mhs BAIK and mks SGT_BAIK THEN Jenis Olahraga = 7 Jenis
- [R13] IF mhs SGT_BAIK and mks SGT_KURANG THEN Jenis Olahraga = 4 Jenis
- [R14] IF mhs SGT_BAIK and mks KURANG THEN Jenis Olahraga = 4 Jenis
- [R15] IF mhs SGT_BAIK and mks BAIK THEN Jenis Olahraga = 7 Jenis
- [R16] IF mhs SGT_BAIK and mks SGT_BAIK THEN Jenis Olahraga = 7 Jenis



Gambar 5. Rule Editor dengan Matlab

Setelah aturan dibentuk maka, dilakukan aplikasi fungsi *implikasi*. Fungsi implikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah *MIN* yang berarti tingkat keanggotaan yang didapat dari proses ini adalah nilai minimum dari variabel – variabel input untuk mendapatkan daerah fuzzy pada variabel hasil penentuan jenis olahraga untuk masing–masing aturan.

- a) $\alpha_{\text{Predikat1}} = \pi_{\text{MHSsgt_krg}} \cap \pi_{\text{MKSsgt_krg}}$
 $= \text{MIN}(\pi_{\text{MHSsgt_krg}} [3] \cap \pi_{\text{MKSsgt_krg}} [6])$
 $= \text{MIN}(0.57; 0.54) = 0.54$
 $z_1 = 9$ (Olahraga Bocce)
- b) $\alpha_{\text{Predikat2}} = \pi_{\text{MHSsgt_krg}} \cap \pi_{\text{MKSkr}}g$
 $= \text{MIN}(\pi_{\text{MHSsgt_krg}} [3] \cap \pi_{\text{MKSkr}}g [16])$
 $= \text{MIN}(0.57; 0.75) = 0.57$
 $z_2 = 19$ (Olahraga Bocce)
- c) $\alpha_{\text{Predikat3}} = \pi_{\text{MHSsgt_krg}} \cap \pi_{\text{MKSbaik}}$
 $= \text{MIN}(\pi_{\text{MHSsgt_krg}} [4] \cap \pi_{\text{MKSbaik}} [28])$
 $= \text{MIN}(0; 1) = 0$
 $z_3 = 35$ (4 Jenis Olahraga)
- d) $\alpha_{\text{Predikat4}} = \pi_{\text{MHSsgt_krg}} \cap \pi_{\text{MKSsgt_baik}}$
 $= \text{MIN}(\pi_{\text{MHSsgt_krg}} [4] \cap \pi_{\text{MKSsgt_baik}} [32])$
 $= \text{MIN}(0.43; 0) = 0$
 $z_4 = 36$ (4 Jenis Olahraga)
- e) $\alpha_{\text{Predikat5}} = \pi_{\text{MHSkr}}g \cap \pi_{\text{MKSsgt_krg}}$
 $= \text{MIN}(\pi_{\text{MHSkr}}g [13] \cap \pi_{\text{MKSsgt_krg}} [5])$
 $= \text{MIN}(0.4; 0.62) = 0.4$
 $z_5 = 18$ (Olahraga Bocce)
- f) $\alpha_{\text{Predikat6}} = \pi_{\text{MHSkr}}g \cap \pi_{\text{MKSkr}}g$
 $= \text{MIN}(\pi_{\text{MHSkr}}g [8] \cap \pi_{\text{MKSkr}}g [18])$
 $= \text{MIN}(0.6; 1) = 0.6$
 $z_6 = 26$ (Olahraga Bocce)
- g) $\alpha_{\text{Predikat7}} = \pi_{\text{MHSkr}}g \cap \pi_{\text{MKSbaik}}$
 $= \text{MIN}(\pi_{\text{MHSkr}}g [10] \cap \pi_{\text{MKSbaik}} [25])$
 $= \text{MIN}(1; 0.63) = 0.63$

$$z_7 = 35 \text{ (4Jenis Olahraga)}$$

- h) $\alpha_{\text{Predikat8}} = \pi_{\text{MHSkr}}g \cap \pi_{\text{MKSsgt_baik}}$
 $= \text{MIN}(\pi_{\text{MHSkr}}g [10] \cap \pi_{\text{MKSsgt_baik}} [35])$
 $= \text{MIN}(1; 0.38) = 0.38$
 $z_8 = 45$ (4Jenis Olahraga)
- i) $\alpha_{\text{Predikat9}} = \pi_{\text{MHSbaik}} \cap \pi_{\text{MKSsgt_krg}}$
 $= \text{MIN}(\pi_{\text{MHSbaik}} [15] \cap \pi_{\text{MKSsgt_krg}} [6])$
 $= \text{MIN}(1; 0.54) = 0.54$
 $z_9 = 21$ (4Jenis Olahraga)
- j) $\alpha_{\text{Predikat10}} = \pi_{\text{MHSbaik}} \cap \pi_{\text{MKSkr}}g$
 $= \text{MIN}(\pi_{\text{MHSbaik}} [20] \cap \pi_{\text{MKSkr}}g [18])$
 $= \text{MIN}(1; 1) = 1$
 $z_{10} = 38$ (4Jenis Olahraga)
- k) $\alpha_{\text{Predikat11}} = \pi_{\text{MHSbaik}} \cap \pi_{\text{MKSbaik}}$
 $= \text{MIN}(\pi_{\text{MHSbaik}} [20] \cap \pi_{\text{MKSbaik}} [25])$
 $= \text{MIN}(1; 0.63) = 0.63$
 $z_{11} = 45$ (4Jenis Olahraga)
- l) $\alpha_{\text{Predikat12}} = \pi_{\text{MHSbaik}} \cap \pi_{\text{MKSsgt_baik}}$
 $= \text{MIN}(\pi_{\text{MHSbaik}} [15] \cap \pi_{\text{MKSsgt_baik}} [35])$
 $= \text{MIN}(1; 0.38) = 0.38$
 $z_{12} = 50$ (7 Jenis Olahraga)
- m) $\alpha_{\text{Predikat13}} = \pi_{\text{MHSsgt_baik}} \cap \pi_{\text{MKSsgt_krg}}$
 $= \text{MIN}(\pi_{\text{MHSsgt_baik}} [25] \cap \pi_{\text{MKSsgt_krg}} [6])$
 $= \text{MIN}(1; 0.54) = 0.54$
 $z_{13} = 31$ (4Jenis Olahraga)
- n) $\alpha_{\text{Predikat14}} = \pi_{\text{MHSsgt_baik}} \cap \pi_{\text{MKSkr}}g$
 $= \text{MIN}(\pi_{\text{MHSsgt_baik}} [23] \cap \pi_{\text{MKSkr}}g [18])$
 $= \text{MIN}(0.71; 1) = 0.71$
 $z_{14} = 41$ (4Jenis Olahraga)
- o) $\alpha_{\text{Predikat15}} = \pi_{\text{MHSsgt_baik}} \cap \pi_{\text{MKSbaik}}$

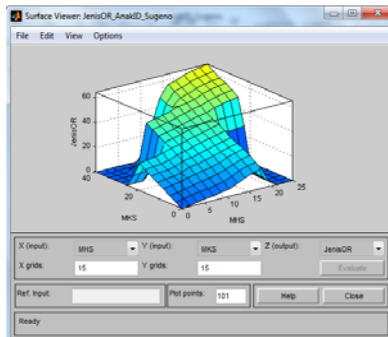
$$\begin{aligned}
 &= \text{MIN}(\pi\text{MHSs}_{\text{g}}_{\text{t}}_{\text{baik}} \\
 &\quad [23] \cap \pi\text{MKS}_{\text{s}}_{\text{b}}_{\text{a}}_{\text{ik}} \\
 &\quad [28]) \\
 &= \text{MIN}(0.71; 1) = 0.71 \\
 z_{15} &= 51 \text{ (7 Jenis Olahraga)}
 \end{aligned}$$

p) $\alpha\text{Predikat}_{16} = \pi\text{MHS}_{\text{s}}_{\text{g}}_{\text{t}}_{\text{baik}} \cap \pi\text{MKS}_{\text{s}}_{\text{g}}_{\text{t}}_{\text{baik}}$

$$\begin{aligned}
 &= \text{MIN}(\pi\text{MHS}_{\text{s}}_{\text{g}}_{\text{t}}_{\text{baik}} \\
 &\quad [25] \cap \pi\text{MKS}_{\text{s}}_{\text{g}}_{\text{t}}_{\text{baik}} \\
 &\quad [35]) \\
 &= \text{MIN}(1; 0.38) = 0.38 \\
 z_{16} &= 60 \text{ (7 Jenis Olahraga)}
 \end{aligned}$$

4. Komposisi Aturan

Komposisi aturan fungsi implikasi menggunakan fungsi MAX yaitu dengan cara mengambil nilai maksimum dari output aturan. Perhitungan komposisi implikasi berdasarkan himpunan fuzzy pada penelitian ini yaitu penentuan jenis olahraga anak ID dari 16 rules yang ditampilkan, maka perhitungan komposisi aturan adalah jika hasil dari fungsi aplikasi tidak sama dengan 0. $\alpha\text{Predikat}$ yang tidak bernilai nol terdapat pada [R1], [R2], [R5], [R6], [R7], [R9], [R10], [R11], [R12], [R13], [R14], [R15], [R16]



Gambar 6. Surface Viewer dengan Matlab 2014a

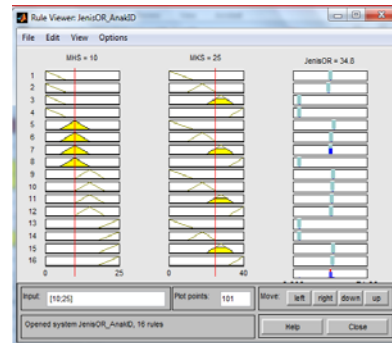
5. Defuzzifikasi

Tahapan terakhir dari Metode Fuzzy Inference System Metode Sugeno ini adalah penegasan (Defuzzifikasi), dimana Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy. Sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Pada Tools Aplikasi Matlab, Defuzzifikasi ditampilkan pada rule view.

$$\begin{aligned}
 &(a_{1:1}) + (a_{2:2}) + (a_{3:3}) + (a_{4:0}) + \\
 &(a_{7:7}) + (a_{9:9}) + (a_{10:10}) + (a_{11:11}) + \\
 &(a_{12:12}) + (a_{13:13}) + (a_{15:15}) + (a_{16:16}) \\
 &a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_7 + a_9 + a_{10} + a_{11} + \\
 &a_{12} + a_{13} + a_{15} + a_{16} + a_6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &(a_{1:1}) + (a_{2:2}) + (a_{3:3}) + (a_{4:0}) + \\
 &(a_{7:7}) + (a_{9:9}) + (a_{10:10}) + (a_{11:11}) + \\
 &(a_{12:12}) + (a_{13:13}) + (a_{15:15}) + (a_{16:16}) \\
 &281.47 \\
 &7.82 = 34.93
 \end{aligned}$$

Dari hasil defuzzifikasi didapatkan rata-rata 34,33 yang berarti rata-rata anak ID memiliki kemampuan mengikuti 4 jenis olahraga, yaitu Senam, Atletik, Berenang, dan Sepak Bola.



Gambar 7. Rule Viewer

Implementasi Penelitian

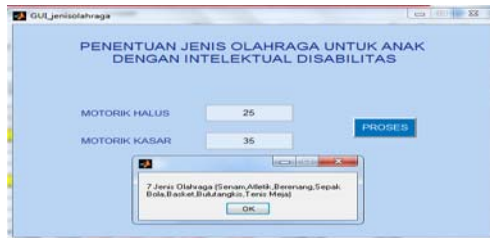
Implementasi dilakukan dengan membuat aplikasi sistem pendukung keputusan penentuan jenis olahraga untuk anak dengan intelektual disabilitas. Aplikasi ini dibuat dengan Tools Matlab 2014a.



Gambar 8. Aplikasi Penentuan Jenis Olahraga Bocce dengan GUI Matlab 2014a

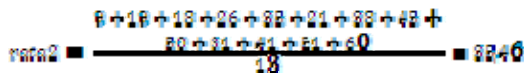


Gambar 9. Aplikasi Penentuan 4 Jenis Olahraga dengan GUI Matlab 2014a



Gambar 10. Aplikasi Penentuan 7 Jenis Olahraga dengan GUI Matlab 2014a

Perhitungan antara hasil defuzzifikasi dan GUI Matlab tidak jauh berbeda dengan perhitungan rata-rata real, yaitu :



Dengan persentase keakuratan data defuzzifikasi dan GUI Matlab dengan data real adalah :

$$= (100\% - (\text{data real} - z) / \text{data real})$$

$$= (100\% - (35,46 - 34,33) / 35,46)$$

$$= 0,97 = 97 \%$$

E. KESIMPULAN

1. Pada Penelitian ini, kriteria penentuan jenis olahraga untuk anak dengan intelektual disabilitas (ID) adalah aspek Motorik Halus dan Motorik Kasar. Kategori olahraga yang ditentukan adalah bocce, empat jenis olahraga (senam, atletik, berenang, sepak bola), serta tujuh jenis olahraga (senam, atletik, berenang, sepak bola, basket, bulutangkis, tenis meja)
2. Penentuan jenis olahraga untuk anak dengan Intelektual Disabilitas (ID) menggunakan Metode Sugeno didapatkan hasil defuzzifikasi yaitu = 34,33 yang berarti rata-rata anak ID memiliki kemampuan mengikuti 4 jenis olahraga, yaitu Senam, Atletik, Berenang, dan Sepak Bola.
3. Penggunaan Metode Sugeno dalam penelitian ini menghasilkan presentase keakuratan data yang sangat baik antara data real dengan data defuzzifikasi (z) yaitu 0,97 atau 97 %

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ayuningtiyas, Ika Kurnianti, dkk. 2007. Sistem Pendukung Keputusan Penanganan Kesehatan Balita Menggunakan Penalaran Fuzzy Mamdani. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007 (SNATI 2007). Yogyakarta.
- [2] Irmawan, Decky. Herusantoso Khamami. 2011. Penerapan Logika Fuzzy Sebagai Sistem Pendukung

- Keputusan Prakiraan Cuaca. E-Indonesia Initiative 2011 (Eii2011). Konferensi Teknologi Informasi Dan Komunikasi Untuk Indonesia. Bandung.
- [3] Kemis, Rosnawati.Ati. 2013. Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus Tunagrahita. Jakarta : Luxima Metro Media.
- [4] Kusrini. 2008. Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan. Yogyakarta : PT.Andi Offset.
- [5] Kusumadewi, Sri. 2010. Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan. Edisi Kedua. Cetakan Pertama. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [6] Meimaharani, Rizkysari. Listyorini , Tri. 2014. Analisis Sistem Inference Fuzzy Sugeno Dalam Menentukan Harga Penjualan Tanah Untuk Pembangunan Minimarket. Jurnal SIMETRIS, Vol 5 No 1. P.89-96
- [7] Naba, Agus 2009. Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan Matlab. Yogyakarta : PT.Andi Offset
- [8] Putri, Nadya. 2012. Efektifitas Penggunaan Media Video Untuk Meningkatkan Pengenalan Alat Musik Daerah Pada Pembelajaran IPS Bagi Anak Tunagrahita Ringan Di SDLB 20 Kota Solok. E-Jupekhu. Volume 1. Nomor 2.
- [9] Sularyo , Titi Sunarwati. Kadim, Muzal. 2000. Retardasi Mental. Sari Pediatri, Vol. 2, No. 3 p.170 - 177
- [10] Suwandi. Irawan, Mohammad Isa Irawan. Mukhlis, Imam.2011. Aplikasi Sistem Inferensi Fuzzy Metode Sugeno Dalam Memperkirakan Produksi Air Mineral Dalam Kemasan. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA. Universitas Negeri Yogyakarta.
- [11] Widodo, Prabowo Pudjo. Handayanto, Rahmadya Trias. 2012. Penerapan Soft Computing Dengan Matlab. Edisi Revisi. Bandung : Rekayasa Sains.
- [12] Widodo, Prabowo Pudjo. Handayanto, Rahmadya Trias, Herlawati. 2013. Penerapan Data Mining Dengan Matlab. Bandung : Rekayasa Sains
- [13] Masriah ., Bambang Eka Purnama, Sistem Pakar Pendeteksi Kerusakan Pada Mobil Kijang Grand, Vol 3, No 2 (2011): Jurnal Speed 10 - 2011