

## APLIKASI FUZZY TOTAL INTEGRAL PADA HAMILTON ANXIETY RATING SCALE (HARS)

Sri Kusumadewi

Jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

Jl. Kaliurang K, 14,5 Yogyakarta

(0274) 895287

E-mail : [cicie@fti.uii.ac.id](mailto:cicie@fti.uii.ac.id)

### ABTRAKSI

Gangguan kecemasan seringkali menghinggapi kehidupan manusia di dunia ini. Beberapa skala penilaian psikiatrik untuk gangguan kecemasan telah dikembangkan untuk melihat seberapa besar tingkat keparahan seseorang mengalami gangguan kecemasan. Salah satu skala penilaian yang paling sering digunakan adalah Hamilton Anxiety Rating Scale (HARS). HARS menggunakan serangkaian pertanyaan dengan jawaban yang harus diisi oleh klinisi terkait dengan kondisi pasien tertentu. Jawaban yang diberikan merupakan skala (angka) 0, 1, 2, 3 atau 4 yang menunjukkan tingkat gangguan. Penggunaan nilai-nilai ini bermakna tegas. Padahal sebenarnya tingkat gejala yang dimiliki oleh pasien sangat bervariasi dengan derajat keparahan yang berbeda. Hal ini memicu adanya ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan. Pada penelitian ini akan diaplikasikan fuzzy total integral untuk mengakomodasi bilangan fuzzy pada Hamilton Anxiety Rating Scale (FHARS).

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa bilangan fuzzy cocok diaplikasikan untuk menunjukkan tingkat keparahan gejala kecemasan pada HARS. Nilai total integral juga cocok diaplikasikan sebagai komposisi nilai keparahan pada skala HARS. Apabila digunakan derajat keoptimisan 0,5 diperoleh tingkat keparahan hasil penelitian sama dengan HARS biasa

**Kata kunci:** kecemasan, HARS, bilangan fuzzy, nilai total integral

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada ilmu kedokteran, kecemasan sering dikenal dengan nama *anxietas*. *Anxietas* dapat ditimbulkan oleh situasi atau obyek yang berasal dari luar individu itu sendiri, yang sebenarnya pada saat kejadian tidak membahayakan. Pada kondisi lain, *anxietas* juga dapat ditimbulkan dari diri individu itu sendiri, seperti perasaan takut akan adanya penyakit (*nosofobia*) dan ketakutan akan perubahan bentuk badan (*dismorfobia*). Sebagai akibatnya, obyek atau situasi tersebut seringkali dihindari atau dihadapi dengan rasa terancam (Maslim, 2001: 72). Gangguan *anxietas* juga akan berakibat adanya ancaman baik eksternal maupun internal, misalnya cedera tubuh, rasa takut, keputusan, kemungkinan mendapat hukuman, frustrasi perpisahan, gangguan terhadap status atau terganggunya kebutuhan seseorang (Ibrahim, 2002).

Gangguan *anxietas* di Indonesia terutama di kota Jakarta, menunjukkan prevalensi yang jauh lebih tinggi dibandingkan rata-rata umum. Prevalensi (angka kesakitan) gangguan *anxietas* berkisar pada angka 6-7% dari populasi umum. Kelompok perempuan lebih banyak mengalami gangguan *anxietas* jika dibandingkan dengan prevalensi kelompok laki-laki. Penelitian juga dilakukan pada sejumlah karyawan pada tingkat eksekutif di beberapa instansi pemerintah, maupun instansi swasta di Jakarta, menunjukkan prevalensi

fobia sosial, (satu jenis gangguan *anxietas*), sebesar 10-16%. Penelitian yang dilakukan pada kelompok laki-laki dan kelompok perempuan pada murid SLA di 2 kawasan Jakarta yaitu Jakarta Selatan dan Jakarta Utara, prevalensi gangguan *anxietas* sebesar 8-12% (Ibrahim, 2002).

Beberapa skala penilaian psikiatrik untuk gangguan kecemasan telah dikembangkan untuk melihat seberapa besar tingkat keparahan seseorang mengalami gangguan kecemasan. Beberapa skala penilaian tersebut antara lain: *Hamilton Anxiety Rating Scale (HARS)*, *Covi Anxiety Scale*, *Anxiety States Inventory*, *Brief Outpatient Psychopathology*, *Physicists Questionnaire*, *Fear Questionnaire*, *Mobility Inventory for Agoraphobia*, *Social Avoidance and Distress Scale*, *Acute Panic Inventory*, *Leyton Obsessional Inventory*, *Mouldsley Obsessional-Compulsive Inventory*, *Fear Thermometer*, *Impact of Event Scale* (Kaplan, 1997: 498).

Salah satu skala penilaian yang paling sering digunakan adalah *Hamilton Anxiety Rating Scale (HARS)*. HARS menggunakan serangkaian pertanyaan dengan jawaban yang harus diisi oleh klinisi terkait dengan kondisi pasien tertentu. Jawaban yang diberikan merupakan skala (angka) 0, 1, 2, 3 atau 4 yang menunjukkan tingkat gangguan. Penggunaan nilai-nilai ini bermakna tegas. Padahal sebenarnya tingkat gejala yang dimiliki oleh pasien sangat bervariasi dengan derajat keparahan yang berbeda. Hal ini memicu

adanya ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan.

Pada teknik komputasi, dikenal model penalaran yang mampu mengakomodasi adanya ketidakpastian. Logika fuzzy dapat digunakan untuk kepentingan tersebut. Dengan logika fuzzy, nilai keanggotaan suatu item dalam suatu himpunan tidak hanya bernilai 0 atau 1, namun bernilai antara 0 sampai dengan 1.

## 1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah mengaplikasikan fuzzy total integral untuk mengakomodasi bilangan fuzzy pada *Hamilton Anxiety Rating Scale* (HARS).

## 2. DASAR TEORI

### 2.1 Bilangan Fuzzy

Salah satu fitur yang menarik dari logika fuzzy adalah, logika fuzzy dapat digunakan untuk memodelkan informasi yang mengandung ketidakjelasan melalui konsep bilangan fuzzy, dan dapat memproses bilangan fuzzy – bilangan fuzzy tersebut dengan menggunakan operasi-operasi aritmatika biasa (Lootsma, 1997). Bilangan fuzzy biasanya diekspresikan secara linguistik. Operasi yang dilakukan pada bilangan fuzzy, lebih banyak berupa pengolahan kata-kata daripada bentuk bilangan. Bilangan fuzzy didefinisikan sebagai berikut:

#### Definisi 1:

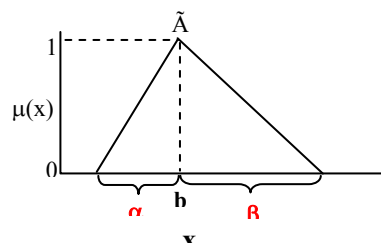
Jika  $\tilde{A}$  adalah himpunan fuzzy dalam  $R$ , dan  $A_\alpha$  adalah interval tertutup untuk setiap  $0 \leq \alpha \leq 1$ , maka  $\tilde{A}$  disebut sebagai bilangan fuzzy.

#### Definisi 2:

Bilangan fuzzy L-R,  $\tilde{A}$ , yang dinotasikan dengan  $(a, b, c)$ , adalah suatu himpunan fuzzy yang memiliki fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} L\left(\frac{b-x}{\alpha}\right); & \text{jika } x \leq b \\ R\left(\frac{x-b}{\beta}\right); & \text{jika } x \geq b \end{cases} \quad (1)$$

dengan  $\alpha, \beta > 0$  sebagai rentang kiri dan kanan.  $L$  bersifat monoton naik menuju ke 1, sedangkan  $R$  bersifat monoton turun dari 1; dan  $L(0) = R(0) = 1$ ;  $L(1) = R(1) = 0$ ; nilai keanggotaan tertinggi adalah 1 yang terjadi pada saat  $x = b$  (**Gambar 1**).



Gambar 1. Bilangan fuzzy L-R.

Jika bilangan fuzzy L-R bersifat linear baik  $L$  maupun  $R$ , maka bilangan fuzzy tersebut dikenal dengan nama bilangan fuzzy segitiga, yang dinotasikan dengan  $\tilde{A} = (a, b, c)$ , dengan  $\alpha$  adalah lebar sisi kiri, dan  $\beta$  adalah lebar sisi kanan untuk  $x$ . Jika bilangan fuzzy L-R memiliki  $b_{\tilde{A}1} \leq b_{\tilde{A}} \leq b_{\tilde{A}2}$ , maka bilangan fuzzy tersebut dikenal dengan nama bilangan fuzzy trapesium, yang dinotasikan dengan  $\tilde{A} = (b_{\tilde{A}1}, b_{\tilde{A}2}, \alpha, \beta)$ , dengan  $\alpha$  adalah lebar sisi kiri, dan  $\beta$  adalah lebar sisi kanan untuk  $x$ .

Dua bilangan fuzzy segitiga  $\tilde{A} = (a_1, b_1, c_1)$  dan  $\tilde{B} = (a_2, b_2, c_2)$  dapat dilakukan operasi aritmatika penjumlahan dan perkalian sebagai berikut:

$$\tilde{A} \oplus \tilde{B} = (a_1 + a_2, b_1 + b_2, c_1 + c_2) \quad (2)$$

$$\tilde{A} \otimes \tilde{B} = (a_1 x a_2, b_1 x b_2, c_1 x c_2) \quad (3)$$

Bilangan fuzzy segitiga,  $\tilde{A}$ , juga dapat direpresentasikan sebagai  $(a_l, a_m, a_u)$  dengan fungsi keanggotaan sebagai berikut (Kaufmann, 1991):

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0; & x < a_l \\ \frac{x - a_l}{a_m - a_l}; & a_l \leq x \leq a_m \\ \frac{a_u - x}{a_u - a_m}; & a_m \leq x \leq a_u \\ 0; & x > a_u \end{cases} \quad (4)$$

Dengan menggunakan *interval of confidence*, apabila diberikan koefisien konfidensi  $\alpha$ , bilangan fuzzy segitiga memiliki karakteristik sebagai berikut:

$$A^\alpha = [a_l^\alpha, a_u^\alpha] = [(a_m - a_l)\alpha + a_l, a_u - (a_u - a_m)\alpha] \quad (5)$$

$\forall \alpha \in [0,1]$

Beberapa operasi aljabar untuk bilangan fuzzy segitiga positif,  $\tilde{A}$  dan  $\tilde{B}$ , pada *interval of confidence* diberikan sebagai berikut (Kaufmann, 1991):

$$\tilde{A}^\alpha (+) \tilde{B}^\alpha = [a_l^\alpha + b_l^\alpha, a_u^\alpha + b_u^\alpha] \quad (6)$$

$$\tilde{A}^\alpha (-) \tilde{B}^\alpha = [a_l^\alpha - b_u^\alpha, a_u^\alpha - b_l^\alpha] \quad (7)$$

$$\tilde{A}^\alpha (x) \tilde{B}^\alpha = [a_l^\alpha b_l^\alpha, a_u^\alpha b_u^\alpha] \quad (8)$$

$$\tilde{A}^\alpha (\div) \tilde{B}^\alpha = [a_l^\alpha / b_u^\alpha, a_u^\alpha / b_l^\alpha] \quad (9)$$

dengan  $\tilde{A}^\alpha$  dan  $\tilde{B}^\alpha$  adalah nilai-nilai *crisp*, dan (+), (-), (x), ( $\div$ ) menunjukkan operator-operator penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian pada dua *interval of confidence*.

## 2.2 Nilai Total Integral

Untuk mendapatkan suatu nilai tunggal dari bilangan fuzzy segitiga, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan nilai total integral. Misalkan F adalah bilangan fuzzy segitiga,  $F = (a, b, c)$ , maka nilai total integral dapat dirumuskan sebagai berikut (Joo, 2004):

$$I_T^\alpha(F) = \left(\frac{1}{2}\right)(\alpha c + b + (1 - \alpha)a) \quad (10)$$

Nilai  $\alpha$  adalah indeks keoptimisan yang merepresentasikan derajat keoptimisan bagi pengambil keputusan ( $0 \leq \alpha \leq 1$ ). Apabila nilai  $\alpha$  semakin besar mengindikasikan bahwa derajat keoptimisannya semakin besar.

## 2.3 Hamilton Anxiety Rating Scale (HARS)

*Hamilton Anxiety Rating Scale* (HARS) digunakan untuk melihat tingkat keparahan terhadap gangguan kecemasan seorang pasien. HARS terdiri atas 14 item penilaian (Norman, 2005), yaitu:

1. *Anxious mood*; bagian ini akan melihat kondisi emosi pasien yang menunjukkan ketakutan yang luar biasa terhadap ketidakpastian masa depan, merasa khawatir, merasa tidak aman, mudah tersinggung, dan kecemasan.
2. Ketegangan (*tension*); bagian ini akan melihat ketidakmampuan pasien untuk bersikap relaks, tidak nervous, ketegangan, gemeteran, dan kepenatan.
3. Ketakutan (*fear*); bagian ini akan melihat ketakutan pasien di keramaian, terhadap binatang, di tempat umum, sendirian, lalu lintas, orang asing, kegelapan, dll.
4. Sulit tidur (*insomnia*); bagian ini akan melihat pengalaman pasien terhadap durasi tidur dan kepulasan tidur selama 3 malam sebelumnya. Catatan: tanpa penggunaan obat penenang.
5. Sulit konsentrasi dan daya ingat; bagian ini akan melihat ketidakmampuan pasien untuk berkonsentrasi, mengambil keputusan terhadap kejadian sehari-hari, dan lemahnya daya ingat.
6. *Depressed mood*; bagian ini akan melihat komunikasi pasien baik secara verbal maupun non-verbal tentang kesedihan, depresi, tanpa harapan, kemurungan, dan ketakberdayaan.
7. Gejala-gejala somatik umum: *muscular*; pasien merasa lemah, sakit, ketegangan otot seperti pada bagian leher dan rahang.
8. Gejala-gejala somatik umum: *sensory*; pasien merasa penat dan lemah, atau mengalami gangguan fungsi perasa seperti: tinnitus, mata kabur, sensasi panas-dingin dan keringat buntat.

9. Gejala-gejala yang berhubungan dengan jantung (*cardiovascular*); termasuk tachycardia, jantung berdebar, tekanan pada bagian dada, dentaman pada pembuluh darah, dan perasaan seakan-akan ingin pingsan.
10. Gejala-gejala yang berhubungan dengan pernafasan; seperti merasa sesak nafas atau kontraksi pada tenggorokan atau dada, atau rasa seperti tercekik.
11. Gejala-gejala yang berkaitan dengan usus (*Gastro-intestinal*); seperti sulit menelan, merasa ada tekanan pada bagian perut, gangguan pencernaan (rasa panas pada bagian perut, sakit perut berhubungan dengan makanan, mual dan muntah), perut terasa keroncongan dan diare.
12. Gejala-gejala yang berhubungan dengan saluran kencing (*genito-urinary*); termasuk gejala-gejala non-organik atau psikis, seperti: sering atau susah buang air kecil, menstruasi tidak teratur, anorgasmia, ejakulasi dini.
13. Gejala-gejala otonomik lainnya, seperti mulut terasa kering, pucat, sering keluar keringat dingin dan pusing.
14. Sikap pada saat wawancara; seperti: pasien kelihatan tertekan, nervous, gelisah, tegang, suara gemetar, pucat, keluar keringat.

Setiap item bernilai 0, 1, 2, 3 atau 4. Nilai 0 menunjukkan tidak ada gejala-gejala yang tampak, dan nilai 4 menunjukkan gejala-gejala dominan dan sangat mengganggu. Total nilai yang diperoleh menunjukkan tingkat keparahan: rendah (total nilai < 17); rendah sampai sedang (total nilai: 18 – 24); sedang sampai parah (total nilai: 25 – 30); dan sangat parah (total nilai > 30).

## 3. MODEL YANG DIUSULKAN

### 3.1 Gambaran umum model

*Fuzzy Hamilton Anxiety Rating Scale* (FHARS) yang diusulkan merupakan alat ukur penilaian tingkat kecemasan yang bertolak pada HARS dengan menggunakan bilangan-bilangan fuzzy untuk menunjukkan tingkat keparahan pada setiap itemnya. Bilangan fuzzy yang berkaitan dengan setiap bilangan crisp (0, 1, 2, 3 dan 4) diberikan sebagai  $\tilde{0}, \tilde{1}, \tilde{2}, \tilde{3}$ , dan  $\tilde{4}$ . Bilangan fuzzy segitiga (a, b, c) digunakan untuk merepresentasikan bilangan fuzzy, masing-masing:  $\tilde{0} = (0, 0, 1)$ ;  $\tilde{1} = (0, 1, 2)$ ;  $\tilde{2} = (1, 2, 3)$ ;  $\tilde{3} = (2, 3, 4)$ ; dan  $\tilde{4} = (3, 4, 4)$ . Misalkan pada item pertama, *anxious mood*, diberikan nilai:

$\tilde{0}$ : pasien normal-normal saja, tidak ada kondisi yang berlebihan terhadap rasa tidak aman dan tidak mudah tersinggung.

- $\tilde{1}$ : pasien sedikit merasa lebih tidak aman atau mudah tersinggung daripada biasanya.
- $\tilde{2}$ : pasien benar-benar kelihatan dalam kondisi cemas, mudah tersinggung, dan pasien sangat sulit untuk mengendalikan perasaannya tersebut. Namun kondisi tersebut tidak mempengaruhi aktivitasnya sehari-hari.
- $\tilde{3}$ : kecemasan muncul beberapa kali dan sulit dikendalikan sebab kecemasan tersebut berupa kejadian yang mungkin akan membahayakan masa depannya. Kondisi ini kebanyakan akan mempengaruhi aktivitasnya sehari-hari.
- $\tilde{4}$ : perasaan ketakutan tersebut sangat sering terjadi, sehingga sangat mengganggu aktivitasnya sehari-hari.

Total nilai diperoleh dengan menjumlahkan bilangan-bilangan fuzzy yang diperoleh pada setiap item berdasarkan **persamaan (2)**. Nilai akhir diperoleh dengan menggunakan nilai total integral seperti pada **persamaan (10)** dengan derajat keoptimisan tertentu.

### 3.2 Penilaian terhadap pasien

Misalkan terdapat data pasien seperti pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Gejala-gejala dan skor

| No | Gejala-gejala   | Skor |
|----|---|------|
| 1  | Anxious mood  | 1    |
| 2  | Ketegangan ( <i>tension</i> )   | 2    |
| 3  | Ketakutan ( <i>fear</i> )   | 2    |
| 4  | Sulit tidur ( <i>insomnia</i> )   | 3    |
| 5  | Sulit konsentrasi dan daya ingat  | 3    |
| 6  | Depressed mood  | 2    |
| 7  | Gejala-gejala somatik umum: <i>muscular</i>                                     | 2    |
| 8  | Gejala-gejala somatik umum: <i>sensory</i>                                      | 1    |
| 9  | Gejala-gejala yang berhubungan dengan jantung ( <i>cardiovascular</i> )         | 3    |
| 10 | Gejala-gejala yang berhubungan dengan pernafasan                                | 1    |
| 11 | Gejala-gejala yang berkaitan dengan usus ( <i>Gastro-intestinal</i> )           | 2    |
| 12 | Gejala-gejala yang berhubungan dengan saluran kencing ( <i>genito-urinary</i> ) | 1    |
| 13 | Gejala-gejala otonomik lainnya  | 3    |
| 14 | Sikap pada saat wawancara   | 1    |

Apabila digunakan HARS biasa, maka total nilai yang diperoleh adalah 27, yang menunjukkan pasien mengalami kecemasan pada tingkat sedang hingga parah.

Apabila digunakan FHARS, maka total nilai yang diperoleh berdasarkan **persamaan 2**, adalah:

$$\tilde{F} = \tilde{A}_1 \oplus \tilde{A}_2 \oplus \dots \oplus \tilde{A}_{14} = (13, 27, 41).$$

Dengan menggunakan derajat keoptimisan 0,8; tingkat keparahan yang dihitung dengan menggunakan nilai total integral berdasarkan **persamaan 10** diperoleh:

$$I_T^{0,8}(F) = \left(\frac{1}{2}\right)((0,8)(41) + 27 + (0,2)(13)) = 31,2.$$

Apabila digunakan derajat keoptimisan 0,3; tingkat keparahan yang dihitung dengan menggunakan nilai total integral berdasarkan **persamaan 10** diperoleh:

$$I_T^{0,3}(F) = \left(\frac{1}{2}\right)((0,3)(41) + 27 + (0,7)(13)) = 24,2.$$

Apabila digunakan derajat keoptimisan 0,53; tingkat keparahan yang dihitung dengan menggunakan nilai total integral berdasarkan **persamaan 10** diperoleh:

$$I_T^{0,5}(F) = \left(\frac{1}{2}\right)((0,5)(41) + 27 + (0,5)(13)) = 27.$$

Untuk derajat keoptimisan 0,5 diperoleh tingkat keparahan sama dengan HARS biasa.

### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa. Bilangan fuzzy cocok diaplikasikan untuk menunjukkan tingkat keparahan gejala kecemasan pada HARS.

Nilai total integral cocok diaplikasikan sebagai komposisi nilai keparahan pada skala HARS.

Dengan menggunakan derajat keoptimisan 0,5 diperoleh tingkat keparahan hasil penelitian (FHARS) sama dengan HARS biasa

### PUSTAKA

- [1] Ibrahim, Ayub Sani. 2002. *Menyiasati Gangguan Cemas (1)*. Jakarta: Pdpersi.
- [2] Joo, Hyun Moon; dan Kang, Chang Sun. 2004. *Application of Fuzzy Decision Making Method to the Evaluation of Spent Fuel Storage Options*. Korea.
- [3] Kaplan, H.I., Sadock, B.J., dan Grebb, J.A., 1997, *Sinopsis Psikiatri Ilmu Pengetahuan Perilaku Psikiatri Klinis* (terjemahan). Jilid 2. Jakarta: Binarupa Aksara.
- [4] Lootsma, Freek, A. 1997. *Fuzzy Logic for Planning and Decision Making*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- [5] Maslim, Rusdi, 2001, *Diagnosis Gangguan Jiwa*. Jakarta: FK Unika Atmajaya.
- [6] Norman, Matthew. 2005. "Hamilton Anxiety Rating Scale (HAM-A)". Atlanta: Psychiatric Associates of Atlanta, LLC. Online pada [www.atlantapsychiatry.com](http://www.atlantapsychiatry.com) diakses November 2005.