

SILABUS MATA KULIAH

Program Studi : Teknik Industri
Kode Mata Kuliah : TKI-453
Nama Mata Kuliah : Logika Fuzzy
Jumlah SKS : 3
Semester : VII
Mata Kuliah Pra Syarat : TKI-105 Logika Dasar dan Pengenalan Komputer
Deskripsi Mata Kuliah :

Sistem nyata seringkali memiliki tingkat kompleksitas tinggi, di mana di dalam kompleksitas tersebut terkandung ambiguitas. Rekayasa terhadap sistem kompleks yang mengandung ambiguitas/ *impreciseness* memerlukan pengakomodasian karakteristik *impreciseness* dari sistem. Logika *fuzzy* menyediakan kemampuan melakukan akomodasi ambiguitas/ *impreciseness* tersebut. Dengan karakteristik demikian itu, bahasan tentang logika *fuzzy* memerlukan landasan yang kuat mengenai logika dasar. Secara garis besar, matakuliah yang membahas logika *fuzzy* ini berisikan materi-materi berikut: Konsep ambiguitas/ *impreciseness*, himpunan *fuzzy*, relasi *fuzzy*, *membership function*, defuzzifikasi, *fuzzy inference systems*, *extension principle*, *fuzzy numbers*, *fuzzy arithmetic*, dan *fuzzy vectors*, serta aplikasi prinsip-prinsip *fuzzy* di dalam pengambilan keputusan.

Standar Kompetensi :

1. Mahasiswa mampu memahami berbagai aspek teoretis di dalam bahasan logika *fuzzy*
2. Mampu mampu mengoperasikan berbagai metode di dalam logika *fuzzy* ke dalam penyelesaian persoalan-persoalan yang mengandung ambiguitas

Kompetensi Dasar	Indikator	Pengalaman Pembelajaran	Materi Ajar	Waktu	Alat/Bahan/ Sumber Belajar	Penilaian
1. Mampu menjelaskan pengertian ambiguitas di dalam suatu sistem 2. Mampu menjelaskan	Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa diharapkan dapat: 1. Menjelaskan perbedaan <i>uncertainty</i> dan <i>imprecision</i> 2. Menjelaskan himpunan <i>fuzzy</i> dan keanggotaan di dalam himpunan <i>fuzzy</i> 3. perbedaan <i>chance</i> dan	1. Mendengarkan dan menelaah perbedaan <i>uncertainty</i> dan <i>imprecision</i> , himpunan <i>fuzzy</i> dan keanggotaan di dalam himpunan	1. <i>Uncertainty</i> dan <i>imprecision</i> 2. Himpunan <i>fuzzy</i> dan keanggotaan di dalam himpunan <i>fuzzy</i> <i>Chance</i> dan <i>ambiguity</i> 3. Himpunan klasik:	300 menit	LCD viewer, laptop, whiteboard [13]: 1-31, [17]: 1-2-1-14, 2-18-2-31, [18], [21]: bab 1-bab 2	1. Portofolio tugas 2. Quiz

<p>konsep himpunan <i>fuzzy</i></p>	<p><i>ambiguity</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan operasi-operasi pada himpunan klasik dan himpunan <i>fuzzy</i> Memberikan contoh operasi-operasi pada himpunan klasik dan himpunan <i>fuzzy</i> Menjelaskan sifat-sifat himpunan klasik dan himpunan <i>fuzzy</i> beserta contoh-contohnya 	<p><i>fuzzy</i>, perbedaan <i>chance</i> dan <i>ambiguity</i>, dan sifat-sifat himpunan klasik dan himpunan <i>fuzzy</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Mendiskusikan hasil penugasan operasi-operasi pada himpunan klasik dan himpunan <i>fuzzy</i> maupun contoh-contoh sifat-sifat himpunan klasik dan himpunan <i>fuzzy</i> 	<p>operasi, sifat-sifat, maupun pemetaan himpunan <i>fuzzy</i> ke dalam fungsi</p> <ol style="list-style-type: none"> Himpunan <i>fuzzy</i>: operasi dan sifat-sifatnya 			
<ol style="list-style-type: none"> Mampu menjelaskan relasi klasik maupun relasi <i>fuzzy</i> Mampu menggunakan konsep-konsep relasi klasik maupun relasi <i>fuzzy</i> Mampu menjelaskan relasi ekuivalensi maupun relasi toleransi klasik 	<p>Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa diharapkan dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> Memberikan contoh produk kartesius dari dua buah himpunan klasik Menghasilkan kardinalitas dari relasi klasik antara dua buah semesta pembicaraan Menemukan hasil operasi dari dua buah relasi klasik yang berbeda pada dua buah semesta pembicaraan Memberikan contoh sifat-sifat komutatif, asosiatif, distributif, involusi, dan <i>idempotency</i> dari relasi 	<ol style="list-style-type: none"> Mengkaji konsep produk kartesius, kardinalitas, operasi, sifat-sifat, dan komposisi pada relasi klasik, serta kardinalitas, operasi, sifat-sifat, dan komposisi pada relasi <i>fuzzy</i> Mengkaji konsep relasi ekuivalensi maupun relasi toleransi klasik serta relasi ekuivalensi 	<ol style="list-style-type: none"> Produk kartesius Relasi klasik: kardinalitas, operasi, sifat-sifat, dan komposisi Relasi <i>fuzzy</i>: kardinalitas, operasi, sifat-sifat, dan komposisi Relasi toleransi dan relasi ekuivalensi: klasik dan <i>fuzzy</i> Konsep <i>value assignment</i> 	<p>300 menit</p>	<p>LCD <i>viewer</i>, laptop, <i>whiteboard</i> [18], [21]: 46-86</p>	<ol style="list-style-type: none"> Portofolio tugas <i>Essay test</i>

<p>serta relasi ekuivalensi maupun relasi toleransi <i>fuzzy</i></p> <p>4. Menjelaskan konsep <i>value assignment</i> pada fungsi keanggotaan yang terkandung di dalam suatu relasi <i>fuzzy</i></p>	<p>klasik</p> <p>5. Menghasilkan komposisi dari relasi klasik pada semesta pembicaraan pertama dan kedua dan relasi klasik pada semesta pembicaraan kedua dan ketiga</p> <p>6. Memberikan contoh produk kartesius dari dua buah himpunan <i>fuzzy</i></p> <p>7. Menghasilkan kardinalitas dari relasi <i>fuzzy</i> antara dua buah semesta pembicaraan</p> <p>8. Menemukan hasil operasi dari dua buah relasi <i>fuzzy</i> yang berbeda pada dua buah semesta pembicaraan</p> <p>9. Memberikan contoh sifat-sifat komutatif, asosiatif, distributif, involusi, dan <i>idempotency</i> dari relasi <i>fuzzy</i></p> <p>10. Menghasilkan komposisi dari relasi <i>fuzzy</i> pada semesta pembicaraan pertama dan kedua dan relasi <i>fuzzy</i> pada semesta pembicaraan kedua dan ketiga</p> <p>11. Memberikan contoh relasi ekuivalensi maupun relasi toleransi klasik serta relasi ekuivalensi maupun relasi</p>	<p>maupun relasi toleransi <i>fuzzy</i> maupun konsep <i>value assignment</i> pada fungsi keanggotaan yang terkandung di dalam suatu relasi <i>fuzzy</i></p> <p>3. Mendiskusikan hasil penugasan yang diberikan</p>			
--	--	---	--	--	--

	<p>toleransi <i>fuzzy</i></p> <p>12. Menerapkan metode amplitud kosinus, metode max-min, dan metode similaritas lainnya ke dalam contoh persoalan relasi <i>fuzzy</i> yang diberikan</p>					
<p>Mampu mengoperasikan konsep <i>membership function</i></p>	<p>Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa diharapkan dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan sifat-sifat <i>membership function</i> 2. Menjelaskan konsep fuzzifikasi 3. Menghasilkan <i>membership function</i> terhadap variabel <i>fuzzy</i> dengan menggunakan metode intuisi, inferensi, pengurutan ranking, himpunan <i>fuzzy</i> angular, <i>neural networks</i>, algoritma genetika, dan penalaran induktif 	<p>Mengkaji sifat-sifat <i>membership function</i> serta penentuan nilainya</p> <p>Mendiskusikan hasil penugasan yang diberikan</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sifat-sifat <i>membership function</i> 2. Fuzzifikasi 3. Pemberian nilai <i>membership function</i> 	150 menit	<p>LCD viewer, laptop, whiteboard [21]: 87-129</p>	
<p>Mampu mengoperasikan metode-metode untuk mengonversikan variabel <i>fuzzy</i> ke dalam variabel klasik</p>	<p>Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa diharapkan dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menerapkan konsep <i>lambda-cut</i> pada himpunan <i>fuzzy</i> yang diberikan 2. Menerapkan konsep <i>lambda-cut</i> pada relasi <i>fuzzy</i> yang diberikan 3. Menggunakan metode <i>max-min principle</i>, <i>centroid method</i>, <i>weighted average method</i>, <i>mean-max</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menelaah konsep <i>lambda-cut</i> untuk himpunan <i>fuzzy</i> dan relasi <i>fuzzy</i> serta metode-metode defuzzifikasi 2. Mendiskusikan hasil penugasan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Lambda-cut</i> untuk himpunan <i>fuzzy</i> dan relasi <i>fuzzy</i> 2. Metode defuzzifikasi: <i>max-min principle</i>, <i>centroid method</i>, <i>weighted average method</i>, <i>mean-max membership</i>, <i>center of sums</i>, <i>center of largest area</i>, dan 	150 menit	<p>LCD viewer, laptop, whiteboard [21]: 130-150</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Portofolio tugas 2. <i>Essay test</i>

	<i>membership, center of sums, center of largest area, dan first (or last) of maxima</i> untuk mendefuzzifikasi persoalan-persoalan <i>fuzzy</i> yang diberikan		<i>first (or last) of maxima</i>			
Mampu mengoperasikan metode-metode yang ada di dalam <i>fuzzy inference systems</i>	Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa diharapkan dapat: 1. Menjelaskan tahap-tahap <i>fuzzy inference process: fuzzify inputs, apply fuzzy operator, apply implication method, aggregate all outputs, dan defuzzify</i> 2. Menggunakan metode Tsukamoto, metode Mamdani, dan metode Sugeno di dalam <i>fuzzy inferencing</i>	1. Menelaah konsep <i>fuzzy inference systems</i> , tahap-tahap <i>fuzzy inference process</i> , dan metode-metode <i>fuzzy inferencing</i> 2. Mendiskusikan hasil penugasan 3. Menyaksikan penggunaan MATLAB di dalam <i>fuzzy inferencing</i>	1. <i>Fuzzy inference systems</i> 2. <i>Fuzzy inference process: fuzzify inputs, apply fuzzy operator, apply implication method, aggregate all outputs, dan defuzzify</i> 3. Metode Tsukamoto, metode Mamdani, dan metode Sugeno	150 menit	LCD viewer, laptop, whiteboard, MATLAB [13]: 33-79, [17]: 2-36-277, [21]: 232-265	1. Portofolio tugas 2. <i>Essay test</i>
1. Mampu menggunakan <i>extension principle</i> ke dalam himpunan <i>fuzzy</i> 2. Mampu memberikan contoh operasi aritmetik pada <i>fuzzy numbers</i>	Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa diharapkan dapat: 1. Mampu menggunakan <i>extension principle</i> di dalam mendefinisikan fungsi dari himpunan <i>fuzzy</i> 2. Mampu menggunakan <i>extension principle</i> di dalam pemetaan <i>fuzzy</i> dari suatu elemen klasik di dalam suatu pembicaraan	1. Menelaah konsep <i>extension principle, fuzzy numbers, fuzzy arithmetic, dan fuzzy vectors</i> 2. Mendiskusikan hasil penugasan	1. <i>Extension principle</i> 2. <i>Fuzzy numbers</i> 3. <i>Fuzzy arithmetic</i> 4. <i>Vertex method, vertex method, DSW algorithm, dan restricted DSW algorithm</i> 5. <i>Fuzzy vectors</i>	300 menit	LCD viewer, laptop, whiteboard [21]: 151-182	1. Portofolio tugas 2. <i>Essay test</i>

<p>3. Mampu mengoperasikan <i>vertex method</i>, <i>DSW algorithm</i>, dan <i>restricted DSW algorithm</i> di dalam <i>extension principle</i></p> <p>4. Mampu menjelaskan <i>fuzzy vectors</i></p>	<p>menjadi himpunan <i>fuzzy</i></p> <p>3. Mampu melakukan operasi penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian pada dua atau lebih bilangan <i>fuzzy</i></p> <p>4. Mampu memberikan contoh penerapan <i>vertex method</i>, <i>DSW algorithm</i>, dan <i>restricted DSW algorithm</i></p> <p>5. Mampu menyebutkan kelebihan dan kelemahan <i>vertex method</i>, <i>DSW algorithm</i>, dan <i>restricted DSW algorithm</i></p> <p>6. Mampu mendefinisikan <i>fuzzy vectors</i></p> <p>7. Mampu memberikan contoh <i>fuzzy vectors</i></p>				
<p>Mampu menggunakan prinsip-prinsip <i>fuzzy</i> di dalam pengambilan keputusan</p>	<p>Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa diharapkan dapat:</p> <p>1. Mampu menggunakan prinsip-prinsip <i>fuzzy</i> di dalam evaluasi sintesis</p> <p>2. Mampu menggunakan prinsip-prinsip <i>fuzzy</i> di dalam pengurutan rangking</p> <p>3. Mampu menggunakan prinsip-prinsip <i>fuzzy</i> di dalam pencarian preferensi dan konsensus</p> <p>4. Mampu menggunakan prinsip-prinsip <i>fuzzy</i> di dalam proses pengambilan</p>	<p>1. Menelaah prinsip-prinsip <i>fuzzy</i> di dalam evaluasi sintesis, pengurutan rangking, pencarian preferensi dan konsensus, dan pengambilan keputusan bertujuan majemuk</p> <p>2. Menelaah <i>fuzzy Bayesian decision method</i>, <i>fuzzy</i></p>	<p>1. <i>Fuzzy synthetic evaluation</i></p> <p>2. <i>Fuzzy ordering</i></p> <p>3. <i>Preference and consensus</i></p> <p>4. <i>Multiobjective decision making</i></p> <p>5. <i>Fuzzy Bayesian decision method</i></p>	<p>450 menit</p>	<p>LCD viewer, laptop, whiteboard</p> <p>[1]-[16], [17]: 375-483, [18]-[20], [21]: 313-370, [22], [23]</p> <p>1. Portofolio tugas</p> <p>2. Presentasi</p> <p>3. <i>Essay test</i></p>

	keputusan bertujuan majemuk 5. Mampu menggunakan <i>fuzzy Bayesian decision method</i> 6. Mampu mendemonstrasikan <i>fuzzy linear programming</i> 7. Mampu menggunakan prinsip-prinsip <i>fuzzy</i> di dalam penyelesaian persoalan transportasi	<i>linear programming</i> , dan <i>fuzzy transportation</i> 3. Mendiskusikan hasil penugasan yang diberikan			
--	---	--	--	--	--

Daftar Pustaka:

1. Bayou, Mohamed E. dan Reinstein, Alan, 2005, “Analyzing the product-mix decision by using a fuzzy hierarchical model”, *Managerial Finance*, Vol. 31, No. 3, pp. 35-48.
2. Bevilacqua, M., Ciarapica, F.E., dan Giacchetta, G., 2006, “A fuzzy-QFD approach to supplier selection”, *Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol. 12, pp. 14-27.
3. Bottani, Eleonora dan Rizzi, Antonio, 2006, “A fuzzy TOPSIS methodology to support outsourcing of logistics services”, *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 11, No. 4, pp. 294-308.
4. Chen, Yuh-Wen dan Larbani, Moussa, 2006, “Two-person zero-sum game approach for fuzzy multiple attribute decision making problems”, *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 157, pp. 34-51.
5. Fung, Richard Y.K., Chen, Yizeng, dan Tang, Jiafu, 2006, “Estimating the functional relationships for quality function deployment under uncertainties”, *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 157, pp. 98-120.
6. Gu, Xiangbai dan Zhu, Qunxiong, 2006, “Fuzzy multi-attribute decision-making method based on eigenvector of fuzzy attribute evaluation space”, *Decision Support Systems*, Vol. 41, pp. 400-410.
7. Guo, Nai Ren, Li, Tzue-Hseng S., dan Kuo, Chao-Lin, 2006, “Design of hierarchical fuzzy model for classification problem using Gas”, *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 50, pp. 90-104.
8. Hong, Tzung-Pei dan Chuang, Tzung-Nan, 1999, “A new triangular fuzzy Johnson algorithm”, *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 36, pp. 179-200.
9. Kahraman, Cengiz, Cebeci, Ufuk, dan Ulukan, Ziya, 2003, “Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP”, *Logistics Information Management*, Vol. 16, No. 6, pp. 382-394.
10. Kahraman, Cengiz, Ateş, Nüfer Yasin, Çevik, Sezi, Gülbay, Murat, dan Erdoğan, S. Ayça, 2007, “Hierarchical fuzzy TOPSIS model for selection among logistics information technologies” *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 20, No. 2, pp. 143-168.
11. “Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP”, *Logistics Information Management*, Vol. 16, No. 6, pp. 382-394.

12. Kumar, Manoj, Vrat, Prem, dan Shankar, R., 2004, “A fuzzy goal programming approach for vendor selection problem in a supply chain”, *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 46, pp. 69-85.
13. Kusumadewi, Sri dan Purnomo, Hari, 2004, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, cetakan pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta.
14. Kwong, C.K., Ip, W.H., dan Chan, J.W.K., 2002, “Combining scoring method and fuzzy expert systems approach to supplier assessment: a case study”, *Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 13, No. 7, pp. 512-519.
15. Ma, Jian, Fan, Zhi-Ping, Jiang, Yan-Ping, Mao, Ji-Ye, dan Ma, Louis, 2006, “A method for repairing the inconsistency of fuzzy preference relations”, *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 157, pp. 20-33.
16. Maiti, Manoj Kumar dan Maiti, Manoranjan, 2006, “Fuzzy inventory model with two warehouses under possibility constraints”, *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 157, pp. 52-73.
17. Mathworks, Inc., 1995-1999, *Fuzzy Logic Toolbox for the Use with MATLAB®: User’s Guide Version 2*, Mathworks, Inc., MA.
18. Mendel, Jerry M., 1995, “Fuzzy logic systems for engineering: A tutorial”, *Proceedings of the IEEE*, Vol. 83, No. 3, pp. 345-377.
19. Mula, J., Poler, R., dan Garcia, J.P., 2006, “MRP with flexible constraints: A fuzzy mathematical programming approach”, Vol. 157, pp. 74-97.
20. Perçin, Selçuk, 2008, “Use of fuzzy AHP for evaluating the benefits of information-sharing decisions in a supply chain”, *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 21, No. 3, pp. 263-284.
21. Ross, Timothy J., 1995, *Fuzzy Logic with Engineering Application*, McGraw-Hill, Inc., Singapore.
22. Shamsuzzaman, M., Ullah, A.M.M. Syarif, dan Bohez, Erik L.J., 2003, “Applying linguistic criteria in FMS selection: fuzzy-set-AHP approach”, *Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 14, No. 3, pp. 247-254.
23. Wu, Yan-Kuen dan Gu, Sy-Ming, 2001, “A compromise model for solving fuzzy multiple objective linear programming problems”, *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, Vol. 18, No. 5, pp. 87-93.

RENCANA MUTU PEMBELAJARAN

Nama Dosen	:	Eko Setiawan, ST, MT
Program Studi	:	Teknik Industri
Kode Mata Kuliah	:	TKI-453
Nama Mata Kuliah	:	Logika <i>Fuzzy</i>
Jumlah SKS	:	3
Semester	:	VII
Pokok Bahasan	:	Pengantar logika <i>fuzzy</i>; himpunan <i>fuzzy</i>
Alokasi Waktu	:	300 menit
Pertemuan ke	:	1 dan 2

I. Standar Kompetensi:

1. Mahasiswa mampu memahami berbagai aspek teoretis di dalam bahasan logika *fuzzy*
2. Mampu mampu mengoperasikan berbagai metode di dalam logika *fuzzy* ke dalam penyelesaian persoalan-persoalan yang mengandung ambiguitas

II. Kompetensi Dasar:

1. Mampu menjelaskan pengertian ambiguitas di dalam suatu sistem
2. Mampu menjelaskan konsep himpunan *fuzzy*

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan perbedaan *uncertainty* dan *imprecision*
2. Menjelaskan himpunan *fuzzy* dan keanggotaan di dalam himpunan *fuzzy*
3. perbedaan *chance* dan *ambiguity*
4. Menjelaskan operasi-operasi pada himpunan klasik dan himpunan *fuzzy*
5. Memberikan contoh operasi-operasi pada himpunan klasik dan himpunan *fuzzy*
6. Menjelaskan sifat-sifat himpunan klasik dan himpunan *fuzzy* beserta contoh-contohnya

IV. Materi Ajar:

1. *Uncertainty* dan *imprecision*
2. Himpunan *fuzzy* dan keanggotaan di dalam himpunan *fuzzy* *Chance* dan *ambiguity*
3. Himpunan klasik: operasi, sifat-sifat, maupun pemetaan himpunan *fuzzy* ke dalam fungsi
4. Himpunan *fuzzy*: operasi dan sifat-sifatnya

V. Metode/Strategi Pembelajaran:

1. Ceramah
2. Diskusi
3. Penugasan

VI. Tahap Pembelajaran:

- A. Kegiatan Awal :
- Dosen membuka pelajaran dan menjelaskan kompetensi dasar yang ingin dicapai beserta indikatornya
- B. Kegiatan Inti :
- Pada pertemuan pertama:
- Dosen menjelaskan pengertian ambiguitas di dalam suatu sistem, *uncertainty* dan *imprecision*, himpunan *fuzzy* dan keanggotaan di dalam himpunan *fuzzy*, konsep *chance* versus ambiguitas, operasi-operasi pada himpunan klasik dan himpunan *fuzzy*, serta sifat-sifat himpunan klasik dan himpunan *fuzzy*
 - Dosen memberikan penugasan kepada mahasiswa untuk memberikan contoh fenomena yang menggambarkan *uncertainty* dan *imprecision* maupun *chance* dan ambiguitas
 - Dosen memberikan tiga himpunan klasik, lalu meminta mahasiswa untuk:
 1. Mengerjakan operasi-operasi pada himpunan-himpunan tersebut
 2. Memberikan contoh sifat-sifat himpunan klasik berdasarkan tiga himpunan klasik tersebut
 - Dosen memberikan tiga himpunan *fuzzy*, lalu meminta mahasiswa untuk:
 1. Mengerjakan operasi-operasi pada himpunan-himpunan tersebut
 2. Memberikan contoh sifat-sifat himpunan *fuzzy* berdasarkan tiga himpunan *fuzzy* tersebut
- Pada pertemuan kedua:
- Dosen menyelenggarakan *quiz* di awal pertemuan
 - Dosen memimpin diskusi terhadap tugas pada pertemuan sebelumnya
 - Dosen memberikan klarifikasi tentang jawaban *quiz* maupun jawaban tugas yang benar
- C. Kegiatan Akhir :
- Dosen menyampaikan kembali ringkasan pokok bahasan
 - Dosen menyebutkan pokok bahasan berikutnya
 - Dosen memberikan penugasan terkait dengan pokok bahasan berikutnya

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar:

- A. Alat/Media :
- LCD *viewer*, laptop, *whiteboard*
- B. Bahan/Sumber Belajar :
- [13]: 1-31, [17]: 1-2-1-14, 2-18-2-31, [18], [21]: bab 1-bab 2

VIII. Penilaian:

- A. Teknik dan instrumen penilaian :
1. Portofolio tugas
 2. *Quiz*

3. Buatlah sebuah *membership function* yang beralasan untuk himpunan-himpunan *fuzzy* berikut ini berdasarkan tinggi yang diukur dalam sentimeter:

- "Tinggi"
- "Pendek"
- "Tidak pendek"

4. Pada himpunan $A = \{0, 1, 3, 4\}$, $B = \{2, 3, 5, 10\}$, dan $C = \{0, 2, 4, 6, 8, 10\}$, lakukan operasi penggabungan, irisan, komplement, dan perbedaan. Tunjukkan pula sifat komutatif, asosiatif, distributif, *idempotency*, identitas, transitif, involusi, *law of the excluded middle*, maupun *law of the contradiction* dengan menggunakan ketiga himpunan tersebut sebagai contoh.

5. Anda ditugaskan untuk mengidentifikasi citra pada suatu *overhead reconnaissance photograph*. Anda mendesain *software* komputer untuk melakukan pemrosesan citra untuk menempatkan obyek ke dalam *scene*. Definisikan dua himpunan *fuzzy* berikut yang menggambarkan sebuah citra mobil dan citra truk:

$$\underset{\sim}{Mobil} = \left\{ \frac{0.5}{truk} + \frac{0.4}{sepedamotor} + \frac{0.3}{boat} + \frac{0.9}{mobil} + \frac{0.1}{rumah} \right\}$$

$$\underset{\sim}{Truk} = \left\{ \frac{1.0}{truk} + \frac{0.1}{sepedamotor} + \frac{0.4}{boat} + \frac{0.4}{mobil} + \frac{0.2}{rumah} \right\}$$

Tentukan hal-hal berikut:

- $\underset{\sim}{Mobil} \cup \underset{\sim}{Truk}$
- $\underset{\sim}{Mobil} \cap \underset{\sim}{Truk}$
- $\overline{\underset{\sim}{Mobil}}$
- $\overline{\underset{\sim}{Truk}}$
- $\overline{\underset{\sim}{Mobil} \cup \underset{\sim}{Truk}}$

B. Kriteria Penilaian :

$$NPB = 60\%PT + 40\%Q$$

Keterangan:

NPB = nilai pokok bahasan

PT = portofolio tugas

Q = *quiz*

RENCANA MUTU PEMBELAJARAN

Nama Dosen	:	Eko Setiawan, ST, MT
Program Studi	:	Teknik Industri
Kode Mata Kuliah	:	TKI 453
Nama Mata Kuliah	:	Logika <i>Fuzzy</i>
Jumlah SKS	:	3
Semester	:	VII
Pokok Bahasan	:	Relasi klasik dan relasi <i>fuzzy</i>
Alokasi Waktu	:	300 menit
Pertemuan ke	:	3 dan 4

I. Standar Kompetensi:

1. Mahasiswa mampu memahami berbagai aspek teoretis di dalam bahasan logika *fuzzy*
2. Mampu mampu mengoperasikan berbagai metode di dalam logika *fuzzy* ke dalam penyelesaian persoalan-persoalan yang mengandung ambiguitas

II. Kompetensi Dasar:

1. Mampu menjelaskan relasi klasik maupun relasi *fuzzy*
2. Mampu menggunakan konsep-konsep relasi klasik maupun relasi *fuzzy*
3. Mampu menjelaskan relasi ekuivalensi maupun relasi toleransi klasik serta relasi ekuivalensi maupun relasi toleransi *fuzzy*
4. Menjelaskan konsep *value assignment* pada fungsi keanggotaan yang terkandung di dalam suatu relasi *fuzzy*

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat:

1. Memberikan contoh produk kartesius dari dua buah himpunan klasik
2. Menghasilkan kardinalitas dari relasi klasik antara dua buah semesta pembicaraan
3. Menemukan hasil operasi dari dua buah relasi klasik yang berbeda pada dua buah semesta pembicaraan
4. Memberikan contoh sifat-sifat komutatif, asosiatif, distributif, involusi, dan *idempotency* dari relasi klasik
5. Menghasilkan komposisi dari relasi klasik pada semesta pembicaraan pertama dan kedua dan relasi klasik pada semesta pembicaraan kedua dan ketiga
6. Memberikan contoh produk kartesius dari dua buah himpunan *fuzzy*
7. Menghasilkan kardinalitas dari relasi *fuzzy* antara dua buah semesta pembicaraan
8. Menemukan hasil operasi dari dua buah relasi *fuzzy* yang berbeda pada dua buah semesta pembicaraan
9. Memberikan contoh sifat-sifat komutatif, asosiatif, distributif, involusi, dan *idempotency* dari relasi *fuzzy*
10. Menghasilkan komposisi dari relasi *fuzzy* pada semesta pembicaraan pertama dan kedua dan relasi *fuzzy* pada semesta pembicaraan kedua

dan ketiga

11. Memberikan contoh relasi ekuivalensi maupun relasi toleransi klasik serta relasi ekuivalensi maupun relasi toleransi *fuzzy*
12. Menerapkan metode amplitud kosinus, metode max-min, dan metode similaritas lainnya ke dalam contoh persoalan relasi *fuzzy* yang diberikan

IV. Materi Ajar:

1. Produk kartesius
2. Relasi klasik: kardinalitas, operasi, sifat-sifat, dan komposisi
3. Relasi *fuzzy*: kardinalitas, operasi, sifat-sifat, dan komposisi
4. Relasi toleransi dan relasi ekuivalensi: klasik dan *fuzzy*
5. Konsep *value assignment*
6. Himpunan klasik: operasi, sifat-sifat, maupun pemetaan himpunan *fuzzy* ke dalam fungsi
7. Himpunan *fuzzy*: operasi dan sifat-sifatnya

V. Metode/Strategi Pembelajaran:

1. Ceramah
2. Diskusi
3. Penugasan

VI. Tahap Pembelajaran:

- A. Kegiatan Awal :
Dosen membuka pelajaran dan menjelaskan kompetensi dasar yang ingin dicapai beserta indikatornya
- B. Kegiatan Inti :
Pada pertemuan pertama:
 - Dosen menjelaskan relasi klasik dan relasi *fuzzy*, relasi ekuivalensi maupun relasi toleransi klasik serta relasi ekuivalensi maupun relasi toleransi *fuzzy*, serta konsep *value assignment* pada fungsi keanggotaan yang terkandung di dalam suatu relasi *fuzzy*
 1. Dosen memberikan penugasan yang berkaitan dengan relasi klasik maupun relasi *fuzzy*
Pada pertemuan kedua:
 - Dosen menyelenggarakan *essay test* di awal pertemuan
 - Dosen memimpin diskusi terhadap tugas pada pertemuan sebelumnya
 - Dosen memberikan klarifikasi tentang jawaban *essay test* maupun jawaban tugas yang benar
- C. Kegiatan Akhir :
 - Dosen menyampaikan kembali ringkasan pokok bahasan
 - Dosen menyebutkan pokok bahasan berikutnya
 - Dosen memberikan penugasan terkait dengan pokok bahasan berikutnya

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar:

- A. Alat/Media :
LCD viewer, laptop, whiteboard
- B. Bahan/Sumber Belajar :
[18], [21]: 46-86

VIII. Penilaian:

- A. Teknik dan instrumen penilaian :
 1. Portofolio tugas
 2. *Essay test*
 3. Berikan contoh operasi-operasi gabungan, irisan, komplemen, *containment*, dan identitas pada relasi klasik maupun relasi *fuzzy* (himpunan klasik dan himpunan *fuzzy* pada mana relasi dilakukan silakan tentukan sendiri)
 4. Sebutkan kelebihan dan kelemahan metode-metode yang ada di dalam *value assignments*!
 5. Di dalam fotografi, adalah penting untuk merelasikan ketebalan reagent dengan keseimbangan warna pada medium film. Misalkan Y merupakan semesta pembicaraan dari keseimbangan warna, $Y = \{0, 1, 2, 3, 4\}$, di mana 0 = kuning, 4 = biru, dan 2 = netral. Misalkan pula X adalah semesta pembicaraan dari ketebalan reagent, $X = \{0, 1, 2, 3, 4\}$, di mana 0 = tipis, 4 = tebal, dan 2 = semi-tebal. Sekarang, andaikan bahwa suatu relasi diperoleh dari perkalian kartesius sebagai berikut:

$$R = \begin{matrix} & \begin{matrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} \end{matrix} \times \begin{matrix} \begin{matrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 0.8 \\ 0.6 \\ 0.2 \\ 0 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0.8 \\ 1 \\ 0.8 \\ 1 \\ 0.8 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0.6 \\ 0.8 \\ 1 \\ 0.8 \\ 0.6 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0.2 \\ 0.6 \\ 0.8 \\ 1 \\ 0.8 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0 \\ 0.6 \\ 0.8 \\ 1 \\ 0.8 \end{matrix} \end{matrix}$$

Berikutnya, diinginkan untuk merelasikan keseimbangan warna pada medium film dengan kualitas gambar yang dirasakan. Untuk relasi ini diperlukan semesta pembicaraan kualitas gambar yang dirasakan, $Z = \{0, 1, 2, 3, 4\}$, di mana 0 = jelek, 4 = baik, dan 2 = kualitas pertengahan. Andaikan lagi dengan perkalian kartesius diperoleh relasi berikut ini:

$$S = \begin{matrix} & \begin{matrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} \end{matrix} \times \begin{matrix} \begin{matrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 0.6 \\ 0.4 \\ 0.2 \\ 0 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0.6 \\ 1 \\ 0.6 \\ 1 \\ 0.6 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0.4 \\ 0.6 \\ 1 \\ 0.6 \\ 0.4 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0.2 \\ 0.4 \\ 0.6 \\ 1 \\ 0.6 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0 \\ 0.4 \\ 0.6 \\ 1 \\ 0.6 \end{matrix} \end{matrix}$$

- Tentukan $T = R \circ S$ menggunakan *max-min composition*.

Menggambarkan apakah relasi tersebut?

- Tentukan $\underset{\sim}{T} = \underset{\sim}{R} \circ \underset{\sim}{S}$ menggunakan *max-product*

composititon. Menggambarkan apakah relasi tersebut?

B. Kriteria Penilaian :

$$\text{NPB} = 50\% \text{PT} + 50\% \text{ET}$$

Keterangan:

NPB = nilai pokok bahasan

PT = portofolio tugas

ET = *essay test*

RENCANA MUTU PEMBELAJARAN

Nama Dosen	:	Eko Setiawan, ST, MT
Program Studi	:	Teknik Industri
Kode Mata Kuliah	:	TKI-453
Nama Mata Kuliah	:	Logika <i>Fuzzy</i>
Jumlah SKS	:	3
Semester	:	VII
Pokok Bahasan	:	<i>Membership function</i>
Alokasi Waktu	:	150 menit
Pertemuan ke	:	5

I. Standar Kompetensi:

1. Mahasiswa mampu memahami berbagai aspek teoretis di dalam bahasan logika *fuzzy*
2. Mampu mampu mengoperasikan berbagai metode di dalam logika *fuzzy* ke dalam penyelesaian persoalan-persoalan yang mengandung ambiguitas

II. Kompetensi Dasar:

Mampu mengoperasikan konsep *membership function*

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan sifat-sifat *membership function*
2. Menjelaskan konsep fuzzifikasi
3. Menghasilkan *membership function* terhadap variabel *fuzzy* dengan menggunakan metode intuisi, inferensi, pengurutan ranking, himpunan *fuzzy* angular, *neural networks*, algoritma genetika, dan penalaran induktif

IV. Materi Ajar:

1. Sifat-sifat *membership function*
2. Fuzzifikasi
3. Pemberian nilai *membership function*

V. Metode/Strategi Pembelajaran:

1. Ceramah
2. Diskusi
3. Penugasan

VI. Tahap Pembelajaran:

- A. Kegiatan Awal :
Dosen membuka pelajaran dan menjelaskan kompetensi dasar yang ingin dicapai beserta indikatornya
- B. Kegiatan Inti :
- Dosen menjelaskan sifat-sifat *membership function*

- Dosen menjelaskan metode intuisi, inferensi, pengurutan ranking, himpunan *fuzzy* angular, *neural networks*, algoritma genetika, dan penalaran induktif
 - Dosen memimpin diskusi terhadap tugas pada pertemuan sebelumnya
 - Dosen menyelenggarakan *essay test* di akhir pertemuan
 - Dosen memberikan klarifikasi tentang jawaban *essay test* maupun jawaban tugas yang benar
- C. Kegiatan Akhir :
- Dosen menyampaikan kembali ringkasan pokok bahasan
 - Dosen menyebutkan pokok bahasan berikutnya
 - Dosen memberikan penugasan terkait dengan pokok bahasan berikutnya

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar:

- A. Alat/Media :
- LCD *viewer*, laptop, *whiteboard*
- B. Bahan/Sumber Belajar :
- [21]: 87-129

VIII. Penilaian:

- A. Teknik dan instrumen penilaian :
1. Portofolio tugas
 2. *Essay test*
 3. Dengan menggunakan intuisi Anda sendiri, buatlah *membership function* pada garis bilangan riil untuk bilangan *fuzzy* 3, dengan menggunakan bentuk fungsi berikut ini:
 - Segitiga simetris
 - *Trapezoid*
 - Fungsi Gaussian
 4. Dengan menggunakan intuisi Anda dan definisi Anda sendiri tentang semesta pembicaraan, lakukan plotting fuzzy membership function untuk variabel-variabel berikut ini:
 - Berat manusia
 - i. Sangat ringan
 - ii. Ringan
 - iii. Rata-rata
 - iv. Berat
 - v. Sangat berat
 - Usia manusia
 - i. Sangat muda
 - ii. Muda
 - iii. Paruh baya
 - iv. Tua
 - v. Sangat tua
 - Pendidikan seseorang
 - i. Cukup terdidik
 - ii. Terdidik
 - iii. Sangat terdidik

- iv. Sangat tidak terdidik
 v. Kurang lebih terdidik
5. Untuk data yang ditunjukkan pada Tabel A, tunjukkan dua iterasi pertama dengan menggunakan algoritma genetika di dalam upaya menemukan *membership function* optimum (gunakan fungsi segitiga sisi kanan) untuk variabel input x dan variabel output y di dalam *rule table*, Tabel B. Pada rule table, simbol SM, MD, dan LG berarti *small* (kecil), *medium* (sedang), dan *large* (besar).

Tabel A. Data

x	0	45	90
y	0	0.71	1

Tabel B. Aturan

x	SM	MD
y	SM	LG

- B. Kriteria Penilaian :
- $$NPB = 50\%PT + 50\%ET$$
- Keterangan:
 NPB = nilai pokok bahasan
 PT = portofolio tugas
 ET = *essay test*

RENCANA MUTU PEMBELAJARAN

Nama Dosen	:	Eko Setiawan, ST, MT
Program Studi	:	Teknik Industri
Kode Mata Kuliah	:	TKI-453
Nama Mata Kuliah	:	Logika <i>Fuzzy</i>
Jumlah SKS	:	3
Semester	:	VII
Pokok Bahasan	:	Defuzzifikasi
Alokasi Waktu	:	150 menit
Pertemuan ke	:	6

I. Standar Kompetensi:

1. Mahasiswa mampu memahami berbagai aspek teoretis di dalam bahasan logika *fuzzy*
2. Mampu mampu mengoperasikan berbagai metode di dalam logika *fuzzy* ke dalam penyelesaian persoalan-persoalan yang mengandung ambiguitas

II. Kompetensi Dasar:

Mampu mengoperasikan metode-metode untuk mengonversikan variabel *fuzzy* ke dalam variabel klasik

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat:

1. Menerapkan konsep *lambda-cut* pada himpunan *fuzzy* yang diberikan
2. Menerapkan konsep *lambda-cut* pada relasi *fuzzy* yang diberikan
3. Menggunakan metode *max-min principle*, *centroid method*, *weighted average method*, *mean-max membership*, *center of sums*, *center of largest area*, dan *first (or last) of maxima* untuk mendefuzzifikasi persoalan-persoalan *fuzzy* yang diberikan

IV. Materi Ajar:

1. *Lambda-cut* untuk himpunan *fuzzy* dan relasi *fuzzy*
2. Metode defuzzifikasi: *max-min principle*, *centroid method*, *weighted average method*, *mean-max membership*, *center of sums*, *center of largest area*, dan *first (or last) of maxima*

V. Metode/Strategi Pembelajaran:

1. Ceramah
2. Diskusi
3. Penugasan

VI. Tahap Pembelajaran:

- A. Kegiatan Awal :
Dosen membuka pelajaran dan menjelaskan kompetensi dasar yang ingin dicapai beserta indikatornya

- B. Kegiatan Inti :
- Dosen menjelaskan *lambda-cut* untuk himpunan *fuzzy* dan relasi *fuzzy*
 - Dosen menjelaskan metode defuzzifikasi: *max-min principle*, *centroid method*, *weighted average method*, *mean-max membership*, *center of sums*, *center of largest area*, dan *first (or last) of maxima*
 - Dosen memimpin diskusi terhadap tugas pada pertemuan sebelumnya
 - Dosen menyelenggarakan *essay test* di akhir pertemuan
 - Dosen memberikan klarifikasi tentang jawaban *essay test* maupun jawaban tugas yang benar
- C. Kegiatan Akhir :
- Dosen menyampaikan kembali ringkasan pokok bahasan
 - Dosen menyebutkan pokok bahasan berikutnya
 - Dosen memberikan penugasan terkait dengan pokok bahasan berikutnya

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar:

- A. Alat/Media :
LCD viewer, laptop, whiteboard
- B. Bahan/Sumber Belajar :
[21]: 130-150

VIII. Penilaian:

- A. Teknik dan instrumen penilaian :
1. Portofolio tugas
 2. *Essay test*
 3. Dua himpunan *fuzzy* \tilde{A} dan \tilde{B} , keduanya terdefinisi pada X, adalah sebagai berikut:

$\mu(x_i)$	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
\tilde{A}	0.1	0.6	0.8	0.9	0.7	0.1
\tilde{B}	0.9	0.7	0.5	0.2	0.1	0

Dengan menggunakan notasi Zadeh, nyatakan himpunan *lambda-cut* berikut ini:

- $(\tilde{A})_{0.7}$
 - $(\tilde{B})_{0.4}$
 - $(\tilde{A} \cup \tilde{B})_{0.7}$
4. Tunjukkan bahwa relasi *lambda-cut* dari relasi toleransi *fuzzy* yang mana pun akan menghasilkan suatu relasi toleransi klasik.
 5. Terangkan metode-metode defuzzifikasi yang Anda ketahui,

disertai contoh.

B. Kriteria Penilaian :

$$\text{NPB} = 50\% \text{PT} + 50\% \text{ET}$$

Keterangan:

NPB = nilai pokok bahasan

PT = portofolio tugas

ET = *essay test*

RENCANA MUTU PEMBELAJARAN

Nama Dosen	:	Eko Setiawan, ST, MT
Program Studi	:	Teknik Industri
Kode Mata Kuliah	:	TKI-453
Nama Mata Kuliah	:	Logika <i>Fuzzy</i>
Jumlah SKS	:	3
Semester	:	VII
Pokok Bahasan	:	<i>Fuzzy inference systems</i>
Alokasi Waktu	:	150 menit
Pertemuan ke	:	7

I. Standar Kompetensi:

1. Mahasiswa mampu memahami berbagai aspek teoretis di dalam bahasan logika *fuzzy*
2. Mampu mampu mengoperasikan berbagai metode di dalam logika *fuzzy* ke dalam penyelesaian persoalan-persoalan yang mengandung ambiguitas

II. Kompetensi Dasar:

Mampu mengoperasikan metode-metode yang ada di dalam *fuzzy inference systems*

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan tahap-tahap *fuzzy inference process: fuzzify inputs, apply fuzzy operator, apply implication method, aggregate all outputs, dan defuzzify*
2. Menggunakan metode Tsukamoto, metode Mamdani, dan metode Sugeno di dalam *fuzzy inferencing*

IV. Materi Ajar:

1. *Fuzzy inference systems*
2. *Fuzzy inference process: fuzzify inputs, apply fuzzy operator, apply implication method, aggregate all outputs, dan defuzzify*
3. Metode Tsukamoto, metode Mamdani, dan metode Sugeno

V. Metode/Strategi Pembelajaran:

1. Ceramah
2. Diskusi
3. Penugasan

VI. Tahap Pembelajaran:

- A. Kegiatan Awal :
Dosen membuka pelajaran dan menjelaskan kompetensi dasar yang ingin dicapai beserta indikatornya
- B. Kegiatan Inti :

- Dosen menjelaskan *fuzzy inference systems*, *fuzzy inference process*: *fuzzify inputs*, *apply fuzzy operator*, *apply implication method*, *aggregate all outputs*, dan *defuzzify*, metode Tsukamoto, metode Mamdani, dan metode Sugeno
 - Dosen mendemonstrasikan penggunaan MATLAB di dalam *fuzzy inferencing*
 - Dosen memimpin diskusi terhadap tugas pada pertemuan sebelumnya
 - Dosen menyelenggarakan *essay test* di akhir pertemuan
 - Dosen memberikan klarifikasi tentang jawaban *essay test* maupun jawaban tugas yang benar
- C. Kegiatan Akhir :
- Dosen menyampaikan kembali ringkasan pokok bahasan
 - Dosen menyebutkan pokok bahasan berikutnya
 - Dosen memberikan penugasan terkait dengan pokok bahasan berikutnya

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar:

- A. Alat/Media :
- LCD viewer, laptop, whiteboard, MATLAB
- B. Bahan/Sumber Belajar :
- [13]: 33-79, [17]: 2-36-277, [21]: 232-265

VIII. Penilaian:

- A. Teknik dan instrumen penilaian :
1. Portofolio tugas
 2. *Essay test*
 3. Jelaskan tahap-tahap fuzzy inference process disertai contohnya!
 4. Apakah perbedaan antara metode Tsukamoto, metode Mamdani, dan metode Sugeno? Jelaskan.
- B. Kriteria Penilaian :
- $NPB = 50\%PT + 50\%ET$
- Keterangan:
- NPB = nilai pokok bahasan
- PT = portofolio tugas
- ET = *essay test*

RENCANA MUTU PEMBELAJARAN

Nama Dosen	: Eko Setiawan, ST, MT
Program Studi	: Teknik Industri
Kode Mata Kuliah	: TKI-453
Nama Mata Kuliah	: Logika <i>Fuzzy</i>
Jumlah SKS	: 3
Semester	: VII
Pokok Bahasan	: <i>Fuzzy number, fuzzy arithmetic, fuzzy vector, dan extension principle</i>
Alokasi Waktu	: 300 menit
Pertemuan ke	: 8 dan 9

I. Standar Kompetensi:

1. Mahasiswa mampu memahami berbagai aspek teoretis di dalam bahasan logika *fuzzy*
2. Mampu mampu mengoperasikan berbagai metode di dalam logika *fuzzy* ke dalam penyelesaian persoalan-persoalan yang mengandung ambiguitas

II. Kompetensi Dasar:

1. Mampu menggunakan *extension principle* ke dalam himpunan *fuzzy*
2. Mampu memberikan contoh operasi aritmetik pada *fuzzy numbers*
3. Mampu mengoperasikan *vertex method*, *DSW algorithm*, dan *restricted DSW algorithm* di dalam *extension principle*
4. Mampu menjelaskan *fuzzy vectors*

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat:

1. Mampu menggunakan *extension principle* di dalam mendefinisikan fungsi dari himpunan *fuzzy*
2. Mampu menggunakan *extension principle* di dalam pemetaan *fuzzy* dari suatu elemen klasik di dalam suatu semesta pembicaraan menjadi himpunan *fuzzy*
3. Mampu melakukan operasi penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian pada dua atau lebih bilangan *fuzzy*
4. Mampu memberikan contoh penerapan *vertex method*, *DSW algorithm*, dan *restricted DSW algorithm*
5. Mampu menyebutkan kelebihan dan kelemahan *vertex method*, *DSW algorithm*, dan *restricted DSW algorithm*
6. Mampu mendefinisikan *fuzzy vectors*
7. Mampu memberikan contoh *fuzzy vectors*

IV. Materi Ajar:

1. *Extension principle*
2. *Fuzzy numbers*
3. *Fuzzy arithmetic*
4. *Vertex method*, *DSW algorithm*, dan *restricted DSW algorithm*

5. *Fuzzy vectors*

V. Metode/Strategi Pembelajaran:

1. Ceramah
2. Diskusi
3. Penugasan

VI. Tahap Pembelajaran:

- A. Kegiatan Awal :
Dosen membuka pelajaran dan menjelaskan kompetensi dasar yang ingin dicapai beserta indikatornya
- B. Kegiatan Inti :
 - Dosen menjelaskan *extension principle, fuzzy numbers, fuzzy arithmetic, vertex method, DSW algorithm, dan restricted DSW algorithm, dan fuzzy vectors*
 - Dosen memimpin diskusi terhadap tugas pada pertemuan sebelumnya
 - Dosen menyelenggarakan *essay test* di akhir pertemuan
 - Dosen memberikan klarifikasi tentang jawaban *essay test* maupun jawaban tugas yang benar
- C. Kegiatan Akhir :
 - Dosen menyampaikan kembali ringkasan pokok bahasan
 - Dosen menyebutkan pokok bahasan berikutnya
 - Dosen memberikan penugasan terkait dengan pokok bahasan berikutnya

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar:

- A. Alat/Media :
LCD viewer, laptop, whiteboard
- B. Bahan/Sumber Belajar
[21]: 151-182

VIII. Penilaian:

- A. Teknik dan instrumen penilaian :
 1. Portofolio tugas
 2. *Essay test*
 3. Terdapat dua buah himpunan fuzzy, \tilde{A} dan \tilde{B} , yang terdefinisi pada garis bilangan riil berikut ini:

$\mu(x_i)$	0	1	2	3	4	5	6	7
\tilde{A}	0.0	0.1	0.6	0.8	0.9	0.7	0.1	0.0
\tilde{B}	0.0	1.0	0.7	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0

Jika x dan y merupakan bilangan-bilangan riil yang terdefinisi oleh kedua himpunan *fuzzy* tersebut, hitunglah himpunan *fuzzy* \tilde{C}

yang mewakili bilangan-bilangan riil z yang diberikan oleh (Gunakan *extension principle*):

- i. $z = 3x - 2$
- ii. $z = 4x^2 + 3$
- iii. $z = x^2 + y^2$
- iv. $z = x - y$
- v. $z = \min(x, y)$

4. Sebuah lingkaran terbentuk dari persamaan $x^2 + y^2 = 8$. Koordinat *fuzzy* x -nya didefinisikan oleh himpunan berikut ini

$$\tilde{x} = \left\{ \frac{0.0}{0} + \frac{0.6}{2} + \frac{0.65}{3} + \frac{0.7}{4} + \frac{0.75}{5} + \frac{0.8}{6} \right\}$$

Dapatkan koordinat *fuzzy* y , dan lakukan *plotting membership function*-nya untuk persamaan sebuah lingkaran:

- vi. Gunakan *DSW algorithm*
- vii. Lakukan perhitungan yang sama dengan menggunakan *restricted DSW algorithm*
- viii. Berikan komentar terhadap karakteristik dari hasil yang diperoleh dengan menggunakan sebuah *fuzzy* x , yang ternyata bersifat nonnormal.

5. Tunjukkan bahwa bila dua *fuzzy vector* yang terpisah adalah identik, yaitu $\tilde{a} \bullet \tilde{b}$, maka perkalian dalam $\tilde{a} \bullet \tilde{b}^T$ akan mencapai nilai maksimum ketika perkalian luar $\tilde{a} \oplus \tilde{b}^T$ mencapai nilai minimum.

B. Kriteria Penilaian :

$$NPB = 50\%PT + 50\%ET$$

Keterangan:

NPB = nilai pokok bahasan

PT = portofolio tugas

ET = *essay test*

RENCANA MUTU PEMBELAJARAN

Nama Dosen	: Eko Setiawan, ST, MT
Program Studi	: Teknik Industri
Kode Mata Kuliah	: TKI-453
Nama Mata Kuliah	: Logika <i>Fuzzy</i>
Jumlah SKS	: 3
Semester	: VII
Pokok Bahasan	: Penggunaan prinsip-prinsip <i>fuzzy</i> di dalam pengambilan keputusan
Alokasi Waktu	: 450 menit
Pertemuan ke	: 10, 11, dan 12

I. Standar Kompetensi:

1. Mahasiswa mampu memahami berbagai aspek teoretis di dalam bahasan logika *fuzzy*
2. Mampu mampu mengoperasikan berbagai metode di dalam logika *fuzzy* ke dalam penyelesaian persoalan-persoalan yang mengandung ambiguitas

II. Kompetensi Dasar:

Mampu menggunakan prinsip-prinsip *fuzzy* di dalam pengambilan keputusan

III. Indikator:

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat:

1. Mampu menggunakan prinsip-prinsip *fuzzy* di dalam evaluasi sintesis
2. Mampu menggunakan prinsip-prinsip *fuzzy* di dalam pengurutan ranking
3. Mampu menggunakan prinsip-prinsip *fuzzy* di dalam pencarian preferensi dan konsensus
4. Mampu menggunakan prinsip-prinsip *fuzzy* di dalam proses pengambilan keputusan bertujuan majemuk
5. Mampu menggunakan *fuzzy Bayesian decision method*
6. Mampu mendemonstrasikan *fuzzy linear programming*
7. Mampu menggunakan prinsip-prinsip *fuzzy* di dalam penyelesaian persoalan transportasi

IV. Materi Ajar:

1. *Fuzzy synthetic evaluation*
2. *Fuzzy ordering*
3. *Preference and consensus*
4. *Multiobjective decision making*
5. *Fuzzy Bayesian decision method*

V. Metode/Strategi Pembelajaran:

1. Ceramah
2. Diskusi

- 3. Penugasan
- 4. Presentasi

VI. Tahap Pembelajaran:

- A. Kegiatan Awal :
Dosen membuka pelajaran dan menjelaskan kompetensi dasar yang ingin dicapai beserta indikatornya
- B. Kegiatan Inti :
 - Dosen menjelaskan beberapa prinsip *fuzzy* di dalam pengambilan keputusan: *fuzzy synthetic evaluation, fuzzy ordering, preference and consensus, multiobjective decision making, fuzzy Bayesian decision method*
 - Dosen memimpin presentasi tugas yang telah diberikan pada akhir pokok bahasan sebelumnya
 - Dosen menyelenggarakan *essay test* di akhir pertemuan
- C. Dosen memberikan klarifikasi tentang jawaban *essay test* Kegiatan Akhir :
 - Dosen menyampaikan kembali ringkasan pokok bahasan
 - Dosen menyampaikan kembali ringkasan keseluruhan materi kuliah

VII. Alat/Bahan/Sumber Belajar:

- A. Alat/Media :
LCD viewer, laptop, whiteboard
- B. Bahan/Sumber Belajar
[1]-[16], [17]: 375-483, [18]-[20], [21]: 313-370, [22], [23]

VIII. Penilaian:

- A. Teknik dan instrumen penilaian :
 1. Portofolio tugas
 2. Presentasi
 3. *Essay test*
 4. Berikan satu contoh yang menunjukkan beroperasinya *fuzzy synthetic evaluation*
 5. Dengan menggunakan pendekatan *fuzzy*, bagaimanakah *preference* dan *consensus* di dalam pengambilan keputusan diperoleh? Berilah contohnya.
 6. Di dalam membuat keputusan pembelian pesawat terbang, manajemen perusahaan penerbangan akan mempertimbangkan kualitas kinerja dari sebuah pesawat terbang berkaitan dengan kompetitornya. Boeing 737 merupakan pesawat terbang dengan sejarah penjualan terbaik dalam sejarah dan penjualannya masih terus melampaui kompetitor utamanya, A320, yang dibuat oleh konsorsium Airbus. Empat faktor yang harus dipertimbangkan adalah: rentang, *payload*, biaya operasi, dan keandalan. Kriteria yang digunakan merupakan suatu perbandingan antara 737 dan A320, yaitu: *superior* (sup.), *equivalent* (eq.), dan *deficient* (def.).

	sup.	eq.	def.
<i>ren tan g</i>	0	0.7	0.3
<i>payload</i>	0.1	0.8	0.1
<i>biaya</i>	0.1	0.5	0.4
<i>keandalan</i>	0.7	0.2	0.1

Bila keempat faktor yang menjadi pertimbangan memiliki bobot $a = \{0.15, 0.15, 0.3, 0.4\}$, lakukan evaluasi terhadap kinerja \tilde{A}_{737} dalam perbandingannya dengan A320.

- B. Kriteria Penilaian :
- $$NPB = 30\%PT + 40\%P + 30\%ET$$
- Keterangan:
 NPB = nilai pokok bahasan
 PT = portofolio tugas
 P = presentasi
 ET = *essay test*

Daftar Pustaka:

1. Bayou, Mohamed E. dan Reinstein, Alan, 2005, "Analyzing the product-mix decision by using a fuzzy hierarchical model", *Managerial Finance*, Vol. 31, No. 3, pp. 35-48.
2. Bevilacqua, M., Ciarapica, F.E., dan Giacchetta, G., 2006, "A fuzzy-QFD approach to supplier selection", *Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol. 12, pp. 14-27.
3. Bottani, Eleonora dan Rizzi, Antonio, 2006, "A fuzzy TOPSIS methodology to support outsourcing of logistics services", *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 11, No. 4, pp. 294-308.
4. Chen, Yuh-Wen dan Larbani, Moussa, 2006, "Two-person zero-sum game approach for fuzzy multiple attribute decision making problems", *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 157, pp. 34-51.
5. Fung, Richard Y.K., Chen, Yizeng, dan Tang, Jiafu, 2006, "Estimating the functional relationships for quality function deployment under uncertainties", *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 157, pp. 98-120.
6. Gu, Xiangbai dan Zhu, Qunxiong, 2006, "Fuzzy multi-attribute decision-making method based on eigenvector of fuzzy attribute evaluation space", *Decision Support Systems*, Vol. 41, pp. 400-410.
7. Guo, Nai Ren, Li, Tzoo-Hseng S., dan Kuo, Chao-Lin, 2006, "Design of hierarchical fuzzy model for classification problem using Gas", *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 50, pp. 90-104.
8. Hong, Tzung-Pei dan Chuang, Tzung-Nan, 1999, "A new triangular fuzzy Johnson algorithm", *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 36, pp. 179-200.
9. Kahraman, Cengiz, Cebeci, Ufuk, dan Ulukan, Ziya, 2003, "Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP", *Logistics Information Management*, Vol. 16, No. 6, pp. 382-394.
10. Kahraman, Cengiz, Ateş, Nüfer Yasin, Çevik, Sezi, Gülbay, Murat, dan Erdoğan, S. Ayça, 2007, "Hierarchical fuzzy TOPSIS model for selection among logistics information technologies" *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 20, No. 2, pp. 143-168.

11. “Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP”, *Logistics Information Management*, Vol. 16, No. 6, pp. 382-394.
12. Kumar, Manoj, Vrat, Prem, dan Shankar, R., 2004, “A fuzzy goal programming approach for vendor selection problem in a supply chain”, *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 46, pp. 69-85.
13. Kusumadewi, Sri dan Purnomo, Hari, 2004, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, cetakan pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta.
14. Kwong, C.K., Ip, W.H., dan Chan, J.W.K., 2002, “Combining scoring method and fuzzy expert systems approach to supplier assessment: a case study”, *Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 13, No. 7, pp. 512-519.
15. Ma, Jian, Fan, Zhi-Ping, Jiang, Yan-Ping, Mao, Ji-Ye, dan Ma, Louis, 2006, “A method for repairing the inconsistency of fuzzy preference relations”, *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 157, pp. 20-33.
16. Maiti, Manoj Kumar dan Maiti, Manoranjan, 2006, “Fuzzy inventory model with two warehouses under possibility constraints”, *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 157, pp. 52-73.
17. Mathworks, Inc., 1995-1999, *Fuzzy Logic Toolbox for the Use with MATLAB®: User’s Guide Version 2*, Mathworks, Inc., MA.
18. Mendel, Jerry M., 1995, “Fuzzy logic systems for engineering: A tutorial”, *Proceedings of the IEEE*, Vol. 83, No. 3, pp. 345-377.
19. Mula, J., Poler, R., dan Garcia, J.P., 2006, “MRP with flexible constraints: A fuzzy mathematical programming approach”, Vol. 157, pp. 74-97.
20. Perçin, Selçuk, 2008, “Use of fuzzy AHP for evaluating the benefits of information-sharing decisions in a supply chain”, *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 21, No. 3, pp. 263-284.
21. Ross, Timothy J., 1995, *Fuzzy Logic with Engineering Application*, McGraw-Hill, Inc., Singapore.
22. Shamsuzzaman, M., Ullah, A.M.M. Syarif, dan Bohez, Erik L.J., 2003, “Applying linguistic criteria in FMS selection: fuzzy-set-AHP approach”, *Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 14, No. 3, pp. 247-254.
23. Wu, Yan-Kuen dan Gu, Sy-Ming, 2001, “A compromise model for solving fuzzy multiple objective linear programming problems”, *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, Vol. 18, No. 5, pp. 87-93.