People
Innovation
Excellence

LECTURE NOTES

Week ke - 04

Teori Himpunan dan Fungsi

LEARNING OUTCOMES

1. Peserta diharapkan mampu menjelaskan tentang teori himpunan, Fungsi, himpunan Fuzzy, metode-metode menghitung, teori bilangan
2. Peserta diharapkan mampu menjelaskan mencari solusi penerapan teori himpunan, Fungsi, himpunan Fuzzy, metode-metode menghitung, teori bilangan

OUTLINE MATERI :

A. Himpunan
B. Fungsi
C. Himpunan Fuzzy

Teori Himpunan dan Fungsi

A. Himpunan (*set*)

Himpunan adalah kumpulan objek-objek yang *berbeda*. Objek di dalam himpunan disebut elemen, unsur, atau anggota.

1. Simbol-simbol Baku

P = himpunan bilangan bulat positif = { 1, 2, 3, ... }

N = himpunan bilangan alami (natural) = { 1, 2, ... }

Z = himpunan bilangan bulat = { ..., -2, -1, 0, 1, 2, ... }

Q = himpunan bilangan rasional

R = himpunan bilangan riil

C = himpunan bilangan kompleks

Himpunan yang universal: **semesta**, disimbolkan dengan U.

Contoh:

Misalkan U = {1, 2, 3, 4, 5} dan *A* adalah himpunan bagian dari U, dengan *A* = {1, 3, 5}.

2. Penulisan himpunan

a. Bentuk Enumerasi

yaitu penulisan himpunan dengan menuliskan semua anggota himpunan diantara dua kurung kurawal

Contoh :

A = { a, b, c, d, e } menyatakan himpunan 5 huruf pertama.

B = { 1, 3, 5, 7, 9, 11 } menyatakan himpunan 6 bilangan ganjil.

C = { 11, 13, 17, 19 } menyatakan himpunan 4 bilangan prima.

Himpunan 100 buah bilangan asli pertama: {1, 2, ..., 100 }

Himpunan bilangan bulat ditulis sebagai {…, -2, -1, 0, 1, 2, …}.

b. Notasi Pembentuk Himpunan

yaitu penulisan himpunan dengan menuliskan sifat anggotanya pada suatu notasi diantara dua kurung kurawal.

A = { x | x = lima huruf pertama abjad } atau A = {a,b,c,d,e}

B = { x | x = enam bilangan ganjil pertama } atau B = {1,3,5,7,9}

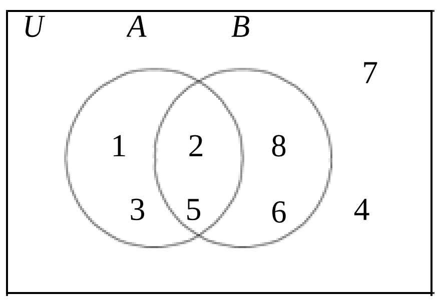
c. Diagram Venn

yaitu menuliskan himpuan dalam bentuk diagram dimana himpunan semestanya digambarkan dengan segi empat sedangkan himpunan-himpunan yang ada dilingkungannya digambarkan dengan lingkaran.

Contoh:

Misalkan U = {1, 2, …, 7, 8}, A = {1, 2, 3, 5} dan B = {2, 5, 6, 8}.

Diagram Venn:



3. Istilah Pada Himpunan

a. Kardinalitas

Jumlah elemen di dalam A disebut kardinal dari himpunan A.

Notasi: $n(A)$ atau $|A|$

Contoh :

B = { x | x merupakan bilangan prima yang lebih kecil dari 20 },

atau B = {2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19} maka $|B|$ = 8

T = {kucing, a, Amir, 10, paku}, maka $|T|$= 5

A = {a, a, a }, maka $|A|$= 1

b. Himpunan Kosong

Himpunan dengan kardinal = 0 disebut himpunan kosong (*null set*).

Notasi: ∅ atau {}

Contoh

$E = \{ x \mid x < x \}$, maka $n(E) = 0$

P = { orang Indonesia yang pernah ke bulan }, maka $n(P) = 0$

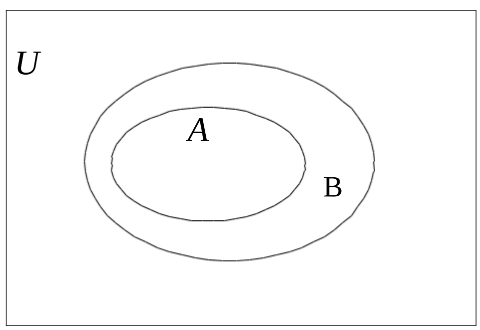
$A = \{x \mid x$ adalah akar persamaan kuadrat $x^2 + 1 = 0 \}$, $n(A) = 0$

c. Himpunan Bagian (*Subset*)

Himpunan A dikatakan himpunan bagian dari himpunan B jika dan hanya jika setiap elemen A merupakan elemen dari B. Dalam hal ini, B dikatakan *superset* dari A.

Notasi: $A \subseteq B$

Diagram Venn:



Contoh :

- $\{1,2,3\} \subseteq \{1,2,3,4,5\}$
- $\{1, 2, 3\} \subseteq \{1, 2, 3\}$
- $\mathbf{N} \subseteq \mathbf{Z} \subseteq \mathbf{R} \subseteq \mathbf{C}$
- Jika $A = \{ (x, y) \mid x + y < 4, x \geq, y \geq 0 \}$ dan $B = \{ (x, y) \mid 2x + y < 4, x \geq 0$ dan $y \geq 0 \}$, maka $B \subseteq A$.

TEOREMA 1.

Untuk sembarang himpunan A berlaku hal-hal sebagai berikut:

A adalah himpunan bagian dari A itu sendiri (yaitu, $A \subseteq A$).

Himpunan kosong merupakan himpunan bagian dari A ($\varnothing \subseteq A$).

Jika $A \subseteq B$ dan $B \subseteq C$, maka $A \subseteq C$

$\subseteq A$ dan $A \subseteq A$, maka $\varnothing$ dan A disebut himpunan bagian tak sebenarnya (*improper subset*) dari himpunan A.

Contoh:

$A = \{1, 2, 3\}$, maka $\{1, 2, 3\}$ dan $\varnothing$ adalah *improper subset* dari A.

$A \subseteq B$ berbeda dengan $A \subset B$

$A \subset B$: A adalah himpunan bagian dari B tetapi $A \neq B$. adalah himpunan bagian sebenarnya (*proper subset*) dari B. Contoh: $\{1\}$ dan $\{2, 3\}$ adalah *proper subset* dari $\{1, 2, 3\}$

$A \subseteq B$: digunakan untuk menyatakan bahwa A adalah himpunan bagian (*subset*) dari yang memungkinkan $A = B$.

d. Himpunan yang Sama

$A = B$ jika dan hanya jika setiap elemen A merupakan elemen B dan sebaliknya setiap elemen B merupakan elemen A.

$A = B$ jika A adalah himpunan bagian dari B dan B adalah himpunan bagian dari A. Jika tidak demikian, maka $A \neq B$.

Notasi : $A = B \leftrightarrow A \subseteq B$ dan $B \subseteq A$

Contoh :

- Jika $A = \{ 0, 1 \}$ dan $B = \{ x \mid x (x - 1) = 0 \}$, maka $A = B$
- Jika $A = \{ 3, 5, 8, 5 \}$ dan $B = \{5, 3, 8 \}$, maka $A = B$

- Jika $A = \{ 3, 5, 8, 5 \}$ dan $B = \{3, 8\}$, maka $A \neq B$
- $A = A$, $B = B$, dan $C = C$
  jika $A = B$, maka $B = A$
  jika $A = B$ dan $B = C$, maka $A = C$

e. Himpunan yang Ekivalen

Himpunan A dikatakan ekivalen dengan himpunan B jika dan hanya jika kardinal dari kedua himpunan tersebut sama.

Notasi : $A \sim B \leftrightarrow |A| = |B|$

Contoh :

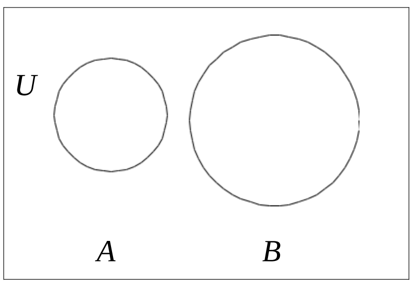
Misalkan $A = \{ 1, 3, 5, 7 \}$ dan $B = \{ a, b, c, d \}$, maka $A \sim B$ sebab $|A| = |B| = 4$

f. Himpunan Saling Lepas

Dua himpunan A dan B dikatakan saling lepas (*disjoint*) jika keduanya tidak memiliki elemen yang sama.

Notasi : $A // B$

Diagram Venn:



Contoh:

Jika $A = \{ x \mid x \in P, x < 8 \}$ dan $B = \{ 10, 20, 30, ... \}$, maka $A // B$.

g. Himpunan Kuasa

Himpunan kuasa (*power set*) dari himpunan A adalah suatu himpunan yang elemennya merupakan semua himpunan bagian dari A, termasuk himpunan kosong dan himpunan A sendiri.

Notasi : $P(A)$ atau 2^A. Jika $|A| = m$, maka $|P(A)| = 2^m$.

Contoh:

Jika $A = \{ 1, 2 \}$, maka $P(A) = \{ \varnothing, \{ 1 \}, \{ 2 \}, \{ 1, 2 \}\}$

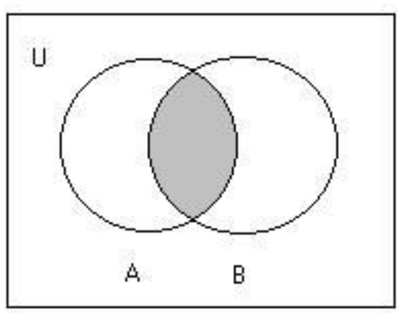
Contoh:

Himpunan kuasa dari himpunan kosong adalah $P(\varnothing) = \{\varnothing\}$, dan himpunan kuasa dari himpunan $\{\varnothing\}$ adalah $P(\{\varnothing\}) = \{\varnothing, \{\varnothing\}\}$.

4. Operasi Terhadap Himpunan

a. Irisan (*intersection*)

Notasi : $A \cap B = \{ x \mid x \in A \text{ dan } x \in B \}$



Contoh:

1. Jika $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ dan $B = \{4, 10, 14, 18\}$,

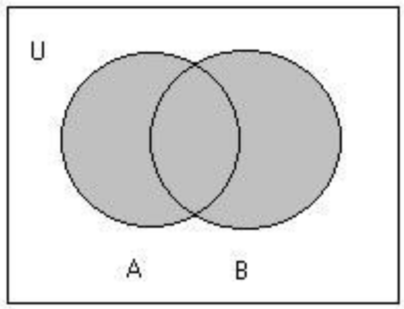
maka $A \cap B = \{4, 10\}$

2. Jika A = { 3, 5, 9 } dan B = { -2, 6 }, maka $A \cap B = \emptyset$.

Artinya: A // B

b. Gabungan (*union*)

Notasi : $A \cup B = \{ x \mid x \in A \text{ atau } x \in B \}$



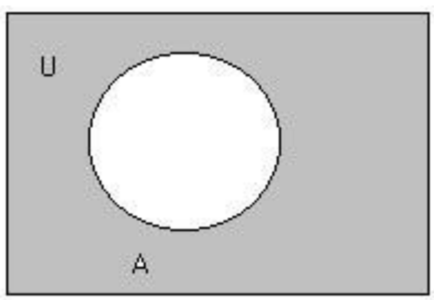
Contoh 15.

Jika A = { 2, 5, 8 } dan B = { 7, 5, 22 }, maka $A \cup B$ = { 2, 5, 7, 8, 22 }

$A \cup \emptyset = A$

c. **Komplemen (*complement*)**

Notasi : $\bar{A} = \{ x \mid x \in U, x \notin A \}$



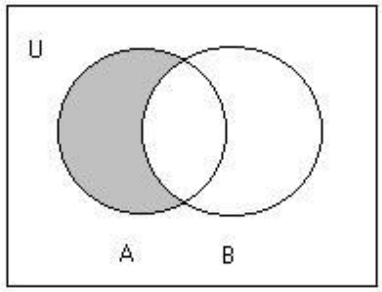
Contoh :

Misalkan U = { 1, 2, 3, ..., 9 },

jika A = {1, 3, 7, 9}, maka $\bar{A}$ = {2, 4, 6, 8}

d. **Selisih (*difference*)**

Notasi : $A - B = \{ x \mid x \in A \text{ dan } x \notin B \} = \mathrm{A} \cap \bar{B}$



Contoh

Jika $A = \{ 1, 2, 3, ..., 10 \}$ dan $B = \{ 2, 4, 6, 8, 10 \}$, maka $A - B = \{ 1, 3, 5, 7, 9 \}$ dan $B - A = \varnothing$

$\{1, 3, 5\} - \{1, 2, 3\} = \{5\}$, tetapi $\{1, 2, 3\} - \{1, 3, 5\} = \{2\}$

d. **Beda Setangkup (*Symmetric Difference*)**

Notasi: $A \oplus B = (A \cup B) - (A \cap B) = (A - B) \cup (B - A)$

Contoh

1. Jika $A = \{ 2, 4, 6 \}$ dan $B = \{ 2, 3, 5 \}$, maka $A \oplus B = \{ 3, 4, 5, 6 \}$
2. Misalkan

   U = himpunan mahasiswa

   P = himpunan mahasiswa yang nilai ujian UTS di atas 80

   Q = himpunan mahasiswa yang nilain ujian UAS di atas 80

   Seorang mahasiswa mendapat nilai A jika nilai UTS dan nilai UAS keduanya di atas 80, mendapat nilai B jika salah satu ujian di atas 80, dan mendapat nilai C jika kedua ujian di bawah 80.

   "Semua mahasiswa yang mendapat nilai A" : $P \cap Q$

   "Semua mahasiswa yang mendapat nilai B" : $P \oplus Q$
   "Ssemua mahasiswa yang mendapat nilai C" : $\mathrm{U} - (P \cup Q)$

People
Innovation
Excellence

5. Hukum-hukum Himpunan

1. Hukum identitas: – $A \cup \varnothing = A$ – $A \cap U = A$	2. Hukum *null*/dominasi: – $A \cap \varnothing = \varnothing$ – $A \cup U = U$
3. Hukum komplemen: – $A \cup \overline{A} = U$ – $A \cap \overline{A} = \varnothing$	4. Hukum idempoten: – $A \cup A = A$ – $A \cap A = A$
5. Hukum involusi: – $\overline{(\overline{A})} = A$	6. Hukum penyerapan (absorpsi): – $A \cup (A \cap B) = A$ – $A \cap (A \cup B) = A$
7. Hukum komutatif: – $A \cup B = B \cup A$ – $A \cap B = B \cap A$	8. Hukum asosiatif: – $A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C$ – $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$
9. Hukum distributif: – $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ – $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$	10. Hukum De Morgan: – $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$ – $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$
11. Hukum 0/1 – $\overline{\varnothing} = U$ – $\overline{U} = \varnothing$	

B. **FUNGSI**

Fungsi adalah sebuah relasi binary dimana masing-masing anggota dalam himpunan A (domain) hanya mempunyai satu bayangan pada himpunan B (kodomain).

Notasi Fungsi:

$f : A \rightarrow B$

dibaca f adalah fungsi dari A ke dalam B atau f memetakan A ke dalam B.

Jika himpunan A = B, maka $f : A \rightarrow A$ disebut operator atau transformasi pada A.

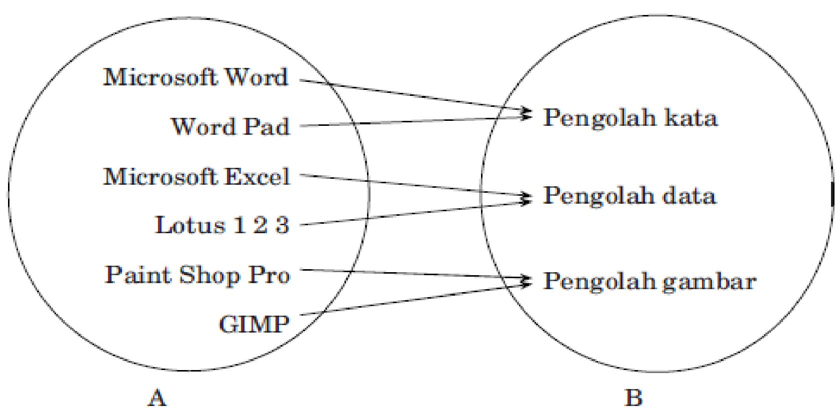
Contoh:

Misalkan A = {Microsoft Word, Word Pad, Microsoft Excel, Lotus 123, Paint Shop Pro, Gimp}

B = {Pengolah kata, Pengolah data, Pengolah gambar}

Misalkan $f : A \rightarrow B$

maka



Himpunan A disebut ranah (domain) dari fungsi f. Himpunan B disebut ko-ranah (kodomain) dari fungsi f.

Pengolah kata adalah bayangan dari Microsoft Word dan Word Pad, dinyatakan oleh:

f (Microsoft Word) dan

f (Word Pad)

Jangkauan (range) dari f adalah (Pengolah kata, Pengolah data dan Pengolah gambar).

1. Macam-macam fungsi

a. Fungsi satu-satu

Sebuah fungsi f : A → B dikatakan fungsi satu-satu jika dan hanya jika setiap elemen pada himpunan A mempunyai bayangan yang tidak sama pada elemen himpunan B.

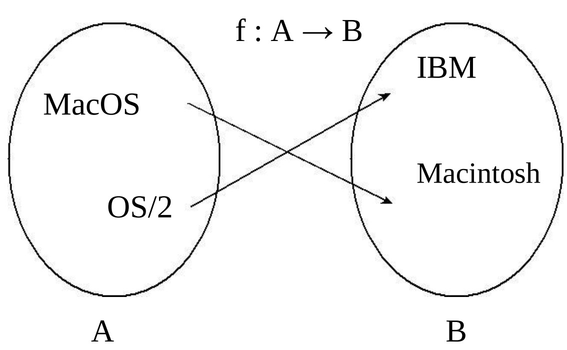
Contoh:

A = himpunan sistem operasi

A = {MacOS, OS/2}

B = himpunan Komputer

B = {IBM, Macintosh}

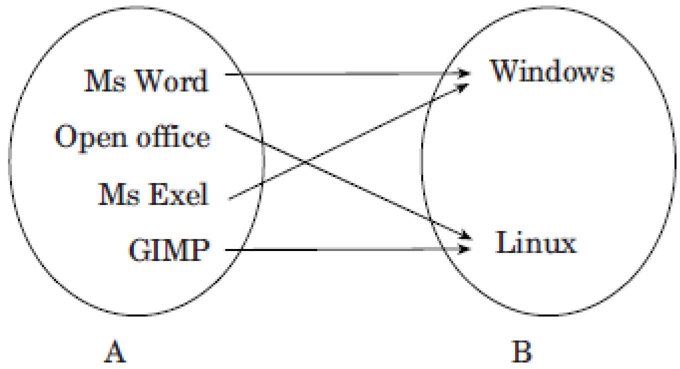


Sebuah fungsi f : A → B dikatakan fungsi pada jika dan hanya jika setiap elemen himpunan B muncul sebagai bayangan dari sekurang-kurangnya satu elemen himpunan A.

Contoh:

A = himpunan sofware aplikasi

B = himpunan sistem operasi



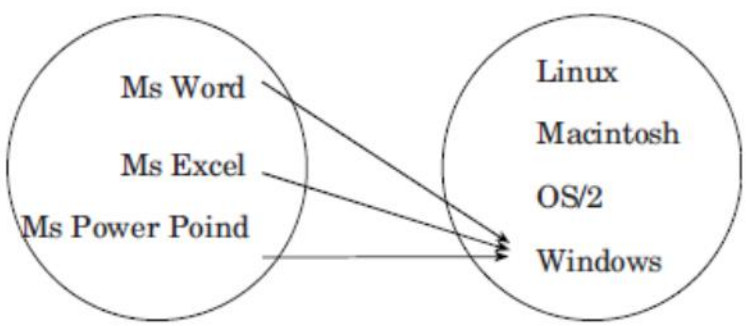
b. Fungsi konstan

Suatu fungsi f : A → B dikatakan fungsi konstan jika dan hanya jika hanya ada satu elemen himpunan B yang menjadi bayangan dari seluruh elemen himpunan A.

Contoh:

A = himpunan sofware aplikasi

B = himpunan sistem operasi

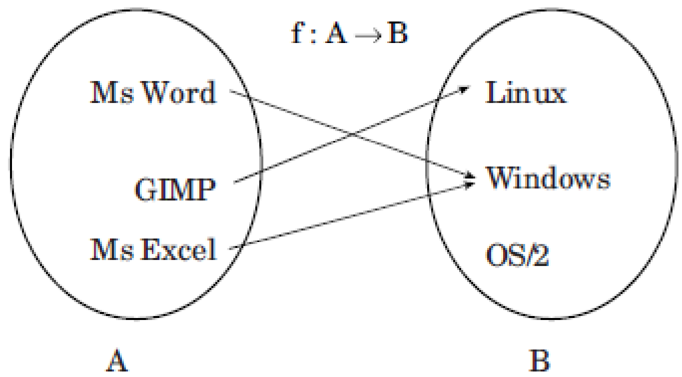


c. Fungsi Invers

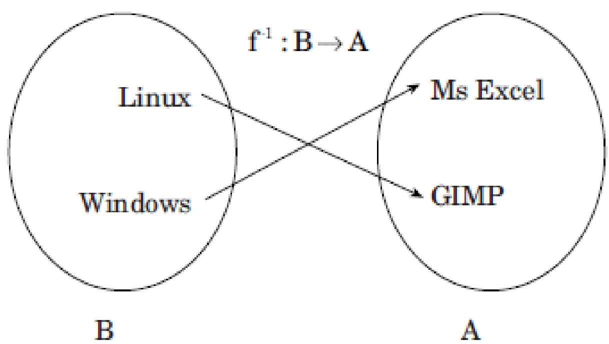
Fungsi invers f^{-1} : B → A adalah sebuah fungsi dimana untuk setiap b ∈ B mempunyai bayangan tunggal dalam himpunan A. Dengan demikian hanya fungsi satu-satu yang memiliki fungsi invers.

Contoh:

1. f : A → B bukan fungsi satu-satu , sehingga tidak memiliki fungsi invers f^{-1}.



2. f : A → B adalah fungsi satu-satu sehingga fungsi invers f^{-1} : B → A ada yaitu



3. Misalkan $f(x) = {}^{3}\log(x-2)$, maka $f^{1}(x)$ adalah

$$y = {}^{2}\log(x-2)$$
$$3^{y} = x - 2$$
$$x = 3^{y} + 2$$
$$y = 3^{x} + 2$$
$$\therefore f^{-1} = 3^{x} + 2$$

d. Fungsi Komposisi

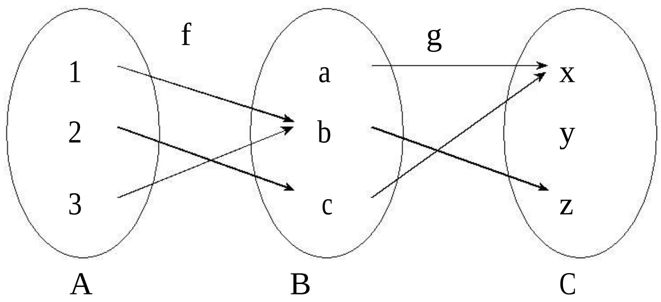
Komposisi fungsi dari fungsi f dan g dinyatakan oleh (gof) atau g(f).

Jika f : A → B dan f : **B** → C , maka

(gof) : A →C

(g o f)(a) = g(f(a))

Contoh:



Maka (g o f): A → C adalah

(g o f)(1) = g(f(1)) = g(b) = z

(g o f)(2) = g(f(2)) = g(c) = x

(g o f)(3) = g(f(3)) = g(b) = z

Misalkan f(x) = x^2-1 dan g(x) = x+3

Maka :

(f o g)(1) = f(g(2)) = f(5) = 24

(f o g)(2) = g(f(2)) = g(3) = 6

e. Fungsi karakteristik

adalah sebuah fungsi yang memeta-kan semesta pembicaraan ke dalam himpunan {1,0}, dinotasikan

$$K_A : U \rightarrow (0,1)$$

Dimana

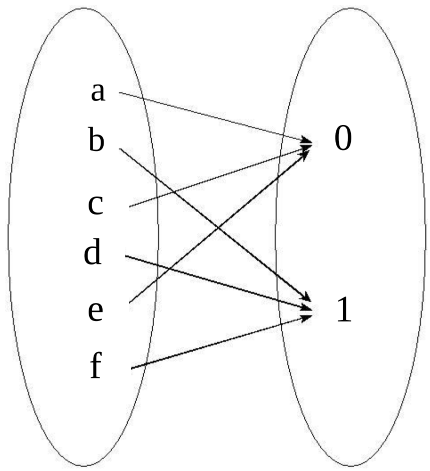
$$K_A(x) = \begin{cases} 1 \text{ jika } x \in A \\ 0 \text{ jika } x \notin A \end{cases}$$

Contoh:

U={a, b, c, d, e, f}

Misalkan A = {a, c, e}

Maka K_A : U → (0,1) dapat didefinisikan melalui diagram di bawah.



C. Teori HImpunan Fuzzy

Teori himpunan fuzzy merupakan pengembangan teori himpunan (*crisp set*). Dalam perjalanannya perkembangan teori himpunan fuzzy dapat dibagi menjadi 3 phase, yaitu:

- Phase akademik, periode 1965-1977
- Phase tranformasi, periode 1978-1988
- Phase fuzzy boom, periode setelah, 1989

Teori himpunan fuzzy diperkenalkan oleh Prof Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965 dan sekarang telah banyak digunakan di bidang industri dan niaga.

1. Fungsi Keanggotaan

Berbeda dengan teori himpunan di mana nilai keanggota-an hanya bernilai 1 atau 0, fungsi keanggotaan himpunan fuzzy ada didalam interval 0 sampai 1.

Contoh:

A = Himpunan sistem operasi yang banyak digunakan masyarakat pengguna.

Dalam teori himpunan (crisp set) himpunan A ditulis A = {Linux, Unix, Windows, MacOs, OS2}

Artinya, Linux, Unix, Windows, MacOs, Os2 adalah anggota himpunan dengan nilai keanggotaan 1, selain kelima elemen diatas bukan anggota himpunan maka nilai keanggotaannya 0.

Dari kelima anggota himpunan A tersebut kita tidak dapat memperoleh informasi mana yang sangat banyak, banyak, cu-kup, kurang atau sedikit diminati oleh masyarakat pengguna, karena derajat keanggotaan kelima anggota himpunan tersebut sama.

Dalam teori himpunan fuzzy himpunan A dapat ditulis:

A ={<Linux,0.7>, <Unix,0.5>,< Windows,0.9>, <MacOs,0.2>, < OS2,0.4>}

atau

A = 0,7/Linux + 0,5/Unix + 0,9/Windows + 0,2/MacOs + 0,4/OS2

Artinya, windows paling banyak diminati oleh masyarakat pengguna karena memiliki nilai keanggotaan 0,9 disusul Linux 0,7 dan seterusnya sampai sistem operasi yang paling sedikit peminatnya yaitu MacOs dengan keanggotaan 0,2.

Notasi keanggotaan himpunan fuzzy:

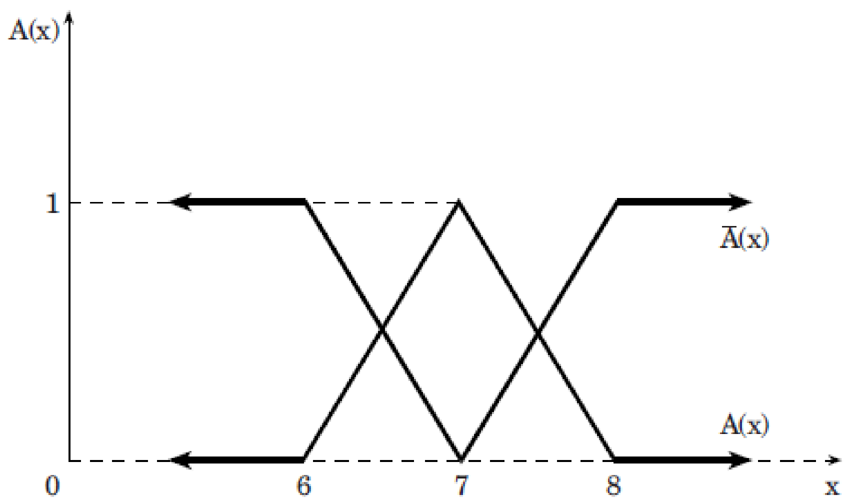
$A : x \rightarrow [0,1]$

Karena derajat keanggota himpunan fuzzy ada dalam in-terval 0 sampai 1, maka ada kalanya keanggotaan himpunan fuzzy dinyatakan dalam bentuk fungsi.

Contoh :

$$A(x) = \begin{cases} x - 6 \text{ untuk } 6 \le x \le 7 \\ 8 - x \text{ untuk } 7 \le x \le 8 \\ 0 \text{ untuk } x < 6 \text{ dan } x > 8 \end{cases}$$

Gambar dari fungsi keanggotaan A(x) tersebut adalah:



2. **Operasi himpunan fuzzy**

a. Komplemen

Komplemen himpunan fuzzy A adalah $\bar{A}$ dengan fungsi

keanggotaan:

$$\bar{A}(x) = 1 - A(x)$$

Contoh pada gambar fungsi keanggotaan A(x) diatas :

$$\begin{aligned} A(x) &= x - 6 \text{ untuk } 6 \le x \le 7 \\ \overline{A}(x) &= 1 - A(x) \\ &= 1 - (x - 6) \\ &= -x + 7, \text{ untuk } 6 \le x \le 7 \end{aligned}$$

- Dengan cara yang sama kita dapat mencari fungsi keanggotaan $\bar{A}$(x) untuk A(x) = 8-x.

b. Gabungan/Union Himpunan Fuzzy

Gabungan himpunan fuzzy A dan B adalah himpunan fuzzy A ∪ B, dengan fungsi keanggotaan

$$(A \cup B)(x) = \max\,[A(x), B(x)]$$

Untuk semua x ∈ X.

Contoh:

Misalkan A(x) fungsi keangotaan himpunan fuzzy terbatas (finite):

A(x) = 0/5,75 + 0/6 + 0,25/6,25 + 0,5/6,5 + 0,75/6,75 + 1/7 + 0,75/7,25 + 0,5/7,5 + 0,25/7,75 + 0/8 + 0/8,25

dan komplemennya adalah:

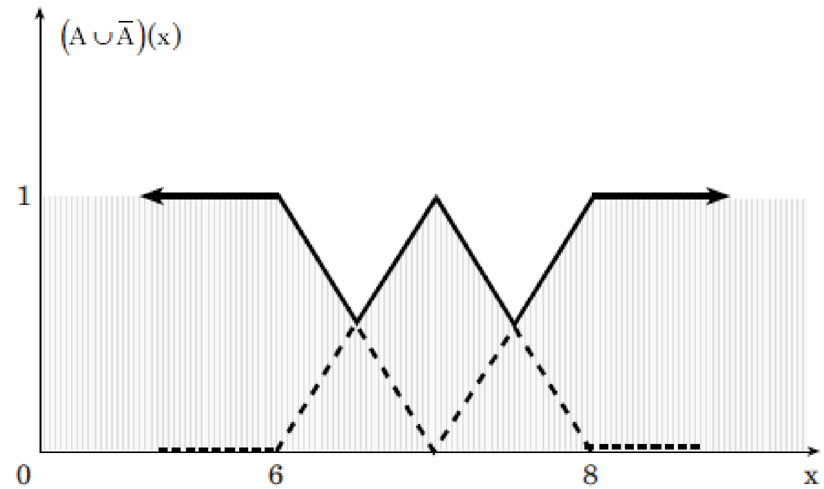
$\bar{A}$(x) = 1/5,75 + 1/6 + 0,75/6,25 + 0,5/6,5 + 0,25/6,75 + 0,7 + 0,25/7,75 + 0,5/7,5 + 0,75/7,75 + 1/8,25

-

Maka**:**

$$(A \cup \bar{A})(x) = 1/5{,}75 + 1/6 + 0{,}75/6{,}25 + 0{,}5/6{,}75 + 0{,}75/6{,}75 + 1/7 + 0{,}75/7{,}75 + 0{,}5/7{,}5 + 0{,}75/7{,}75 + 1/8 + 1/8{,}35$$

Gambar fungsi keanggotaan (A∪ $\bar{A}$)(x) adalah :



c. Irisan/Intersection Himpunan Fuzzy

Irisan dari himpunan fuzzy A dan B adalah himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan $A \cap B$.

$$(A \cap B)(x) = \min[A(x), B(x)]$$

Untuk semua x $\in X$.

Contoh:

Misalkan A(x) fungsi keangotaan himpunan fuzzy terbatas (finite):

A(x) = 5/5,75+ 0/6+ 0,25/6,25+ 0,5/6,5+ 0,75/6,75+ 1/7+ 0,75/ 7,25+ 0,5/7,5+ 0,25/7,75+0,8+ 0,8,25

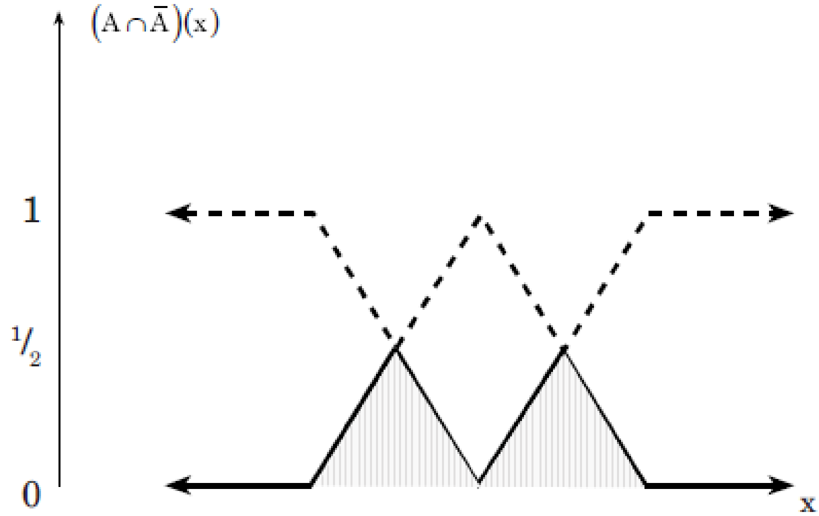
dan komplemennya adalah:

$\overline{A}(x)$ = 1/5.75+ 1/6+ 0,75/6,25+ 0,5/6,5+ 0,25/6,75+ 0/7+ 0,25/7,75+ 0,5/7,5+ 0,75/7,75+ 1/8+ 1/8,25

Maka,

$$(A \cap \overline{A})(x) = 0/5{,}75+0/6+0{,}25/6{,}25+0{,}5/6{,}5+0{,}25/6{,}75+ 0{,}7+0{,}25/7{,}25+0{,}5/7{,}25+0{,}25/7{,}75+0{,}8+0/8{,}25$$

Gambar fungsi keanggotaan $(A\cap \bar{A})(x)$:



d. Pemotongan/α −Cut Himpunan Fuzzy

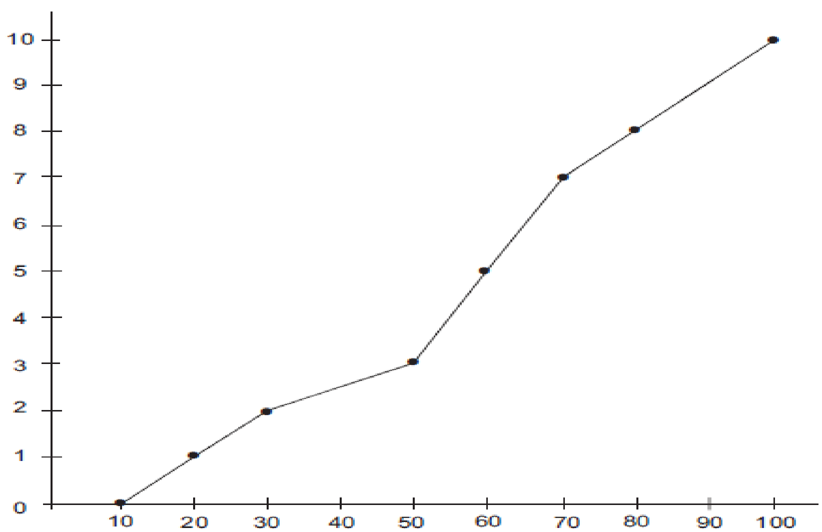
Pemotongan pada sebuah himpunan fuzzy dapat dilakukan dimana saja pada selang nilai derajat keanggotaan himpunan fuzzy tersebut. Hasil pemotongan sebuah himpunan fuzzy adalah himpunan fuzzy yang memiliki derajat keanggotaan lebih besar atau sama dengan nilai potongnya

Notasi:

$$A_{\boldsymbol{\alpha}} = \{x \in X | A(x) \geq \boldsymbol{\alpha}\}$$

Contoh:

Himpunan fuzzy terbatas dimana sumbu Y atau A (X) dengan selang nilai 0 sampai 1 mewakili derajat keanggotaan processor : 286(10),386(20), 486(30), Pentium 1(50), Pentium 2(60), Pentium 3(70), Pentium 4(80) dan core2duo(100), serta sumbu X mewakili semesta pembicaraan yaitu harga terhadap produk yang berhubungan sebagai berikut :



Maka:

$$A_0 = A(x)$$
$$A_{0,1} = 0{,}1/20 + 0{,}2/30 + 0{,}3/50 + 0{,}5/60 + 0{,}7/70 + 0{,}8/80 + 1/100$$
$$A_{0,2} = 0{,}2/30 + 0{,}3/50 + 0{,}5/60 + 0{,}7/70 + 0{,}8/80 + 1/100$$
$$A_{0,3} = 0{,}3/50 + 0{,}5/50 + 0{,}7/70 + 0{,}8/80 + 1/100$$
$$A_{0,5} = 0{,}5/50 + 0{,}7/70 + 0{,}8/80 + 1/100$$
$$A_{0,7} = 0{,}7/70 + 0{,}8/80 + 1/100$$
$$A_{0,8} = 0{,}8/80 + 1/10$$
$$A_1 = 1/100$$

Perhatikan bahwa:

$$A_1 = 1/100$$
$$A_{0,8} = 0,8/8 + 1/100$$

maka

$$A_1 \cup A_{0,8} = A_{0,8}$$

demikian juga

$$A_{0,8} \cup A_{0,5} = A_{0.5}$$

dan seterusnya sehinga dapat disimpulkan

$$A_1 \cup A_{0,8} \cup_{0,7} \cup A_{0,5} \cup A_{0,3} \cup A_{0,2} \cup A_{0,1} \cup A_0 = A(x)$$

dinotasikan:

$$A = \cup A_{\mu}$$
$$\propto \in [0,1]$$

Bagaimana dengan irisan? Kita perhatikan:

$$A_0 = A(x)$$
$$A_{0,1} = 0,1/20 + 0,2/30 + 0,3/50 + 0,5/60 + 0,7/70 + 0,8/80 + 1/100$$
$$A_{0,2} = 0,2/30 + 0,3/50 + 0,5/60 + 0,7/70 + 0,8/80 + 1/100$$
$$A_{0,3} = 0,3/50 + 0,5/50 + 0,7/70 + 0,8/80 + 1/100$$
$$A_{0,5} = 0,5/50 + 0,7/70 + 0,8/80 + 1/100$$
$$A_{0,7} = 0,7/70 + 0,8/80 + 1/100$$
$$A_{0,8} = 0,8/80 + 1/100$$
$$A_1 = 1/100$$

Maka

$$A_0 \cap A_{0,1} = A_{0,1}$$
$$A_{0,1} \cap A_{0,2} = A_{0,2}$$

sehinga dapat disimpulkan

$$A_0 \cap A_{0,1} \cap A_{0,2} \cap A_{0,3} \cap A_{0,5} \cap A_{0,7} \cap A_{0,8} \cap A_1 = A_1$$

e. **Pendukung (Support) Himpunan Fuzzy**

Pendukung himpunan fuzzy terbatas A pada semesta pembicaraan X adalah himpunan yang terdiri dari elemen X yang derajat keanggotaannya lebih besar dari 0.

Notasi:

Supp (A) ={ x$\in X | A(x) > 0$}

Contoh:

A(x) = 0/5,75+0/6+0,25/6,25+0,5/6,5+0,75/6,75+1/7+0,75/7,25+0,5/7,5+0,25/7,75+0/8

Supp (A) = {6.25, 6.5, 6.75, 7, 7.25, 7.5, 7.75}

f. ***Inti (Core) Himpunan Fuzzy***

Inti himpunan fuzzy terbatas A pada semesta pembicaraan X adalah himpunan yang terdiri dari elemen X yang derajat keanggotaanya sama dengan 1

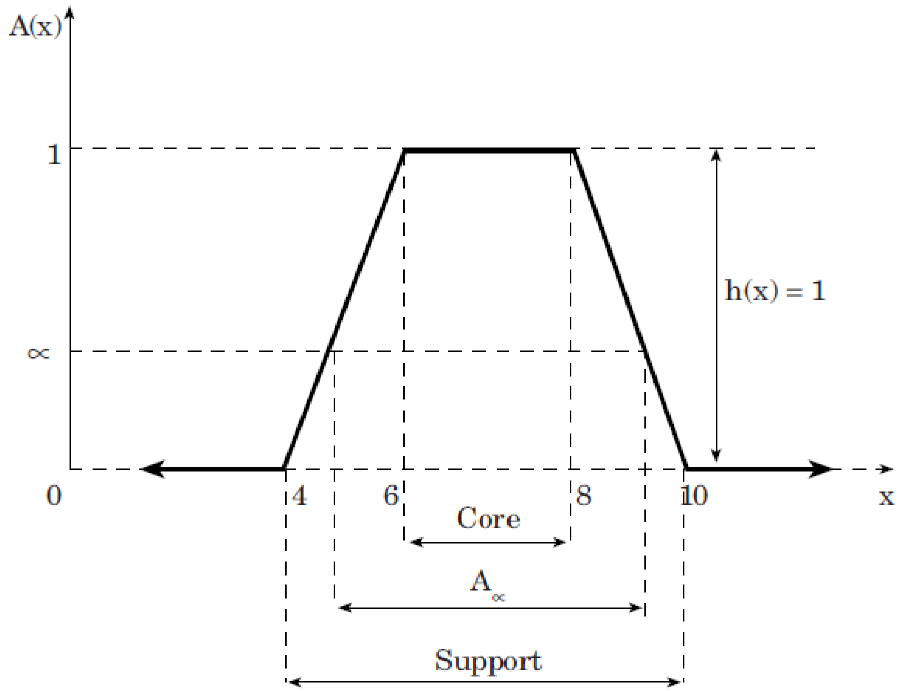
Notasi:

Core (A) = { x$\in X | A(x) = 1$}

Contoh:

A(x) = 0/5,75 + 0/6 + 0,25/6,25+ 0,5/6,5+ 0,75/6,75+ 1/7+ 0,75/7,25+ 0,5/7,5+ 0,25/7,75+ 0/8+ 0/8,25

Core (A) = {7}



$$\text{Supp}(A) = \{x \in X \mid 4 < A(x) < 10\}$$
$$\text{Core}(A) = \{x \in X \mid 6 \le A(x) \le 8\}$$

g. Scalar Cardinality

Scalar cardinality dari sebuah himpunan fuzzy A pada semesta pembicaraan X adalah jumlah semua derajat keanggota-an elemen X dalam himpunan fuzzy A

Notasi:

$$|A| = \sum_{x \in X} A(x)$$

Contoh:

Misalkan

A (x) = 0/10 + 0,1/20 + 0,2/30 + 0,3/50 + 0,5/60 + 0,7/70 + 0,8/80 + 1/100

Maka:

|A(x)| = 0.1+0.2+0.3+0.5+0.7+0.8+1 = 3.5

h. Kesamaan dan himpunan bagian

Himpunan fuzzy A dikatakan sama dengan himpunan fuzzy B (A = B) jika dan hanya jika

A(x) = B(x) untuk setiap x$\in X$.

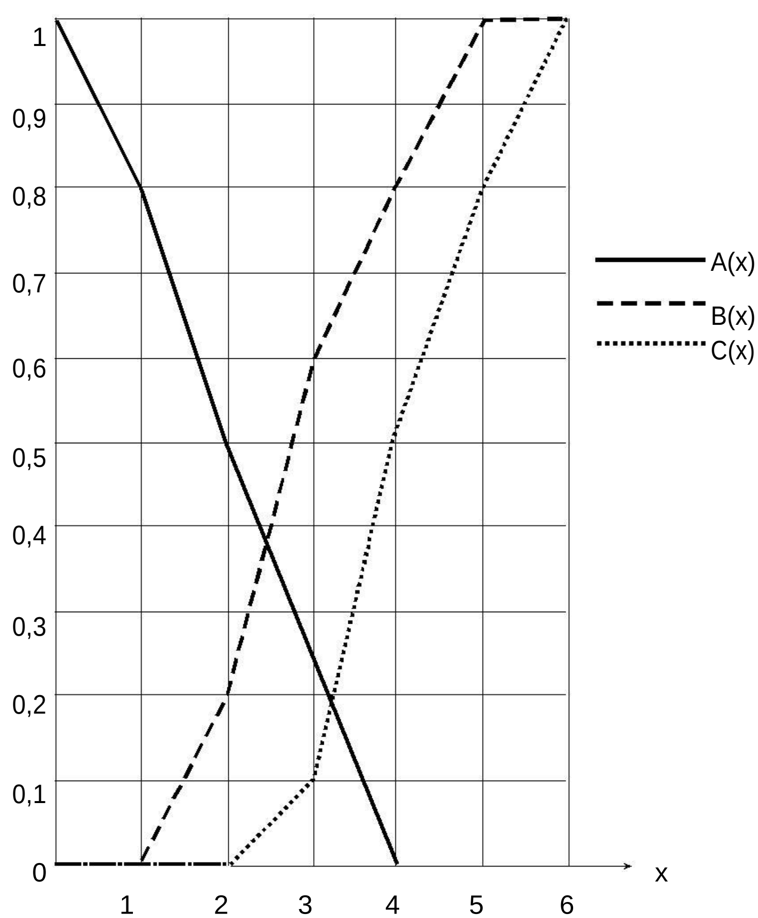
Himpunan fuzzy A dikatakan himpunan bagian dari himpunan fuzzy B, jika dan hanya jika

A(x) $\leq B(x)$

untuk setiap x$\in X$

Contoh:

Himpunan fuzzy A (masyarakat berpendidikan rendah), himpunan fuzzy B (masyarakat berpendidikan sedang), himpunan fuzzy C (masyarakat berpendidikan tingi) digambar-kan dengan grafik tingkat pendidikan bawah.



Misalkan semesta pembicaraan X adalah

X = { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 }

X = { SD, SMP, SMA, D3, S1, S2, S3 }

Maka dapat dibuat tabel dari ketiga himpunan fuzzy A(x), B(x), dan C(x) sebagai berikut :

Pendidikan	A(x)	B(x)	C(x)
0 = SD	1	0	0
1 = SMP	0,8	0	0
2 = SMA	0,5	0,2	0
3 = D3	0,25	0,6	0,1
4 = S1	0	0,8	0,5
5 = S3	0	1	0,8
6 = S3	0	1	1

Jadi:

A $\neq B \neq C$

karena derajat keangotaannya tidak sama untuk setiap elemen x. dan

C(x) ⊂ B(x)

karena derajat keanggotaan C(x) ≤ B(x) untuk semua elemen x.

KESIMPULAN

1. Himpunan adalah kumpulan objek-objek yang *berbeda*. Objek di dalam himpunan disebut elemen, unsur, atau anggota
2. Penulisan himpunan dalam bentuk :
   a. Bentuk Enumerasi
   b. Notasi Pembentuk Himpunan
   c. Diagram Venn
3. Operasi Terhadap Himpunan:
   a. Irisan (*intersection*)
   b. Gabungan (*union*)
   c. Komplemen (*complement*)
   d. Selisih (*difference*)
   e. Beda Setangkup (*Symmetric Difference*)
4. Fungsi adalah sebuah relasi binary dimana masing-masing anggota dalam himpunan A (domain) hanya mempunyai satu bayangan pada himpunan B (kodomain).
   Notasi Fungsi:
   $f : A \rightarrow B$
5. Macam-macam fungsi :
   a. Fungsi satu-satu
   b. Fungsi konstan
   c. Fungsi Invers
   d. Fungsi Komposisi
   e. Fungsi karakteristik
6. Teori himpunan fuzzy diperkenalkan oleh Prof Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965 dan sekarang telah banyak digunakan di bidang industri dan niaga.
   Fungsi Keanggotaan :
   Berbeda dengan teori himpunan di mana nilai keanggota-an hanya bernilai 1 atau 0, fungsi

keanggotaan himpunan fuzzy ada didalam interval 0 sampai 1.

7. Operasi himpunan fuzzy :

   a. Komplemen

   b. Gabungan/Union Himpunan Fuzzy

   c. Irisan/Intersection Himpunan Fuzzy

   d. Pemotongan/α −Cut Himpunan Fuzzy

   e. Pendukung (Support) Himpunan Fuzzy

   f. *Inti (Core) Himpunan Fuzzy*

   g. Scalar Cardinality

   h. Kesamaan dan himpunan bagian

People
Innovation
Excellence

DAFTAR PUSTAKA

1. Rinaldi Munir, “Matematika Diskrit”, edisi 6, 2016, Informatika Bandung, Indonesia, ISBN 978-602-6232-13-7

2. Jong Jek Siang, Matematika Diskrit dan Aplikasinya pada Ilmu Komputer, Andi Offset, Yogyakarta.2009

3. Wibisono S,(2008), ***Matematika Diskrit,*** 2th edition,Graha Ilmu, Yogyakarta, chapter 3-4