PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA

"Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika untuk Mendukung Peningkatan kualitas Pembelajaran Matematika"

Sabtu, 20 Agustus 2016

Student Centre FKIP

UNIVERSITAS PATTIMURA AMBON

ISBN 978-602-99868-3-9

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA

"Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika"

Sabtu, 20 Agustus 2016
Student Centre FKIP Universitas Pattimura Ambon

ISBN 978-602-99868-3-9

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS PATTIMURA
AMBON
2016

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA TAHUN 2016

"Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika"

Penanggung Jawab :

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unpatti

Prof. Dr. W. Mataheru, M.Pd

Ketua : Dr. C. S. Ayal, M.Pd

Sekretaris : N.C. Huwaa, S.Pd., M.Sc

Bendahara. Ch. Matitaputy, S.Pd., M.Pd

Editor :

F. Sapulete, S.Pd., M.Pd

Yohanis M. Apituley, S.Pd

Reviewer :

Prof. Dr. T. G. Ratumanan, M.Pd

Prof. Dr. Th. Laurens, M.Pd

Desain Layout Sampul : Y.M. Apituley, S.Pd

Penerbit :

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unpatti

Ambon (Poka) Jl. Ir. M. Putuhena
Gedung Jurusan Pendidikan MIPA

ISBN 978-602-99868-3-9

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmatNya Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016 dapat diterbitkan. Prosiding ini merupakan kumpulan dari artikel ilmiah yang disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Matematika FKIP Universitas Pattimura dengan Tema "Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika."

Seminar ini diselenggarakan pada tanggal 20 Agustus 2016 oleh Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unpatti. Ini merupakan kegiatan rutin yang akan terus dilaksana pada tahun-tahun mendatang. Semoga dengan kegiatan ini Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unpatti dapat terus berkiprah dalam menghimpun temuan-temuan baru yang berkaitan dengan pengembangan Program Studi, serta sekaligus sebagai wahana komunikasi antara akademisi, guru, peneliti, dan pemerhati pendidikan pada umumnya.

Semoga semua yang telah diupayakan dalam seminar sampai tercetaknya prosiding ini membawa manfaat bagi dunia pendidikan dan masyarakat luas pada umumnya.

Pada kesempatan ini tak lupa kami ucapkan terima kasih kepada Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Unpatti, Dekan FKIP Unpatti, Rektor Unpatti, serta para penyandang dana yang telah mendukung secara penuh pelaksanaan kegiatan Seminar Nasional Pendidikan Matematika hingga terselesaikannya prosiding ini.

Ambon, 20 Agustus 2016

Ketua Panitia

Dr. C. S Ayal, S.Pd., M.Pd

SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS PATTIMURA PADA SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA

Assalam Walaikum Warahmatulahi Wabarakatu, dan Salam Sejahtera untuk kita semua.

Yang terhormat:

1. Rektor Universitas Pattimura, dalam hal ini diwakili oleh Pembantu Rektor Bidang Kerjasama Bapak Prof. Ir..J. Mosse, PH.D

Yang saya hormati,

2. Pembantu-pembantu Dekan pada lingkup FKIP
3. Bapak Prof. Dr. Usman Mulbar, M.Pd. Selamat datang di Universitas Pattimura Ambon.
4. Bapak Prof. Dr. T.G. Ratumanan, M.Pd.
5. Bapak Dr. Rully Charitas Indra Pramana, M.Pd. Selamat datang di Universitas Pattimura Ambon.
6. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Bapak Dr. Stev Huliselan, M.Si
7. Para Ketua Program Studi pada lingkup FKIP
8. Staf Dosen pada program studi pendidikan matematika, program studi pendidikan ekonomi, PPKN dan Jurusan Matematika UNPATTI
9. Bapak, Ibu guru peserta Seminar Nasional dan Kontes Literasi Matematika yang berasal dari Pulau Ambon dan Kabupaten Seram Bagian Barat
10. Para Mahasiswa program studi pendidikan matematika

Dan Siswa-siswi peserta lomba Kontes Literasi Matematika di kota Ambon.

Selaku orang yang percaya patutlah kita naikan Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan RahmatNYA, sehingga kegiatan Seminar Nasional dan Kontes Literasi Matematika (KLM) dapat dilaksanakan pada hari ini Sabtu 20 Agustus 2016. Adapun tema pada kegiatan Seminar ini adalah “Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika”, dan tema pada kegiatan Kontes Literasi Matematika adalah : “Membentuk Siswa yang Kreatif dan Inovaif “

Seminar Nasional Pendidikan Matematika Tahun 2016 ini diharapkan menjadi wahana interaksi dan pertukaran informasi dari hasil penelitian maupun pengalaman serta gagasan di bidang matematika maupun pembelajarannya dalam semangat saling asah, asih dan asuh untuk menyikapi tantangan masa depan Maluku yang berdaya saing dengan provinsi lainnya di Indonesia.

Saya memberikan apresiasi dan penghargaan bagi program studi pendidikan matematika FKIP Universitas Pattimura yang telah menjadikan Seminar Nasional Pendidikan Matematika sebagai agenda rutin tahunan dan menjadi bagian dari kegiatan akademik program studi dan Kontes Literasi Matematika (KLM) yang di ikuti siswa SMP kota Ambon . Saya berharap seminar nasional pendidikan matematika ini dapat menjadi salah satu media informasi penyampaian hasil-hasil penelitian dan pikiran-pikiran kritis bagi para guru dan calon guru matematika. Semoga seminar ini juga membahas berbagai perkembangan terkini dalam bidang pendidikan secara umum dan pendidikan matematika secara khususnya. Saya berharap para peserta, terutama para guru dan calon guru dapat memanfaatkan seminar ini sebaik mungkin sebagai sarana belajar dan tukar menukar informasi. Melalui seminar ini diharapkan ada kontribusi bagi perbaikan kualitas pembelajaran matematika yang pada akhirnya akan berdampak pada peningkatan kualitas hasil belajar peserta didik.

Mengakhiri sambutan ini, saya menyampaikan terima kasih bagi staf dosen program studi pendidikan matematika dan panitia, juga kepada nara sumber. Dan dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan yang Maha Pengasih, saya membuka secara resmi seminar nasional pendidikan matematika tahun 2016. Semoga Tuhan memberkati kita sekalian.

Ambon, 20 Agustus 2016
Dekan FKIP Unpatti,

Prof. Dr. Th. Laurens, M.Pd
NIP. 196205171987032003

DAFTAR ISI

STRUKTUR HIMPUNAN LEMBUT

Muhamad Arifin Sangadji

ABSTRAK

Himpunan lembut merupakan struktur himpunan baru dari himpunan klasik dalam matematika yang berkaitan dengan konsep ketidakpastian, *fuzzy* serta beberapa objek yang tidak terdefinisikan dengan jelas. Berbeda dengan himpunan klasik, struktur himpunan lembut diperkenalkan dalam bentuk pasangan (F, A) atas U dengan U adalah semesta pembicaraan dan F merupakan pemetaan dari A ke semua sub himpunan dari U.

Kata Kunci : *Himpunan, Fuzzy, Fungsi, Himpunan Lembut.*

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Masalah yang sulit dalam bidang ekonomi, teknik, dan lingkungan, tidak dapat diselesaikan secara optimal dengan menggunakan metode klasik karena terdapat berbagai macam ketidakpastian yang muncul dalam masalah-masalah tersebut. Terdapat tiga teori yang secara umum sering digunakan untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian tersebut yaitu teori probablitas, teori himpunan fuzzy, dan interval matematika. Namun semua teori ini memiliki kesulitannya masing-masing.

Dalam perkembangannya, teori peluang hanya dapat digunakan untuk meyelesaiakan persoalan stokastik. Tanpa melangkah lebih jauh kedalam detail matematika, sebagai contoh untuk fenomena stabilitas stokastik haruslah terdapat batasan dari rata-rata sampel μ_n dalam percobaan jangka panjang. Dengan x_i sama dengan 1 jika fenomena terjadi dalam percobaan dan x_i sama dengan 0 jika fenomena tidak terjadi. Untuk menguji keberadaan dari batasan tersebut haruslah menggunakan percobaan dalam skala besar. Hal ini dapat dilakukan dalam ilmu teknik, naman tidak dapat digunakan dalam ilmu ekonomi, lingkunan dan masalah sosial.

Teori interval matematik dikenal sebagai suatu metode yang digunakan untuk menghitung kesalahan dalam perhitungan dimana teori ini dibangun oleh perkiraan interval untuk menentukan solusi eksak dari suatu persoalan matematika. Teori interval ini bermanfaat dalam banyak kasus namun tidak cocok digunakan untuk menyelesaikan persoalan ketidakpastian yang berbeda.

Selain itu, untuk berurusan dengan ketidakpastian teori yang tepat digunakan adalah teori himpunan fuzzy dengan definisinya yaitu untuk setiap $A \subset X$, didefinisikan indikator fungsi μ_A.

$$\mu_A = \begin{cases} 1, & jika\ x \in A \\ 0, & jika\ x \notin A \end{cases}$$

ini berkorespondensi antara himpunannya dengan indikator fungsi dimana koresponden yang terjadi adalah korespodensi satu-satu.

Himpunan fuzzy F menggambarkan keanggotaan dari μ_F. Untuk setiap titik $x \in X$, fungsi ini menghubungkan bilangan riil $\mu_F(x)$ pada interval $[0,1]$. Bilangan $\mu_F(x)$ ditafsirkan menjadi titik yakni derajat pada x untuk himpunan fuzzy F.

Sekilas pandang mengenai operasi untuk himpunan fuzzy. Misalkan F dan G himpunan fuzzy, dan μ_F, μ_G anggota fungsinya. Maka, komplemen CF yang didefinisikan oleh fungsi keanggotaanya

$$\mu_{CF}(x) = 1 - \mu_F(x)$$

Irisan $F \cap G$ dapat didefinisikan oleh fungsi keanggotaan berikut

$$\mu_{F\cap G}(x) = \min\{\mu_F(x), \mu_G(x)\},$$
$$\mu_{F\cap G}(x) = \mu_F(x), \mu_G(x),$$
$$\mu_{F\cap G}(x) = \max\{0, \mu_F(x) + \mu_G(x) - 1\}$$

Terdapat tiga kemungkinan fungsi keanggotaan untuk gabungan $F \cup G$ yakni

$$\mu_{F\cup G}(x) = \max\{\mu_F(x), \mu_G(x)\},$$
$$\mu_{F\cup G}(x) = \mu_F(x) + \mu_G(x) - \mu_F(x) \cdot \mu_G(x),$$
$$\mu_{F\cap G}(x) = \min\{1, \mu_F(x), \mu_G(x)\}$$

Pada masa kini, teori himpunan fuzzy berkembang dengan sangat cepat. Tetapi, terdapat kesulitan : bagaimana mengatur fungsi keanggotaan dalam berbagai kasus yang sangat nyata?.

Alasan kesulitannya adalah kemungkinan kekurangan cakupan dari teori-teori tersebut. Akibatnya, diperkenalkan kosep himpunan lembut sebagai alat matematika untuk berurusan dengan ketidakpastian yang bebas dari kesulitan yang disebutkan diatas.

Teori himpunan lembut sangat berpotensi untuk diaplikasikan dalam berbagai bidang.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana bentuk himpunan lembut dan sifat-sifatnya.

3. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah :

1. Memperkenalkan bentuk himpunan lembut dan sifat-sifatnya.

4. Manfaat Penulisan

Manfaat dari penulisan ini adalah untuk memperkenalkan konsep teori himpunan lembut dan sifat-sifat dari himpunan lembut yang diharapkan mampu memperkaya teori ilmu matematika khususnya dalam bidang aljabar.

II. LANDASAN TEORI

A. Konsep Dasar Himpunan

Definisi 2.1 (Seymour Lipschutz, 1989)

Himpunan merupakan koleksi objek-objek yang terdefinisi dengan jelas. Objek-objek ini disebut elemen-elemen atau anggota-anggota dari himpunan. Himpunan selalu dinyatakan dengan huruf-huruf besar seperti A, B, X, Y *dan lain-lain.*

Contoh 2.1

Himpunan A dimana setiap elemnnya adalah bilangan genap, dinotasikan dengan,

$$A = \left\{ x \mid x \, bilangan \;\; genap \right\}$$

Definisi 2.2 (Seymour Lipschutz, 1989)

Suatu himpunan disebut sebagai himpunan kosong jika himpunan tersebut tidak memuat elemen-elemen atau dengan kata lain himpunan tersebut tidak memiliki elemen. Himpunan kosong dinotasikan dengan $\emptyset$.

Contoh 2.2

Misalkan $B = \{ x \mid x^2 = 4, x\ adalah\ \ ganjil \ \}$. Maka B adalah himpunan kosong

Definisi 2.3 (Seymour Lipschutz, 1989)

Suatu himpunan A *disebut subset atau subhimpunan dari himpunan* B *jika untuk setiap elemen di* A *juga merupakan elemen di* B, *atau lebih khususnya* A *subhimpunan* B *artinya jika* $x \in A$ *maka* $x \in B$. *Subhimpunan dinotasikan dengan*

$$A \subseteq B$$

Contoh 2.3

Himpunan $C = \{1, 3, 5\}$ adalah subhimpunan dari $D = \{1, 3, 5\}$ karena setiap elemen di C yakni 1, 3, 5 juga merupakan elemen di D.

Definisi 2.4 (Seymour Lipschutz, 1989)

Karena setiap himpunan A *adalah subhimpunan dari dirinya sendiri, maka suatu himpunan* B *disebut subhimpunan sejati dari* A *jika* B *adalah subhimpunan* A *dan* B *tidak sama dengan* A. *Secara lebih singkat* B *adalah subhimpunan sejati dari* A *jika*

$$B \subset A \text{ dan } B \neq A$$

Contoh 2.4

Himpunan $C = \{1, 3\}$ adalah subhimpunan sejati dari $D = \{1, 3, 5\}$ atau ditulis $\{1, 3\} \subset \{1, 3, 5\}$.

Definisi 2.5 (Seymour Lipschutz, 1989)

Dalam setiap pemakaian teori himpunan, semua himpunan yang ditinjau adalah subhimpunan dari sebuah himpunan tertentu. Himpunan ini disebut himpunan semesta atau semesta dari uraian (universe of discourse) dan dinyatakan sebagai U.

Contoh 2.5

Himpunan bilangan kompleks, himpunan bilangan riil dan himpunan bilagan bulat.

Definisi 2.6 (Seymour Lipschutz, 1989)

Keluarga dari semua subhimpunan sebuah himpunan S *dikatakan himpunan kuasa dari* S. *Himpunan kuasa dari* S *dinyatakan dengan*

$$2^S$$

Yang menyatakan banyaknya subhimpunan dari himpunan S.

Contoh 2.6

Misalkan $M = \{4, 7, 8\}$. Maka

$$2^M = \{M, \{4,7\}, \{4,8\}, \{7,8\}, \{4\}, \{7\}, \{8\}, \emptyset\}$$

B. Konsep Fungsi

Definisi 2.7 (D. S Malik, John N. Mordeson, M. K. Sen, 2007)

Diberikan himpunan A dan himpunan B yang tak kosong. Sebuah relasi biner f *dari A ke B disebut fungsi dari A ke B jika*

i) $\mathcal{D}(f) = A$ *dan*

ii) Untuk setiap $(x, y), (x', y') \in f$, $x = x'$ *akibatnya* $y = y'$.

Saat ii) terpenuhi oleh relasi f, *f dikatakan* ***well defined***.

Fungsi dari A ke B dinotasikan dengan :

$$f: A \to B$$

Dibaca fungsi f *memetakan A ke B*.

Contoh 2.7

Diberikan $f: \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}^{\#}$ dan $g: \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}^{\#}$ yang didefinisikan oleh

$$f = \{(n, n^2) | n \in \mathbb{Z}\} \text{ dan } g = \{(n, |n|^2) | n \in \mathbb{Z}\}$$

untuk sebarang $n \in \mathbb{Z}$,

$$f(n) = n^2 = |n|^2 = g(n)$$

Akibatnya, $f(n) = g(n)$.

Definisi 2.8 (D. S Malik, John N. Mordeson, M. K. Sen, 2007)

Diberikan fungsi f *dari A ke 晥. maka*

i) f *dikatakan* ***satu-satu*** *jika untuk setiap* $x, x' \in A, f(x) = f(x')$ *maka* $x = x'$

ii) f *dikatakan* ***onto*** *atau* ***pada*** *B jika* $\chi(f) = B$ *atau dengan kata lain* $\chi(f) = B$ *jika dan hanya jika untuk setiap* $y \in B$, *terdapat* $x \in A$ *sedemikian sehingga* $f(x) = y$.

Contoh 2.8

Diberikan $f: \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}$ yang didefinisikan oleh

$$f(n) = 2n, \forall n \in \mathbb{Z}$$

Ambil sebarang $n, n' \in \mathbb{Z}$ dan andaikan bahwa $f(n) = f(n')$ maka $2n = 2n'$ sedemikian sehingga $n = n'$. Akibatnya, f *satu-satu*. Karena untuk setiap $n \in \mathbb{Z}$, $f(n)$ bilangan bulat genap, dapat dilihat bahwa bayangan bilangan bulat ganjil tidak ada sedemikian sehingga f bukan fungsi *pada*. Bagaimanapun, ingat bahwa f *onto* $\mathbb{E}$.

Definisi 2.9 (D. S Malik, John N. Mordeson, M. K. Sen, 2007)

Suatu fungsi f dikatakan berkorespondensi satu-satu atau bijektif jika f merupakan fungsi injektif sekaligus fungsi surjektif.

Contoh 2.9

Misalkan himpunan A tak kosong. Fungsi identitas $i_A: A \to A$ didefinisikan oleh

$$i_A(x) = x, \forall x \in A$$

Merupakan fungsi *satu-satu* sekaligus fungsi *pada* sedemikian sehingga i_A merupakan fungsi *bijekif*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Himpunan Lembut

Diberikan semesta awal U, himpunan parameter E, $P(U)$ yang merupakan himpunan kuasa dari U dan $A \subset E$.

Definisi 3.1 (D. Molodtsov, 1999)

Suatu pasangan (F, A) disebut himpunan lembut atas U, dimana F adalah pemetaan yang diberikan oleh

$$F : A \to P(U)$$

Dengan kata lain, suatu himpunan lembut atas U adalah keluarga parameter dari subset-subset dari himpunan semesta U. Untuk $e \in A$, $F(e)$ mungkin dipertimbangkan sebagai himpunan dari $e-$elemen pada himpunan lembut (F, A) atau sebagai himpunan $e-$elemen aproksimasi dari himpunan lembut.

Contoh 3.1

Andaikan U himpunan rumah yang dipertimbangkan. E himpunan parameter dan setiap parameter merupakan kata atau kalimat. Misalkan

$$E = \begin{Bmatrix} expensive, beautiful, wooden, cheap, in\ the\ green \\ surroundings, modern, in\ good\ repair, in\ bad\ repair \end{Bmatrix}$$

Anggap himpunan lembut (F, A) menggambarkan daya tarik yang digunakan oleh Mr. Arif dalam membeli rumah. Andaikan terdapat enam rumah dalam semesta $U = \{h_1, h_2, h_3, h_4, h_5, h_6\}$ yang berada dalam pertimbangan dan $A = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5\}$ merupakan himpunan parameter dengan

$e_1 \in$ parameter '*expensive*',

$e_2 \in$ **parameter '*beautiful*',**

$e_3 \in$ parameter '*wooden*',

$e_4 \in$ parameter '*cheap*',

$e_5 \in$ parameter '*in the green surroundings*',

Diberikan pemetaan

$$F : A \rightarrow P(U)$$

dan andaikan bahwa

$$F(e_1) = \{h_2, h_4\}$$
$$F(e_2) = \{h_1, h_3\}$$
$$F(e_3) = \{h_3, h_4, h_5\}$$
$$F(e_4) = \{h_1, h_3, h_5\}$$
$$F(e_5) = \{h_1\}$$

Himpunan (F, A) merupakan keluarga aproksimasi $\{F(e_i), i = 1, 2, 3, 4, 5\}$ dari subset-subset pada himpunan U yang memberikan deskripsi aproksimasi objek. Sedemikian sehingga diperoleh (F, A) sebagai koleksi dari aproksimasi berikut :

$$(F, A) = \begin{Bmatrix} expensive\ houses = \{h_2, h_4\}, beautiful\ houses = \{h_1, h_3\}, \\ wooden\ houses = \{h_3, h_4, h_5\}, cheap\ houses = \{h_1, h_3, h_5\}, \\ in\ the\ green\ surroundings = \{h_1\} \end{Bmatrix}$$

Definisi 3.2 (Muhammad Shabir, Mumtaz Ali, Munazza Naz, dan Florentin Smarandanche, 2013)

Untuk dua himpunan lembut (F,A) dan (H,B) atas U. (F,A) disebut sub himpunan lembut dari (H,B) jika

1) $A \subseteq B$ dan

2) $F(e) \subseteq H(e)$, untuk setiap $e \in A$

Dinotasikan dengan $(F,A) \subset (H,B)$. Dengan cara yang sama (F,A) disebut superset lembut dari (H,B) jika (H,B) merupakan sub himpunan lembut dari (F,A) yang dinotasikan dengan $(F,A) \supset (H,B)$.

Contoh 3.2

Diberikan $A = \{e_1, e_3, e_5\} \subset U$ dan $B = \{e_1, e_2, e_3, e_5\} \subset U$ buktikan bahwa $(F,A) \subset (H,B)$.

Bukti

Karena $A = \{e_1, e_3, e_5\} \subset U$ dan $B = \{e_1, e_2, e_3, e_5\} \subset U$ dimana setiap elemen pada himpunan A merupakan elemen pada himpunan B sedemikian sehingga $A \subseteq B$. **(i)**

Selanjutnya misalkan (F,A) dan (G,B) himpunan lembut atas semesta U yang sama yakni $U = \{h_1, h_2, h_3, h_4, h_5, h_6\}$ sedemikian sehingga

$G(e_1) = \{h_2, h_4\}$, $G(e_2) = \{h_1, h_3\}$, $G(e_3) = \{h_3, h_4, h_5\}$, $G(e_5) = \{h_1\}$ dan $F(e_1) = \{h_2, h_4\}$, $F(e_3) = \{h_3, h_4, h_5\}$, $F(e_5) = \{h_1\}$. **(ii)**

Berdasarkan (i) dan (ii) terbukti bahwa $(F,A) \subset (H,B)$.

Definisi 3.3 (Muhammad Shabir, Mumtaz Ali, Munazza Naz, dan Florentin Smarandanche, 2013)

Dua himpunan lembut (F,A) dan (H,B) atas U dikatakan sama lembut jika (F,A) adalah sub himpunan lembut dari (H,B) dan (H,B) merupakan sub himpunan lembut dari (F,A).

Contoh 3.3

Diberikan $A=\{e_1,e_3,e_5\}\subset U$ dan $B=\{e_1,e_3,e_5\}\subset U$ buktikan bahwa $(F,A)=(H,B)$.

Bukti

Karena $A=\{e_1,e_3,e_5\}\subset U$ dan $B=\{e_1,e_2,e_5\}\subset U$ dimana setiap elemen pada himpunan A merupakan elemen pada himpunan B sedemikian sehingga $A\subseteq B$. **(i)**

Selanjutnya misalkan (F,A) dan (G,B) himpunan lembut atas semesta U yang sama yakni $U=\{h_1,h_2,h_3,h_4,h_5,h_6\}$ sedemikian sehingga

$G(e_1)=\{h_2,h_4\}$, $G(e_3)=\{h_3,h_4,h_5\}$, $G(e_5)=\{h_1\}$ dan $F(e_1)=\{h_2,h_4\}$, $F(e_3)=\{h_3,h_4,h_5\}$, $F(e_5)=\{h_1\}$. **(ii)**

Berdasarkan (i) dan (ii) terbukti bahwa $(F,A)=(H,B)$.

Definisi 3.4 (Muhammad Shabir, Mumtaz Ali, Munazza Naz, dan Florentin Smarandanche, 2013)

Irisan dari dua himpunan lembut (F,A) *dan* (G,B) *atas semesta umum* U *adalah himpunan lembut* (H,C), *dimana* $C=A\cup B$ *dan untuk setiap* $e\in C$, $H(e)$ *didefinisikan sebagai*

$$H(e)=\begin{cases} F(e) & Jika\ e\in A-B \\ G(e) & Jika\ e\in B-A \\ F(e)\cap G(e) & Jika\ e\in A\cap B \end{cases}$$

Ditulis $(F,A)\cap_{\varepsilon}(G,B)=(H,C)$.

Contoh 3.4

Diberikan $U=\{h_1,h_2,h_3,h_4,h_5,h_6,h_7,h_8,h_9,h_{10}\}$,

$A=\{very\ costly; cost\ Cy; cheap\}$ dan

$B=\{beautiful;\ in\ the\ green\ surroundings; cheap\}$

Tentukan (H,C) yang merupakan irisn dari (F,A) dan (G,B)

Bukti :

Diketahui $U=\{h_1,h_2,h_3,h_4,h_5,h_6,h_7,h_8,h_9,h_{10}\}$,

$A=\{very\ costly; costly; cheap\}$ dan

$B=\{beautiful;\ in\ the\ green\ surroundings; cheap\}$

Diberikan pemetaan

$$F : A \to P(U)$$

$$G : B \to P(U)$$

dan andaikan bahwa

$F(very\ costly) = \{h_2, h_4, h_7, h_8\}$

$F(costly) = \{h_1, h_3, h_5\}$

$F(cheap) = \{h_6, h_9, h_{10}\}$

$G(beautiful) = \{h_2, h_3, h_7\}$

$G(in\ the\ green\ surroundings) = \{h_5, h_6, h_8\}$

$G(Cheap) = \{h_6, h_9, h_{10}\}$

Diperoleh $C = A \cap B = \{cheap\}$

Sedemikian sehingga $H(cheap) = \{h_6, h_9, h_{10}\}$.

Jadi, $(F, A) \cap_\varepsilon (G, B) = (H, C)$.

Definisi 3.5 (Muhammad Shabir, Mumtaz Ali, Munazza Naz, dan Florentin Smarandanche, 2013)

Gabungan dua himpunan lembut (F, A) dan (G, B) atas semesta umum U adalah himpunan lembut (I, C), dimana $C = A \cup B$ dan untuk setiap $e \in C$, $I(e)$ didefinisikan sebagai

$$I(e) = \begin{cases} F(e) & Jika\ e \in A - B \\ G(e) & Jika\ e \in B - A \\ F(e) \cup G(e) & Jika\ e \in A \cap B \end{cases}$$

Ditulis $(F, A) \cup_\varepsilon (G, B) = (I, C)$.

Contoh 3.5

Diberikan $U = \{h_1, h_2, h_3, h_4, h_5, h_6, h_7, h_8, h_9, h_{10}\}$,

$A = \{very\ costly; costly; cheap\}$ dan

$B = \{beautiful;\ in\ the\ green\ surroundings; cheap\}$

Tentukan (H, C) yang merupakan irisn dari (F, A) dan (G, B)

Bukti :

Diketahui $U = \{h_1, h_2, h_3, h_4, h_5, h_6, h_7, h_8, h_9, h_{10}\}$,

$A = \{very\ costly; costly; cheap\}$ dan

$B = \{beautiful;\ in\ the\ green\ surroundings; cheap\}$

Diberikan pemetaan

$$F : A \to P(U)$$

$$G : B \to P(U)$$

dan andaikan bahwa

$F(very\ costly) = \{h_2, h_4, h_7, h_8\}$

$F(costly) = \{h_1, h_3, h_5\}$

$F(cheap) = \{h_6, h_9, h_{10}\}$

$G(beautiful) = \{h_2, h_3, h_7\}$

$G(in\ the\ green\ surroundings) = \{h_5, h_6, h_8\}$

$G(cheap) = \{h_6, h_9, h_{10}\}$

Diperoleh

$C = A \cup B$

$= \{very\ costly; costly; cheap; beautiful;\ in\ the\ green\ surroundings\}$

Sedemikian sehingga $I(very\ costly) = \{h_2, h_4, h_7, h_8\}$, $I(costly) = \{h_1, h_3, h_5\}$, $I(cheap) = \{h_6, h_9, h_{10}\}$, $I(beautiful) = \{h_2, h_3, h_7\}$, $I(in\ the\ green\ surroundings) = \{h_5, h_6, h_8\}$.

Jadi, $(F, A) \cup_{\varepsilon} (G, B) = (I, C)$.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dan uraian pada bab sebelumya maka dapat disimpulkan beberapa hal, antara lain :

1. Suatu pasangan (F, A) disebut himpunan lembut atas U, dimana F adalah pemetaan yang memetakan A ke himpunan kuasa dari U yakni $P(U)$.
2. Himpunan lembut memiliki beberapa sifat yakni subhimpunan lembut, kesamaan dua himpunan lembut, gabungan dua himpunan lembut serta irisan dua himpunan lembut.

B. Saran

Perlu dilakukan pembahasan lebih lanjut mengenai himpunan lembut serta sifat-sifatnya yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman tentang himpunan lembut.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Seymour Lipschutz. 1989. *Seri Buku Schaum Teori dan Soal-soal : Teori Himpunan*. Jakarta : Erlangga.

[2] Malik D. S, Mordeson John N., Sen M. K,. 2007. *Introduction to Abstract Algebra*. USA : Scientific Word.

[3] D. Moldotsov. 1999. *Computer and Mathematics with Applications : Soft Set Theory First Result, hal. 19-31*. Rusia : Elsevier Science Ltd.

[4] Shabir Muhammad, Ali Mumtaz, Naz Munazza, and Smarandanche Florentin. 2013. *Neutrosophic Sets and Systems : Soft Neutrosophic Group, , Vol. 1, Hal. 13-25.* USA : NSS.