



## PENGENALAN KONSEP HIMPUNAN FUZZY DALAM MENDUKUNG LITERASI SAINS DAN NUMERASI

YULIA RESTI<sup>1\*</sup>, DES A. ZAYANTI<sup>1</sup>, ENDANG S. KRESNAWATI<sup>1</sup>, NING ELIYATI<sup>1</sup>,  
IRSYADI YANI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Matematika, FMIPA Universitas Sriwijaya, Inderalaya, Sumatera Selatan

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Inderalaya, Sumatera Selatan

\*Corresponding author: [yulia\\_resti@mipa.unsri.ac.id](mailto:yulia_resti@mipa.unsri.ac.id)

(Received: 3 April 2025; Accepted: 3 Juni 2025; Published on-line: 1 Juli 2025)

**ABSTRAK:** Literasi sains dan numerasi diperlukan masyarakat modern untuk menghadapi berbagai permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sayangnya berdasarkan tes PISA, literasi sains dan numerasi anak-anak Indonesia tergolong sangat rendah. Guna mendukung literasi sains dan numerasi, pada kegiatan ini, konsep himpunan fuzzy dikenalkan kepada siswa-siswa SMA-SMK Kartini Palembang. Penguasaan tentang konsep keanggotaan himpunan secara umum (himpunan crisp) dan keanggotaan himpunan fuzzy beserta contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari diberikan kepada siswa untuk memberikan kemudahan dalam memahami materi. Penilaian kemampuan diberikan dalam bentuk pra-test dan post test. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa literasi sains dan numerasi khalayak sasaran meningkat signifikan. Uji beda rata-rata kedua kelompok nilai pra-test dan post-test dengan tingkat signifikansi 5 % untuk khalayak sasaran menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki perbedaan yang signifikan, Hasil ini juga menginformasikan bahwa rata-rata nilai post-test secara signifikan mengalami peningkatan. Artinya kegiatan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini memberikan implikasi yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan literasi dan numerasi mereka.

**KEY WORDS:** Himpunan Fuzzy, Literasi Numerasi, Literasi Sains

### 1. PENDAHULUAN

Saat ini, kemampuan literasi sains dan juga literasi numerasi menjadi perhatian luas banyak pihak, baik ilmuwan, akademisi, maupun pemerintah, karena keduanya sangat diperlukan masyarakat modern untuk menghadapi berbagai permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi. Selain itu, literasi sains dan numerasi juga berguna dalam menunjang pembangunan berkelanjutan [1]. Menurut [2], kemampuan literasi sains dan numerasi merupakan salah satu faktor penting bagi kemajuan sebuah negara dalam menjalani kehidupan di era globalisasi.

Sayangnya literasi sains dan numerasi anak-anak Indonesia tergolong sangat rendah, khususnya kemampuan siswa di sekolah swasta. Hasil tes PISA (*The Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2018 mencatat Indonesia berada pada peringkat ke-71 dari 79 negara [3]. Di Sumatera Selatan, persentase pencapaian literasi sains dan numerasi sangat rendah hanya berkisar 28,10 % - 54,93% pada level 2 hingga level 5 [4]. Konsep keanggotaan himpunan merupakan salah satu materi penting yang menjadi dasar dalam konsep literasi numerasi dan memiliki hubungan tidak langsung dengan konsep literasi sains di banyak bidang. Konsep keanggotaan himpunan fuzzy dapat mengatasi keambiguan pada pengelompokan data bertipe kontinu [5] dan berguna dalam banyak bidang sains, seperti

penelitian bidang industri daur ulang [6], kesehatan [7], pertanian [8], dan sebagainya. Pengenalan konsep keanggotaan himpunan fuzzy diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains dan numerasi siswa Sekolah Menengah Atas (SMA).

SMA Terpadu Kartini, merupakan sekolah swasta yang berada sekitar 1 km di belakang kampus Universitas Sriwijaya. Sekolah ini memiliki akreditasi B dan hanya memiliki satu peminatan yaitu peminatan IPA. Peminatan IPA merupakan salah satu modal dasar siswa untuk memiliki kemampuan literasi sains dan juga literasi numerasi. Untuk itu pada kegiatan ini, tim mengadakan kegiatan pengabdian yang mengenalkan konsep himpunan fuzzy, termasuk konsep himpunan secara umum yang merupakan himpunan crisp beserta contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan numerasi bagi siswa SMA Kartini melalui pemahaman tentang konsep keanggotaan himpunan fuzzy.

## 2. METODE KEGIATAN

Dalam pelaksanaan kegiatan ini, metode yang akan diterapkan terdiri dari:

- a. Pratest 1 tentang materi yang mereview konsep himpunan yang selama ini sudah mereka dapatkan di sekolah menengah pertama, yaitu pengertian himpunan (himpunan crisp), cara mendaftarkan anggota himpunan crisp, kesamaan dua himpunan, himpunan bagian, operasi-operasi pada himpunan crisp, diagram venn himpunan crisp, sifat-sifat dasar himpunan serta pengayaannya.
- b. Pemberian materi 1 yang mereview tentang konsep himpunan crisp, yaitu pengertian himpunan crisp, cara mendaftarkan anggota himpunan crisp, kesamaan dua himpunan, himpunan bagian, operasi-operasi pada himpunan crisp, diagram venn himpunan crisp, sifat-sifat dasar himpunan serta pengayaannya.
- c. Post test 1 tentang yang mereview konsep himpunan crisp, yaitu pengertian himpunan crisp, cara mendaftarkan anggota himpunan crisp, kesamaan dua himpunan, himpunan bagian, operasi-operasi pada himpunan crisp, diagram venn himpunan crisp, sifat-sifat dasar himpunan serta pengayaannya.
- d. Pratest 2 mencakup materi yang merupakan pengayaan materi 1 dan menjadi fokus kegiatan yaitu tentang konsep data, mean, median, modus, statistika inferensia, himpunan fuzzy, penggunaan himpunan crisp dan himpunan fuzzy pada proses preprocessing, yaitu proses transformasi data bertipe numerik ke tipe kategori, beserta pengayaannya.
- e. Penyampaian materi 2 tentang konsep data, mean, median, modus, statistika inferensia, himpunan fuzzy, penggunaan himpunan crisp dan himpunan fuzzy pada proses preprocessing, yaitu proses transformasi data bertipe numerik ke tipe kategori, beserta pengayaannya.
- f. Post test 2 tentang konsep data, mean, median, modus, statistika inferensia, himpunan fuzzy, penggunaan himpunan crisp dan himpunan fuzzy pada proses preprocessing, yaitu proses transformasi data bertipe numerik ke tipe kategori, beserta pengayaannya.

## 3. HASIL KEGIATAN

Mayoritas data di sekitar kita termasuk pada berbagai bidang keilmuan merupakan data berskala rasio seperti data medis (kadar kolesterol, kadar glukosa, tekanan darah, umur, berat badan), data industri manufaktur (berat, ukuran, nilai pixel warna objek), data pertanian (kadar pupuk, nilai unsur hara, tinggi tanaman), data aktuarial (peluang meninggal, besaran klaim, besaran premi), dan lain-lain. Namun, data tersebut dapat pula diterjemahkan sebagai data berskala nominal atau ordinal melalui proses transformasi. Namun proses tersebut seringkali

menyebabkan keambiguan karena tidak setiap nilai pada variabel data memiliki tingkat atau derajat yang sama.

Ada beberapa cara untuk mentransformasi data berskala rasio ke skala nominal atau interval di antaranya teknik binning, sistem quartil, dan tabel distribusi frekuensi [11]. Namun semuanya menggunakan konsep keanggotaan himpunan crisp. Keanggotaan sebuah anggota dalam himpunan crisp adalah tegas yaitu  $\{0,1\}$ , dimana 0 menyatakan bukan anggota himpunan, sedangkan 1 menyatakan anggota himpunan [12]. Transformasi menggunakan konsep keanggotaan himpunan crisp dapat meningkatkan kinerja model prediksi [11], [12]. Namun ketika terjadi ambiguitas, transformasi menggunakan konsep keanggotaan himpunan fuzzy lebih tepat untuk digunakan [13]. Keanggotaan sebuah anggota dalam himpunan fuzzy berada dalam interval  $[0,1]$ , yaitu berdasarkan derajat keanggotaannya dalam rentang nilai 0 hingga 1. Semakin besar nilai keanggotaannya, keterlibatannya sebagai anggota himpunan semakin besar. Penelitian [7], [8], [14] menunjukkan bahwa transformasi data dari skala rasio ke skala nominal atau interval menggunakan konsep keanggotaan himpunan fuzzy pada proses preprocessing berhasil meningkatkan kinerja metode prediksi/klasifikasi.

### 3.1. Konsep Himpunan Fuzzy

Ilustrasi konsep himpunan fuzzy diberikan berikut ini. Misalkan  $A$  adalah himpunan semua jenis buah-buahan yang dagingnya berwarna kuning. Sangat jelas bahwa buah naga dan sirsak bukanlah anggota  $A$ . Di antara anggota  $A$  adalah nangka, durian, nanas, mangga, dan lemon. Namun apakah tingkat kekuningan buah-buahan tersebut semua sama? Belum tentu. Setiap anggota  $A$  memiliki derajat warna kuning tertentu dan tidak perlu sama dengan derajat anggota  $A$  yang lain. Jadi, setiap anggota  $A$  memiliki derajat keanggotaan tertentu. Konsep keanggotaan dengan derajat tertentu inilah yang menghantarkan konsep himpunan fuzzy. Ini pulalah yang membedakan himpunan fuzzy dengan himpunan secara umum yang telah dipelajari sebelumnya (himpunan crisp). Pada himpunan crisp, derajat keanggotaannya hanyalah nol atau satu. Suatu objek  $x$  memiliki derajat keanggotaan sama dengan nol bila  $x$  bukan anggota himpunan yang dibicarakan dan objek  $x$  memiliki derajat keanggotaan sama dengan satu bila  $x$  merupakan anggota dari himpunan yang dibicarakan.

Berikut disajikan definisi himpunan fuzzy. Misalkan  $U$  adalah suatu himpunan semesta dengan  $x \in U$ . Suatu himpunan fuzzy  $A$  dalam  $U$  adalah himpunan pasangan terurut elemen  $x$  dengan derajat keanggotaannya, yaitu [5],

$$A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in U\} \quad (1)$$

$\mu_A$  merupakan fungsi keanggotaan yang memetakan setiap  $x \in U$  ke interval  $[0,1]$ . Nilai dari  $\mu_A(x)$  dalam interval  $[0,1]$  disebut nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan dari elemen  $x$  dalam  $A$ , sedangkan interval  $[0,1]$  sendiri disebut ruang keanggotaan. Pada himpunan crisp/biasa, anggota dari ruang keanggotaannya hanyalah nol dan satu, sehingga himpunan fuzzy merupakan perluasan dari himpunan crisp. Derajat keanggotaan menunjukkan besarnya keterlibatan suatu anggota dalam suatu himpunan. Semakin besar nilainya menunjukkan keterlibatan yang semakin besar.

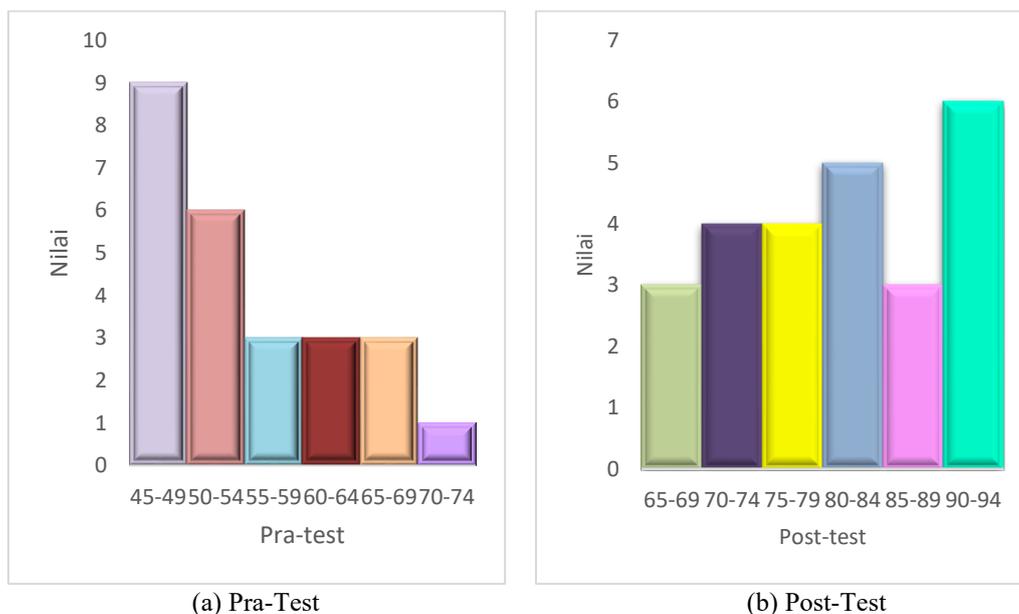
Himpunan fuzzy dapat dinyatakan dengan dua cara, yaitu secara ekstensional dan intensional. Cara ekstensional dilakukan dengan menyebutkan satu persatu derajat keanggotaan masing-masing anggota himpunan, sedangkan cara intensional dilakukan dengan mendefinisikan fungsi keanggotaan secara matematis. Cara ekstensional hanya dapat dilakukan

jika anggota dari himpunan adalah diskrit dan berhingga, sedangkan cara intensional dipakai untuk himpunan-himpunan yang kontinu dan berhingga maupun tak berhingga.

Pengenalan konsep himpunan fuzzy, termasuk konsep himpunan secara umum yang merupakan himpunan crisp beserta contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari kepada siswa SMA Kartini kemudian dinilai menggunakan tes tertulis. Hasil pelaksanaan kegiatan tercermin pada Tabel 1 dan Gambar 1 yang mendeskripsikan nilai pra-test dan post-test sebanyak 27 peserta kegiatan PPM perkuliahan desa, serta Tabel 2 yang menyajikan hasil uji statistik.

Tabel 1. Resume Penilaian Peserta Kegiatan PPM Perkuliahan Desa

	Nilai Pra-test	Nilai Post-test
Minimum	45.00	65.00
Quartil ke-1	45.00	70.00
Rata-rata	52.60	78.80
Median	50.00	80.00
Modus	45.00	90.00
Quartil ke-3	60.00	85.00
Maksimum	70.00	90.00



Gambar 1. Histogram Hasil Penilaian Peserta Pelatihan: (a) Pra-Test, (b) Post-Test

Hasil pra-tes seperti yang disajikan pada Gambar 1 menunjukkan bahwa pra-test yang memiliki rentang nilai 45 – 74 dapat dikelompokkan menjadi enam kelas, demikian juga dengan nilai post-test, walaupun memiliki nilai minimum dan nilai maksimum yang lebih tinggi daripada nilai pra-tes. Pada nilai pra-test, frekuensi tertinggi yaitu sembilan dimiliki oleh kelompok nilai terendah yaitu 45 - 49, diikuti oleh kelompok nilai 50 – 54 yang memiliki jumlah pengamatan sebanyak enam. Tiga kelompok nilai yaitu 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69 memiliki frekuensi yang sama sebesar tiga, sedangkan kelompok nilai tertinggi yaitu 70 – 74 memiliki frekuensi terendah, yaitu satu. Namun, pada nilai post-test, kelompok yang memiliki frekuensi tertinggi adalah kelompok nilai tertinggi yaitu 90 – 94, sedangkan kelompok nilai terendah yaitu 65 – 69 dan kelompok nilai tertinggi kedua yaitu 85 – 89 memiliki frekuensi terendah.

Tabel 2. Hasil Pengujian hipotesis rata-rata dua kelompok

Statistik	Parameter
Statistik-t	-11.14
Nilai-p	$3.31 \times 10^{-15}$

Kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan numerasi bagi siswa SMA Kartini ini telah dilaksanakan dengan hasil yang cukup memuaskan. Hal ini merujuk kepada uji statistik terhadap beda rata-rata antara kelompok nilai pra-test dan post-test dengan tingkat signifikansi 5 % seperti yang ditampilkan pada Tabel 2. Kedua kelompok tersebut memiliki perbedaan yang signifikan. Rata-rata nilai post-test secara signifikan mengalami peningkatan. Artinya kegiatan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang mengenalkan konsep himpunan fuzzy beserta contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari kepada siswa SMA Kartini Palembang memberikan dampak yang cukup memuaskan terhadap peningkatan kemampuan literasi dan numerasi mereka. Hasil rata-rata post-test yang mencapai nilai 78.80 dari sebelumnya sebesar 52.60 juga menunjukkan bahwa kriteria dan indikator pencapaian tujuan yaitu lebih dari 80% khalayak sasaran berhasil mengerjakan semua soal pada post-tes, namun rata-rata hasil tes khalayak sasaran lebih dari 80 belum tercapai. Artinya kegiatan sejenis perlu lebih banyak lagi diadakan di sekolah tersebut. Secara umum dapat disimpulkan bahwa tujuan kegiatan pengabdian pada Masyarakat skema Perkuliahan Desa ini telah tercapai.

#### 4. KESIMPULAN

Kegiatan ini telah mengenalkan konsep himpunan fuzzy dan himpunan crisp di SMA Kartini untuk mengetahui dampaknya terhadap kemampuan literasi numerasi siswa di sekolah tersebut. Hasil uji beda rata-rata kedua kelompok nilai pra-test dan post-test dengan tingkat signifikansi 5 % menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki perbedaan yang signifikan. Hasil ini juga menginformasikan bahwa rata-rata nilai post-test secara signifikan mengalami peningkatan. Peningkatan kemampuan literasi dan numerasi khalayak sasaran cukup memuaskan. Hasil rata-rata post-test yang mencapai nilai 78.80 dari semua peserta/khalayak sasaran juga menunjukkan bahwa kriteria dan indikator pencapaian tujuan yaitu lebih dari 80% khalayak sasaran berhasil mengerjakan semua soal pada post-tes, namun rata-rata hasil tes khalayak sasaran lebih dari 80 belum tercapai. Artinya kegiatan sejenis perlu lebih banyak lagi diadakan di sekolah tersebut. Namun secara umum tujuan kegiatan pengabdian pada Masyarakat skema Perkuliahan Desa ini telah tercapai.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Sriwijaya melalui anggaran PNPB atas bantuan dana pada kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dengan Surat Keputusan Rektor Universitas Sriwijaya No. 0008/UN9.SK.LP2M.PM/2024.



## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Udompong, L. & Wongmanich, S. 2014. Diagnosis of the scientific literacy characteristics of primary students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, Vol. 116, 5091 – 5096.
- [2] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017. Panduan Gerakan Literasi Nasional.
- [3] Tribunnews.com, 2021. <https://www.tribunnews.com/nasional/2021/03/22/kemendikbud-tingkat-literasi-siswa-indonesia-di-peringkat-pisa-masih-rendah>.
- [4] Andriani, N., Saparini, Ikhsan, H. 2018. Kemampuan Literasi Sains Fisika Siswa SMP Kelas VII di Sumatera Selatan Menggunakan Kerangka PISA (Program for International Student Assessment). *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. Vol 6 No 3, pp. 278 – 291.
- [5] Resti, Y., Irsan, C., Neardiaty, A., Annabila, C., and Yani, I. 2023. Fuzzy Discretization on the Multinomial Naïve Bayes Method for Modeling Multiclass Classification of Corn Plant Diseases and Pests. *Mathematics*, vol. 11, no.1761, 2023. <https://doi.org/10.3390/math11081761>.
- [6] Yani, I., Marwani, Puspitasari, D., Resti, Y. 2025. The Symmetric Pattern Fuzzy Discretization in Predicting Plastic Type for a Sorting System Using Decision Tree Methods. *Science and Technology Indonesia*, Vol. 10, No. 3, July 2025.
- [7] Kresnawati, E.S., Suprihatin, B., Resti, Y. 2024. The Combinations of Fuzzy Membership Functions on Discretization in the Decision Tree-ID3 to Predict Degenerative Disease Status. *Symmetry*, 16, 1560. <https://doi.org/10.3390/sym16121560>
- [8] Resti, Y., Irsan, C., Amini, M., Yani, I., Passarella, R., Zayanti, D.A. 2022. Performance Improvement of Decision Tree Model using Fuzzy Membership Function for Classification of Corn Plant Diseases and Pests. *Sci. Technol. Indonesia.*, 7, 284–290. <https://doi.org/10.26554/sti.2022.7.3.284-290>
- [9] García, S., Luengo, J., & Herrera, F. 2015. Data Preprocessing in Data Mining. In J. Kacprzyk & L. C. Jain (Eds.), *Intelligent Systems Reference Library* (72nd ed., Vol. 72). Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-10247-4>
- [10] Hudec, M. 2016. *Fuzziness in Information Systems: How to Deal with Crisp and Fuzzy Data in Selection, Classification, and Summarization*, 1st ed.; Springer International Publishing: Cham, Switzerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-42518-4>.
- [11] Resti, Y., Kresnawati, E.S., Dewi, N.R., Zayanti, D.A., Eliyati, N. 2021. Diagnosis of diabetes mellitus in women of reproductive age using the prediction methods of naive bayes, discriminant analysis, and logistic regression. *Sci. Technol. Indones.*, 6, 96–104. <https://doi.org/10.26554/STI.2021.6.2.96-104>.
- [12] Kresnawati, E.S., Resti, Y., Suprihatin, B., Kurniawan, M.R., Amanda, W.A. 2021. Coronary artery disease prediction using decision trees and multinomial naïve Bayes with k-fold cross-validation. *Inomatika*, 3, 174–189. <https://doi.org/10.35438/inomatika.v3i2.266>
- [13] Eftekhari, M., Mehrpooya, A., Farid, S.-M., Vicenc, T. 2022. *How Fuzzy Concepts Contribute to Machine Learning*; Springer: Cham, Switzerland,. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-94066-9>
- [14] Femina, B.T.; Sudheep, E.M. 2020. A Novel Fuzzy Linguistic Fusion Approach to Naive Bayes Classifier for Decision Making Applications. *Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*, 10, 1889–1897. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.10.5.8186>.