

IMPLEMENTASI METODE *FUZZY INFERENCE SYSTEM* UNTUK REKOMENDASI SISWA KELAS UNGGUL

Juju Jumadi

*Universitas Dehasen Bengkulu, Jl. Meranti Raya No.32 Sawah Lebar Kec. Ratu Agung Kota Bengkulu 38223,
juju.jumadi@unived.ac.id*

Devi Sartika

*Universitas Dehasen Bengkulu, Jl. Meranti Raya No.32 Sawah Lebar Kec. Ratu Agung Kota Bengkulu 38223,
devisartika@unived.ac.id*

Abstract

Abstract— Excellent class is formed as a form of school attention to students who have special intelligence in order to improve the quality of education. Difficulty in grouping students who have the same grades and scores in the grouping process causes frequent unilateral decision making, which causes injustice in the decision-making process. Selection for grouping students becomes increasingly difficult because most criteria cannot be measured with certainty, such as academic ability, extracurricular abilities and achievement. To overcome the problems that arise due to criteria that cannot be measured with certainty, one of them is by using the fuzzy inference system method. The use of Fuzzy Inference System Fuzzy is able to analyze and provide recommendations in determining the superior class for students. The results of the tests that have been carried out have formed superior class students consisting of 8 (eight) students with an average value of ≥ 50 .

Keywords:

Fuzzy Inference System, Students, Excellent class

Abstrak

Abstrak— Kelas unggul dibentuk sebagai wujud kepedulian sekolah terhadap siswa yang memiliki kecerdasan khusus guna meningkatkan mutu pendidikan. Kesulitan dalam pengelompokan siswa yang memiliki nilai dan nilai sama dalam proses pengelompokan menyebabkan seringnya pengambilan keputusan sepihak yang menyebabkan ketidakadilan dalam proses pengambilan keputusan. Seleksi pengelompokan siswa menjadi semakin sulit karena sebagian besar kriteria tidak dapat diukur dengan pasti, seperti kemampuan akademik, kemampuan ekstrakurikuler dan prestasi. Untuk mengatasi permasalahan yang muncul akibat kriteria yang tidak dapat diukur secara pasti salah satunya dengan menggunakan metode fuzzy inference system[1]. Penggunaan Fuzzy Inference System Fuzzy mampu menganalisis dan memberikan rekomendasi dalam penentuan kelas unggulan bagi mahasiswa. Hasil tes yang telah dilaksanakan telah membentuk siswa kelas unggulan yang terdiri dari 8 (delapan) siswa dengan nilai rata-rata > 50 .

Kata Kunci:

Sistem Inferensi *Fuzzy* , pelajar[2], Kelas luar biasa[3]

1. PENDAHULUAN

Sekolah merupakan wadah tempat para siswa-siswi dalam menempuh pendidikan formal dan informal dengan tujuan untuk mendidik, memberi pengajaran dalam pengawasan para pengajar atau guru. Dalam upaya meningkatkan dan mengembangkan kualitas mutu pendidikan, sekolah diharapkan dapat menghasilkan generasi-generasi yang berkualitas dan berkompeten dalam memahami kebenaran suatu ilmu. Untuk mencapai hal itu semua dibutuhkan suatu kelompok atau kelas khusus para siswa-siswa yang mempunyai kecerdasan, kreativitas dan prestasi yang lebih baik dengan siswa-siswi lainnya.

Kemampuan daya serap dalam belajar setiap siswa berbeda antara satu dengan yang lain. Hal tersebut tergantung dari kemampuan setiap siswa dalam merekam informasi ke dalam media pengingat yaitu otak. Dengan belajar terus-menerus dan melatih otak diharapkan dapat dengan mudah untuk menyimpan dan mengingat data-data yang terekam di dalamnya, di dalam otak kemudian data-data tersebut dijadikan informasi manakala diperlukan.

Penentuan tingkat kemampuan belajar siswa berdasarkan hasil evaluasi proses pembelajaran merupakan tahapan paling penting dalam mengenal karakteristik daya serap masing-masing siswa

Kelas unggulan dibentuk sebagai salah satu wujud perhatian sekolah terhadap siswa-siswi yang mempunyai kecerdasan istimewa guna meningkatkan mutu pendidikan. Kesulitan dalam mengelompokkan siswa siswa yang memiliki nilai dan skor yang sama pada proses pengelompokkan menyebabkan seringnya pengambilan keputusan secara sepihak sehingga menimbulkan ketidakadilan dalam proses pengambilan keputusan. Penyeleksian pengelompokkan siswa menjadi semakin sulit karena kebanyakan kriteria tidak dapat diukur secara pasti seperti kemampuan akademik, kemampuan ekstrakurikuler dan prestasi. Untuk mengatasi masalah yang timbul akibat kriteria yang tidak dapat diukur secara pasti salah satunya adalah dengan menggunakan metode *fuzzy inference system*

Fuzzy Inference System dapat dikatakan sebagai sebuah model dari pengambilan keputusan yang menggabungkan logika *fuzzy* dengan pendekatan penalaran[1]. Kelebihan *fuzzy inference system* dalam membantu proses pengambilan keputusan berdasarkan kondisi keraguan dan penalaran dapat dimanfaatkan dalam proses rekomendasi siswa kelas unggul.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* adalah salah satu cabang dari AI (*Artificial Intelligence*)[4]. Logika *fuzzy* merupakan modifikasi dari teori himpunan dimana setiap anggotanya memiliki derajat keanggotaan yang bernilai kontinu antara 0 sampai 1. Sejak ditemukan pertama kali oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965, logika *fuzzy* telah digunakan pada lingkup permasalahan yang cukup luas, seperti kendali proses, klasifikasi dan pencocokan pola, manajemen dan pengambilan keputusan, riset operasi, ekonomi dan lain lain. Sejak tahun 1985, terjadi perkembangan yang sangat pesat pada logika *fuzzy*, terutama dalam hubungan yang bersifat *non-linier*, *ill-defined*, *time-varying* dan situasi-situasi yang sangat kompleks[5].

2.2 Siswa Kelas Unggul

Kelas unggul merupakan kelas yang disediakan untuk siswa-siswa dengan kemampuan kognitif yang lebih tinggi dari siswa lain seusia mereka. Pada kelas unggul biasanya dilakukan perlakuan berbeda dari kelas-kelas regular, seperti penambahan jam belajar maupun fasilitas yang kelas yang diberikan.

Kelas (sekolah) unggulan dirancang untuk memberikan pelayanan belajar yang memadai bagi siswa yang benar-benar mempunyai kemampuan yang luar biasa. Pemberian pelayanan pembelajaran khusus tersebut dilakukan agar potensi anak berbakat dapat berkembang secara optimal[6].

2.3 Fuzzy Inference System

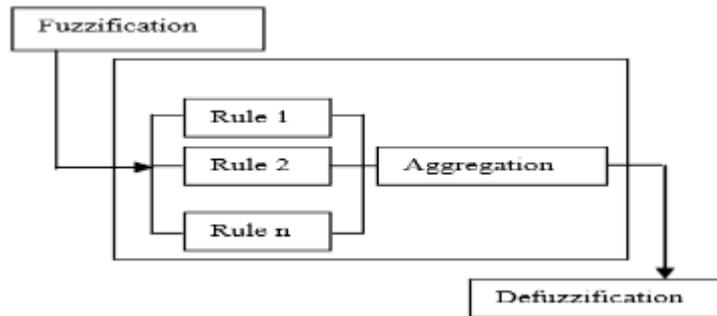
Fuzzy Inference System (FIS) merupakan sebuah teknik pemetaan sebuah ruang input menjadi sebuah ruang output yang berbeda menggunakan logika *fuzzy*. FIS menggunakan kumpulan fungsi keanggotaan dan aturan *fuzzy*. FIS pada dasarnya merupakan gabungan dari expert sistem dengan logika *fuzzy* yang melahirkan sebuah sistem baru yang dapat mengambil keputusan berdasarkan ketidakpastian lingkungan.

Fuzzy Inference System merupakan sebuah sistem yang melakukan proses pemetaan dari input menjadi output menggunakan logika *fuzzy*. Logika *fuzzy* didasarkan oleh teori himpunan *fuzzy* atau keragu-raguan yang mana dapat diinterpretasikan sebagai bentuk generalisasi dari teori himpunan klasifikasi. *Fuzzy Inference System* dapat dikatakan sebagai sebuah model dari pengambilan keputusan yang menggabungkan logika *fuzzy* dengan pendekatan penalaran.

Fuzzy Inference System terdiri dari beberapa proses yang melibatkan beberapa hal seperti fungsi keanggotaan, operator logika *fuzzy* dan aturan If-Then. Sebuah *Fuzzy Inference System* terdiri dari tiga komponen utama yaitu *Fuzzifier*[7], *Inference Engine*[8] dan *Defuzzifier*[9]. Berikut penjabaran dari masing – masing komponen dari *fuzzy inference system*.

Algoritma FIS pada dasarnya terdiri dari tiga langkah utama yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

- A. Fuzzifikasi
Merupakan proses pemetaan input menjadi input *fuzzy* dengan menggunakan fungsi keanggotaan yang terdiri dari segitiga, trapesium dan gaussian
- B. Inferensi
Pembentukan aturan *fuzzy* dengan menggunakan variable input dan output. Aturan – aturan *fuzzy* yang dibentuk digunakan pada prosedur inferensi untuk memperoleh output
- C. Defuzzifikasi
Keluaran atau output *fuzzy* di transformasi menjadi output *crisp*[10] atau diskrit dengan menggunakan berbagai metode defuzzifikasi



Gambar 1. *Fuzzy Inference System*.

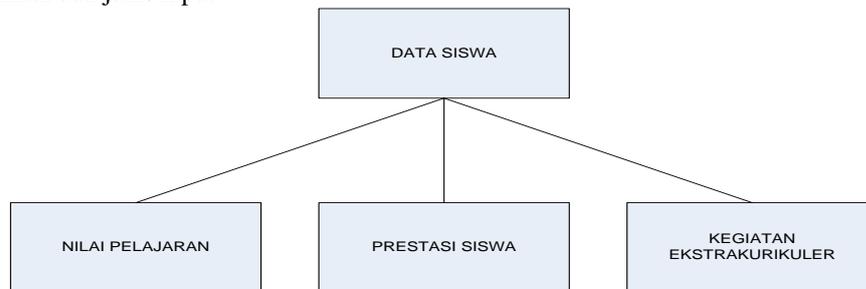
3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Permasalahan yang dihadapi pada penelitian ini adalah kesulitannya pihak sekolah dalam hal menentukan siswa-siswi untuk direkomendasikan menempati kelas unggulan dengan variabel atau kriteria yang belum memenuhi standar kebutuhan sekolah, maka dari itu dibutuhkan suatu teknik atau sistem yang mampu untuk memberikan solusi dari permasalahan tersebut.

3.1 Analisa Data Menggunakan *Fuzzy Inference System*

Analisa metode dilakukan untuk menganalisis langkah-langkah yang dibutuhkan dalam mengimplementasikan metode yang ditentukan untuk mengatasi masalah dalam rekomendasi siswa kelas unggul. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *fuzzy inference system* sehingga tahap analisis akan dilakukan dengan melakukan tahap – tahap sebagai berikut:

- a. Menentukan jumlah dan jenis input.

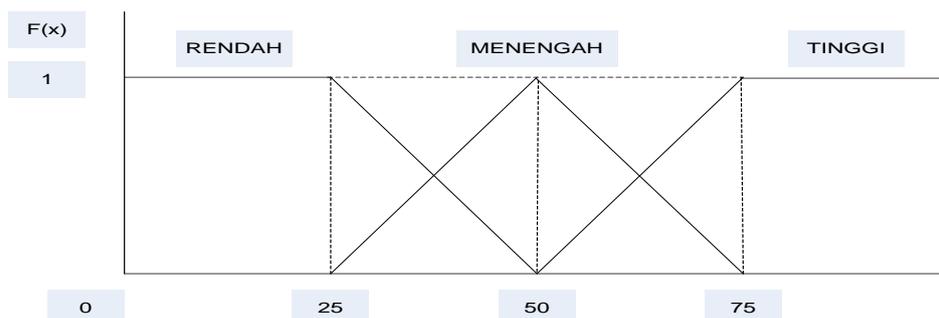


Gambar 2. Atribut Data Input Calon Siswa Kelas Unggul

- b. Menentukan fungsi keanggotaan dari tiap input.

- 1. Nilai Mata Pelajaran

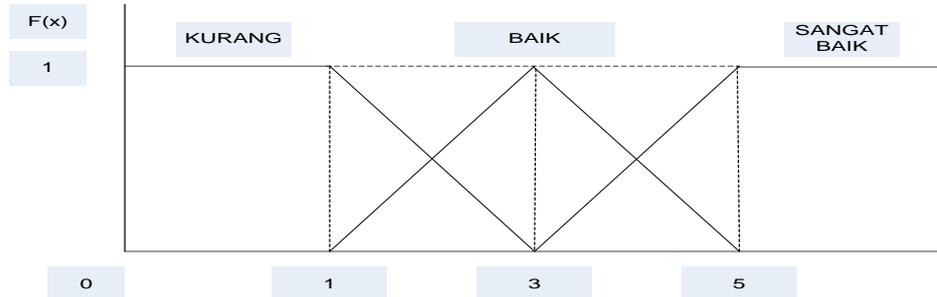
Kriteria nilai mata pelajaran dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu: RENDAH, MENENGAH, TINGGI. Himpunan RENDAH dan TINGGI menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk trapesium, sedangkan himpunan MENENGAH menggunakan pendekatan berbentuk segitiga.



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan variable Kriteria mata Pelajaran

2. Prestasi Siswa

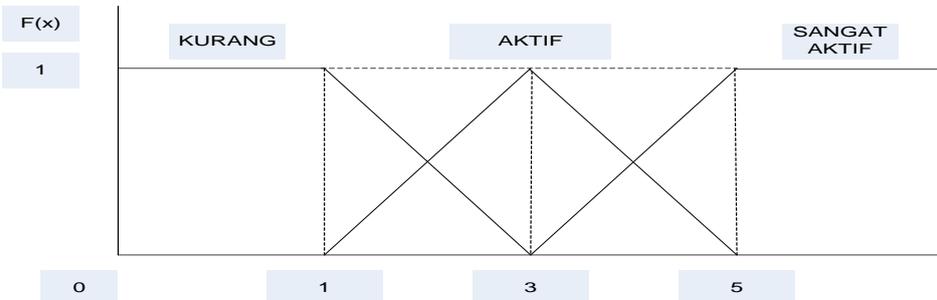
Prestasi siswa merupakan salah satu kriteria yang membantu dalam menentukan didalam rekomendasi kelas unggul. Prestasi siswa menunjukkan seberapa banyak prestasi yang telah diraih siswa. Kriteria prestasi siswa dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu: KURANG, SEDANG, BAIK. Himpunan KURANG dan BAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk trapesium, sedangkan himpunan SEDANG menggunakan pendekatan berbentuk segitiga.



Gambar 4. Fungsi Keanggotaan Variable Kriteria Prestasi Siswa

3. Kegiatan Ekstrakurikuler

Kegiatan Ekstrakurikuler merupakan salah satu kriteria yang membantu dalam menentukan didalam rekomendasi kelas unggul. Kegiatan Ekstrakurikuler menunjukkan seberapa aktif siswa dalam mengikuti kegiatan ekstrakurikuler. Kriteria kegiatan ekstrakurikuler dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu: KURANG, AKTIF, SANGAT AKTIF. Himpunan KURANG dan SANGAT AKTIF menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk trapesium, sedangkan himpunan AKTIF menggunakan pendekatan berbentuk segitiga



Gambar 5. Fungsi Keanggotaan Variable Kriteria Kegiatan Ekstrakurikuler

c. Menentukan *rule fuzzy* dari sistem yang akan dikembangkan

Analisis *rule fuzzy* dibutuhkan untuk menentukan aturan – aturan yang digunakan pada tahap *defuzzifikasi* untuk memperoleh hasil nilai output dari penentuan rekomendasi siswa kelas unggul yang dikembangkan pada penelitian ini:

Tabel 1. Aturan *Fuzzy* Untuk Penentuan Kelulusan Mahasiswa Baru

No.	Nilai Mata Pelajaran	Prestasi Siswa	Kegiatan Ekstrakurikuler	Output
1	RENDAH	RENDAH	KURANG	TIDAK UNGGUL
2	RENDAH	RENDAH	AKTIF	UNGGUL
3	RENDAH	RENDAH	SANGAT AKTIF	UNGGUL
4	RENDAH	BAIK	KURANG	TIDAK UNGGUL
5	RENDAH	BAIK	AKTIF	TIDAK UNGGUL
6	RENDAH	BAIK	SANGAT AKTIF	UNGGUL
7	RENDAH	SANGAT BAIK	KURANG	TIDAK UNGGUL
8	RENDAH	SANGAT BAIK	AKTIF	TIDAK UNGGUL
9	RENDAH	SANGAT BAIK	SANGAT AKTIF	UNGGUL
10	SEDANG	BAIK	KURANG	TIDAK UNGGUL

11	SEDANG	BAIK	AKTIF	UNGGUL
12	SEDANG	BAIK	SANGAT AKTIF	UNGGUL
13	SEDANG	BAIK	KURANG	TIDAK UNGGUL
14	SEDANG	BAIK	AKTIF	UNGGUL
15	SEDANG	BAIK	SANGAT AKTIF	UNGGUL
16	SEDANG	SANGAT BAIK	KURANG	TIDAK UNGGUL
17	SEDANG	SANGAT BAIK	AKTIF	UNGGUL
18	SEDANG	SANGAT BAIK	SANGAT AKTIF	UNGGUL
19	TINGGI	RENDAH	KURANG	UNGGUL
20	TINGGI	RENDAH	AKTIF	UNGGUL
21	TINGGI	RENDAH	SANGAT AKTIF	UNGGUL
22	TINGGI	BAIK	KURANG	UNGGUL
23	TINGGI	BAIK	SANGAT AKTIF	UNGGUL
24	TINGGI	BAIK	SANGAT AKTIF	UNGGUL
25	TINGGI	SANGAT BAIK	KURANG	UNGGUL
26	TINGGI	SANGAT BAIK	AKTIF	UNGGUL
27	TINGGI	SANGAT BAIK	SANGAT AKTIF	UNGGUL

- d. Menentukan jenis *defuzzyfikasi* yang akan digunakan.

Proses *Defuzzyfikasi* merupakan tahap pengolahan data input kedalam output diskrit, metode *defuzzyfikasi* yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Center of Gravity atau CoG. Berikut analisis dari proses *defuzzyfikasi*:

1. Data analisis yang digunakan merupakan data sampel dari calon siswa baru seperti yang dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Data Analisis Data Siswa

Nama Siswa	Nilai Mata Pelajaran	Prestasi Siswa	Kegiatan Ekstrakurikuler
Andi	66.5	0	2
Budi	95.7	2	1
Joko	66.7	0	0
Juni	70.45	0	5
Sastra Putra	88.57	3	1
Putri Rahayu	78.8	2	2
Ayu Prahasti	77.65	4	1
Nismawati	75.8	3	3
Wahyu Mandala Putra	81.25	2	1
Yuan Fadli	71.52	2	4

2. Data input kemudian akan ditransformasikan ke dalam bilangan fuzzy.
Siswa Andi

$$\mu(\text{NilaiPelajara}) = \text{Max}(\mu(\text{RENDAH}), \mu(\text{SEDANG}), \mu(\text{TINGGI}))$$

$$\mu(\text{RENDAH}) = 0$$

$$\mu(\text{SEDANG}) = \frac{75 - 66.5}{75 - 50} = 0.35$$

$$\mu(\text{TINGGI}) = \frac{66.5 - 50}{75 - 50} = 0.66$$

$$\mu(\text{UN}) = \mu(\text{TINGGI}) = 0.66$$

$$\mu(\text{PRESTASI}) = \text{Max}(\mu(\text{RENDAH}), \mu(\text{MENENGAH}), \mu(\text{TINGGI}))$$

$$\mu(\text{RENDAH}) = 1$$

$$\mu(\text{MENENGAH}) = 0$$

$$\mu(\text{TINGGI}) = 0$$

$$\begin{aligned}\mu(\text{PRESTASI}) &= \mu(\text{RENDAH}) = 1 \\ \mu(\text{EKSTRAKURIKULER}) &= \text{Max}(\mu(\text{KURANG}), \mu(\text{AKIFT}), \mu(\text{SANGATAKTIF})) \\ \mu(\text{KURANG}) &= 1 \\ \mu(\text{AKTIF}) &= 0 \\ \mu(\text{SANGATAKTIF}) &= 0 \\ \mu(\text{NILAIPELAJARAN}) &= \mu(\text{KURANG}) = 1\end{aligned}$$

3. Menentukan kelulusan dari calon siswa.

Hasil *fuzzy* dari Andi:

Nilai Mata Pelajaran = TINGGI

Prestasi = RENDAH

Kegiatan Ekstrakurikuler = KURANG

Maka diperoleh hasil kelulusan = Tidak Unggul dengan nilai *fuzzy* 37.125

Lakukan proses 1 sampai dengan 3 untuk semua siswa yang ada pada tabel 2, sehingga diperoleh hasil dari analisa fuzzy seperti tabel berikut ini:

Tabel 3. Hasil Rekomendasi Siswa

Nama Siswa	Rekomendasi	Nilai Fuzzy
Andi	Tidak Unggul	37.125
Budi	Unggul	50
Joko	Tidak Unggul	37.018
Juni	Unggul	68.167
Sastra Putra	Unggul	100
Putri Rahayu	Unggul	51.630
Ayu Prahasti	Unggul	60.807
Nismawati	Unggul	86
Wahyu Mandala Putra	Unggul	50
Yuan Fadli	Unggul	54.679

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dijabarkan diatas maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Kelas yang dibentuk pada penelitian ini terdiri dari 2 (dua) yaitu kelas unggul dan kelas tidak unggul.
2. Penggunaan *Fuzzy Inference System Fuzzy* mampu untuk menganalisa dan memberikan rekomendasi dalam menentukan kelas unggul bagi siswa.
3. Hasil dari pengujian yang telah dilakukan, maka terbentuk siswa kelas unggul yang terdiri dari 8 (delapan) siswa dengan nilai rata-rata ≥ 50 .

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. S. Y. Tan and A. S. Sidhu, "Fuzzy inference system," in *Studies in Computational Intelligence*, 2019.
- [2] J. W. Creswell, "Penelitian Kualitatif dan Desain Riset (memilih diantara lima pendekatan)," in *Penelitian Kualitatif*, 2015.
- [3] Fitrianti, *Sukses Profesi Guru Dengan Penelitian Tindakan Kelas*. 2016.
- [4] S. Sundvall, "Artificial intelligence," in *Critical Terms in Futures Studies*, 2019.
- [5] J. Antonakis, N. Bastardo, P. Jacquart, and B. Shamir, "Charisma: An Ill-Defined and Ill-Measured Gift," *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*. 2016.
- [6] Syafatania and I. W. Widayat, "Strategi Orang Tua dalam Mengoptimalkan Potensi Seni

- Anak Berbakat Istimewa,” *J. Psikol. Pendidik. dan Perkemb. Vol*, 2016.
- [7] A. Meylani and A. S. Handayani, “Perbandingan Kinerja Sistem Logika Fuzzy Tipe-1 dan Interval Tipe-2 pada Aplikasi Mobile Robot,” *Comput. Sci. ICT*, 2017.
- [8] S. Han *et al.*, “EIE: Efficient Inference Engine on Compressed Deep Neural Network,” in *Proceedings - 2016 43rd International Symposium on Computer Architecture, ISCA 2016*, 2016.
- [9] J. de J. Rubio, “USNFIS: Uniform stable neuro fuzzy inference system,” *Neurocomputing*, 2017.
- [10] M. Tavana, F. J. Santos Arteaga, S. Mohammadi, and M. Alimohammadi, “A fuzzy multi-criteria spatial decision support system for solar farm location planning,” *Energy Strateg. Rev.*, 2017.