

ANALISIS SENTIMEN TWITTER TERHADAP CALON GUBERNUR DKI JAKARTA 2024 MENGUNAKAN LOGIKA FUZZY MAMDANI

Mutiara Izzatul Hidayah

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

e-mail: mutiaraizzatul.21020@mhs.unesa.ac.id*

Raden Sulaiman

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

e-mail: radensulaiman@unesa.ac.id

Abstrak

Media sosial, khususnya Twitter (X), telah menjadi ruang utama bagi masyarakat untuk mengekspresikan opini berbagai isu, termasuk isu politik secara *real-time*. Menjelang Pilkada DKI Jakarta 2024, tiga kandidat Ridwan Kamil, Dharma Pongrekun, dan Pramono Anung aktif menggunakannya untuk kampanye. Penelitian ini menganalisis sentimen publik terhadap ketiganya menggunakan logika fuzzy Mamdani, dengan data tweet dari Agustus–November 2024. Proses mencakup preprocessing, pembobotan skor menggunakan leksikon InSet, fuzzifikasi, aturan fuzzy, dan defuzzifikasi. Sentimen dikategorikan sebagai positif, netral, atau negatif. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara umum sentimen publik cenderung netral, dengan pasangan Pramono Anung-Rano Karno memperoleh proporsi sentimen positif tertinggi (31,34%). Evaluasi model mengungkapkan kinerja suboptimal dengan akurasi 35,94% dan *F1-Score* 37,90%. Model ini lebih mampu mengidentifikasi sentimen netral tetapi kesulitan membedakan sentimen positif dan negatif. Perbandingan dengan hasil pemilihan KPU menunjukkan korelasi parsial antara sentimen publik di media sosial dan hasil pemilihan. Penelitian ini menyarankan optimasi model dengan algoritma yang lebih canggih, perbaikan fungsi keanggotaan, dan penggabungan leksikon InSet dengan leksikon lain yang lebih komprehensif.

Kata kunci : Analisis sentimen, fuzzy mamdani, pilkada, DKI Jakarta, logika fuzzy

Abstract

Social media, particularly Twitter (X), has become the primary space for the public to express opinions on various issues, including political ones, in real-time. Ahead of the 2024 DKI Jakarta Gubernatorial Election, the three candidates Ridwan Kamil, Dharma Pongrekun, and Pramono Anung – actively used the platform for their campaigns. This study analyzes public sentiment towards the three candidates using the Mamdani fuzzy logic model, with tweet data collected from August to November 2024. The process includes preprocessing, score weighting using the InSet lexicon, fuzzification, fuzzy rules, and defuzzification. Sentiment is categorized as positive, neutral, or negative. The analysis results indicate that, overall, public sentiment tends to be neutral, with the Pramono Anung-Rano Karno pair having the highest proportion of positive sentiment (31.34%). Model evaluation reveals suboptimal performance with an accuracy of 35.94% and an F1-Score of 37.90%. The model is better at identifying neutral sentiment but struggles to distinguish between positive and negative sentiment. A comparison with the official KPU election results shows a partial correlation between public sentiment on social media and the election outcome. This study suggests optimizing the model with more advanced algorithms, improving the membership function, and combining the InSet lexicon with other, more comprehensive lexicons.

Keywords : Sentiment analysis, fuzzy mamdani, regional head elections, DKI Jakarta, fuzzy logic

PENDAHULUAN

Media sosial, terutama Twitter (X), kini menjadi platform utama masyarakat untuk menyampaikan pendapat salah satunya adalah topik politik secara *real-time*. Platform ini mendukung penyebaran informasi, diskusi publik, dan kampanye politik, termasuk dalam konteks Pilkada DKI Jakarta 2024. Tiga kandidat gubernur Ridwan Kamil, Dharma Pongrekun, dan Pramono Anung aktif memanfaatkan Twitter untuk menyampaikan visi, misi, dan merespons isu-isu publik secara langsung.

Menurut laporan *We Are Social* (Januari 2024), Indonesia memiliki 139 juta pengguna media sosial, dengan Twitter berada di peringkat ke-6 platform terpopuler. Sebanyak 48,8% pengguna mengakses media sosial untuk mengikuti topik terkini, menjadikan Twitter sebagai ruang diskusi yang relevan menjelang Pilkada). Perlu dicatat bahwa data ini bersifat *multiple response*, artinya setiap individu dapat memiliki lebih dari satu jawaban dalam menggunakan media sosial dan platform media sosial yang sering digunakan setiap bulannya.

Jakarta tetap menjadi pusat perhatian nasional meskipun status ibu kota sedang beralih ke IKN. Pilkada Jakarta 2024 menjadi sorotan publik karena status strategis Jakarta dan kompleksitas isu politiknya, termasuk kekhawatiran terhadap politik identitas dan dinasti.

Twitter tidak hanya berperan sebagai alat kampanye, tetapi juga sebagai sumber data opini publik. Melalui fitur seperti hashtag dan retweet, percakapan seputar Pilkada dapat tersebar luas dan cepat. Analisis sentimen dari *tweet-tweet* ini dapat memberikan wawasan penting mengenai persepsi masyarakat terhadap calon pemimpin.

Analisis sentimen sendiri bertujuan memahami opini masyarakat melalui teks, baik dalam kategori positif, netral, maupun negatif. Twitter, dengan karakteristiknya yang dinamis dan mudah diakses, menyediakan data yang kaya untuk analisis ini.

Logika fuzzy Mamdani digunakan sebagai metode penelitian ini dengan tujuan untuk mengatasi ambiguitas dalam opini publik. Logika fuzzy Mamdani merupakan suatu pendekatan yang menangani ketidakpastian dengan nilai keanggotaan antara 0 dan 1. Metode ini melibatkan

empat tahap: pembentukan himpunan fuzzy, aturan fuzzy, agregasi aturan, dan defuzzifikasi.

Sebagai bagian dari proses analisis, digunakan leksikon InSet (Indonesia Sentiment Lexicon), yaitu kumpulan kata dalam Bahasa Indonesia yang telah diberi skor polaritas sentimen (positif, negatif, atau netral). Leksikon ini membantu dalam proses pembobotan awal terhadap setiap kata dalam tweet sebelum memasuki tahap fuzzy. Namun, keterbatasan cakupan kosakata dan konteks dalam InSet menjadi salah satu tantangan dalam mencapai akurasi yang tinggi.

Penelitian ini bertujuan menerapkan logika fuzzy Mamdani untuk menganalisis sentimen publik terhadap ketiga calon gubernur. Mengingat belum ada studi sebelumnya yang menerapkannya secara spesifik dalam konteks Pilkada DKI Jakarta 2024, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam studi analisis sentimen politik.

KAJIAN TEORI

ANALISIS SENTIMEN

Analisis sentimen (*opinion mining*) merupakan metode yang digunakan untuk memahami sikap, evaluasi, pandangan, dan emosi seseorang terhadap suatu objek atau isu. Objek yang dimaksud bisa berupa individu, produk, layanan, organisasi, topik, peristiwa, atau fenomena tertentu (Asrumi et al., 2023). Melalui pendekatan ini, sebuah teks dapat diklasifikasikan ke dalam sentimen positif, netral, atau negatif terhadap subjek yang dibahas.

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi digital, kebutuhan akan analisis sentimen semakin meningkat karena volume data dari media sosial dan platform online lainnya terus bertambah. Dalam bidang politik, analisis ini dimanfaatkan untuk menggali dan mengukur perasaan atau pandangan masyarakat yang terekam dalam bentuk teks. Hal ini berguna untuk menangkap respons publik terhadap calon pemimpin, isu-isu kampanye, maupun kebijakan politik tertentu.

PREPROCESSING TEKS

Sebelum melakukan analisis sentimen, perlu dilakukan tahapan *preprocessing data* untuk memastikan kualitas data yang akan dianalisis. Tahapan ini dilakukan menggunakan *Python* di *Google colab*. Tahapan ini penting dalam analisis

sentimen yang bertujuan untuk mempersiapkan data agar lebih bersih, terstruktur, dan siap diolah. Pada tahap ini, data *tweet* yang tidak terstruktur akan diubah menjadi data *tweet* yang terstruktur agar dapat diolah untuk proses klasifikasi. Tahapan pada *preprocessing* adalah *case folding*, *cleansing*, tokenisasi, *stopwords removal*, *stemming*, normalisasi bahasa.

- *Case folding*: Tahapan untuk mengubah seluruh huruf kapital menjadi huruf kecil. Tahapan ini penting untuk memastikan konsistensi dalam analisis teks, karena tanpa *case folding*, kata-kata seperti 'Menang' dan 'menang' akan dianggap berbeda, padahal memiliki makna yang sama.
- *Cleansing*: Proses pembersihan data dari karakter-karakter yang tidak memiliki pengaruh dalam proses klasifikasi dan menghapus duplikasi data. Tahapan ini perlu dilakukan sebelum melakukan pemisahan setiap kata dalam *tweet*, karena data mengandung banyak *noise* seperti *mention* (@), *link* (https), *hashtag* (#), angka, dan tanda baca.
- Tokenisasi: Tahapan yang memotong teks yang dapat berupa kalimat, paragraf, atau dokumen yang dibagi menjadi bagian-bagian kecil yang disebut token. Dalam penelitian ini, tokenisasi dilakukan dengan memisahkan kalimat berdasarkan karakter spasi.
- *Stopwords removal*: Tahapan untuk menghilangkan kumpulan kata-kata yang tidak memiliki makna penting dalam *tweet*. Contoh, "yang", "ini", "itu", dan lainnya.
- *Stemming*: Tahapan untuk mereduksi kata menjadi bentuk kata dasarnya atau akar kata.
- Normalisasi bahasa: Tahapan untuk mengubah kata ke dalam bentuk standar (formal) atau menyeragamkan kata dengan makna yang sama namun penulisan berbeda, yang dikarenakan kesalahan penulisan (*typo*), bahasa gaul, dan singkatan.

LOGIKA FUZZY MAMDANI

Logika fuzzy merupakan pendekatan matematis untuk menangani ketidakpastian dan ketidakjelasan data dengan memperluas konsep logika biner klasik. Berbeda dengan logika klasik yang hanya mengenal dua nilai kebenaran (0 atau 1), logika fuzzy memungkinkan suatu pernyataan memiliki nilai kebenaran dalam rentang kontinu antara 0 hingga 1. Hal ini memungkinkan sistem untuk

merepresentasikan informasi linguistik yang bersifat samar atau subjektif, seperti "tinggi", "rendah", atau "sedang", sehingga cocok digunakan dalam pemrosesan bahasa alami, termasuk analisis sentimen.

Salah satu metode inferensi paling populer dalam logika fuzzy adalah metode Mamdani, yang diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Metode ini menggunakan aturan berbasis linguistik dalam bentuk *IF-THEN*, serta menerapkan fungsi keanggotaan fuzzy pada variabel *input* dan *output*. Proses dalam sistem inferensi Mamdani terdiri dari empat tahap utama, yaitu fuzzifikasi, penerapan aturan (inferensi), agregasi, dan defuzzifikasi. Karakteristik metode Mamdani yang mampu meniru pola penalaran manusia menjadikannya efektif dalam mengelola data tekstual yang bersifat subjektif, seperti opini pengguna di media sosial.

HIMPUNAN FUZZY

Secara formal, himpunan fuzzy A didefinisikan sebagai pasangan terurut:

$$A = \{(x, \mu_A(x)) : x \in X\},$$

Dimana X adalah himpunan semesta dan μ_A adalah fungsi keanggotaan himpunan fuzzy A yang memetakan setiap elemen $x \in X$ ke derajat keanggotaannya dalam himpunan fuzzy A , yaitu $\mu_A : X \rightarrow [0, 1]$. Nilai $\mu_A(x)$ menyatakan sejauh mana elemen x termasuk dalam kategori yang didefinisikan oleh A , dengan ketentuan $0 \leq \mu_A(x) \leq 1$ untuk setiap $x \in X$.

Himpunan fuzzy merupakan konsep dasar dalam logika fuzzy yang memungkinkan suatu elemen memiliki tingkat keanggotaan parsial terhadap suatu himpunan, tidak hanya sebagai anggota penuh atau bukan anggota sama sekali. Setiap himpunan fuzzy memiliki fungsi keanggotaan yang memetakan nilai-nilai input ke dalam derajat keanggotaan pada interval $[0, 1]$. Fungsi keanggotaan ini dapat berbentuk segitiga, trapesium, sigmoid, atau bentuk lainnya, dan digunakan untuk merepresentasikan nilai-nilai linguistik seperti "positif", "netral", dan "negatif" dalam konteks analisis sentimen.

OPERASI LOGIKA FUZZY

Terdapat 3 operator dasar yang diciptakan Zadeh (operator dasar Zadeh), yang mencakup operator *AND*, *OR*, dan *NOT*.

- Operator *AND*: Operator ini mengambil derajat keanggotaan terkecil di antara dua himpunan fuzzy. Secara umum, dapat dituliskan seperti berikut.

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min(\mu_A(x), \mu_B(x))$$

- Operator *OR*: Operator ini mengambil derajat keanggotaan terbesar di antara dua himpunan

fuzzy. Secara umum dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\mu_{A \cup B}(x) = \max(\mu_A(x), \mu_B(x))$$

- Operator *NOT*: Operator ini menghasilkan komplemen dari suatu derajat keanggotaan, yaitu selisih antara 1 dan derajat keanggotaan tersebut. Operasi ini dapat dituliskan sebagai berikut

$$\mu_{A^c} = 1 - \mu_A(x)$$

LEKSIKON INSET

Leksikon InSet merupakan kamus sentimen berbahasa Indonesia yang dikembangkan khusus untuk analisis teks di media sosial seperti Twitter. Kamus ini disusun melalui proses ekstraksi n-gram (1-3 kata) dari sekitar 10.000 tweet, kemudian setiap kata dikodekan dengan bobot polaritas manual skala -5-5-5 hingga +5+5+5 berdasarkan usaha yang dilakukan oleh Koto & Rahmanningtyas (2017). Dengan menyediakan daftar lebih dari 3.600 kata positif dan 6.600 kata negatif, InSet memiliki cakupan yang luas untuk kata-kata opini dalam bahasa Indonesia. Beberapa studi komparatif menunjukkan bahwa meskipun InSet lexicon unggul dibandingkan leksikon bahasa Inggris yang diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia, dalam tugas tertentu seperti ulasan aplikasi medis performanya bisa di bawah leksikon lain jika tidak diadaptasi dengan konteks domainnya.

CRAWLING DATA TWITTER

Crawling data Twitter merupakan proses ekstraksi data publik dari platform Twitter melalui *Application Programming Interface* (API) atau pustaka pihak ketiga. Dalam penelitian ini, metode ini digunakan untuk mengumpulkan *dataset tweet* berdasarkan *keyword*, *hashtag*, rentang waktu, atau lokasi spesifik. Pustaka seperti *Tweet Harvest* menawarkan solusi efisien dengan antarmuka berbasis *Python* yang memungkinkan peneliti menghindari batasan ketat *Twitter API* resmi.

METODE

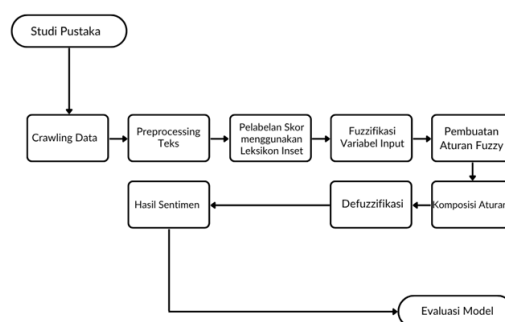
JENIS DAN RANCANGAN PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan penelitian deskriptif dan analitis. Langkah awal yang dilakukan adalah mengumpulkan data *tweet* dari platform Twitter menggunakan teknik *crawling* berdasarkan kata kunci tertentu dan rentang waktu yang telah ditentukan. Data yang diperoleh kemudian diproses melalui tahap *preprocessing* untuk membersihkan dan menyiapkan data agar siap dianalisis lebih lanjut. Setelah itu, setiap *tweet* diberi skor sentimen dengan menggunakan leksikon *InSet* yang berisi kata-kata yang diklasifikasikan berdasarkan

kategori sentimen positif dan negatif. Skor sentimen yang diperoleh dari leksikon ini kemudian dianalisis menggunakan metode logika fuzzy Mamdani untuk menghasilkan klasifikasi sentimen secara lebih akurat. Proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan sentimen publik terkait topik "calon Gubernur Jakarta tahun 2024" berdasarkan data yang dikumpulkan.

TAHAPAN PENELITIAN

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

DESKRIPTIF DATA

Data dikumpulkan menggunakan metode *crawling* dari Twitter melalui alat *tweet harvesting* dengan pustaka Python seperti Tweepy untuk mengakses API. Kata kunci yang digunakan adalah nama calon gubernur: "Ridwan Kamil", "Dharma Pongrekun", dan "Pramono Anung". Data dikumpulkan antara Agustus 2024 hingga November 2024, dengan batasan pada tweet berbahasa Indonesia untuk menjaga relevansi konteks. Jumlah data *tweet* yang berhasil dikumpulkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Data *Tweet*

Kata Kunci	Jumlah <i>Tweet</i>
Ridwan Kamil	1.821
Dharma Pongrekun	1.593
Pramono Anung	2.104

PREPROCESSING TEKS

Data yang terkumpul kemudian diproses melalui tahap *preprocessing*, meliputi *case folding*, pembersihan teks dari *noise* (seperti hashtag, tanda baca, URL dan karakter khusus), tokenisasi,

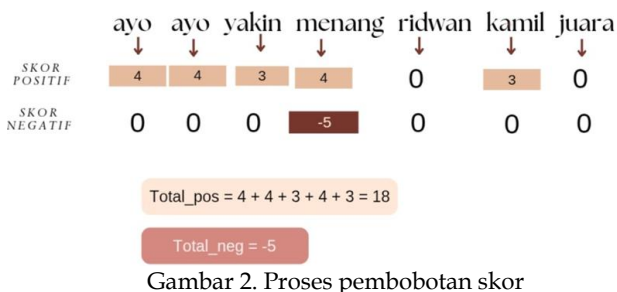
normalisasi bahasa, *stopwords removal*, dan *stemming*. Perbedaan teks sebelum dan setelah tahapan *preprocessing teks* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan teks sebelum dan sesudah tahapan *preprocessing*

Input	Output
@fmuchtaar Emang siapa yg udah pasti? Pramono? Bukannya ketiga2nya emang sama semua kelakuannya	['siapa', 'pramono', 'bukan', 'tiga', 'sama', 'semua', 'laku']

PEMBOBOTAN SKOR POSITIF DAN NEGATIF

Skor sentimen positif dan negatif dihitung menggunakan leksikon InSet dengan bobot nilai antara -5 hingga 5. Setiap kata dalam teks diberi skor sesuai sentimennya, di mana kata dengan sentimen negatif mendapat nilai negatif dan kata positif mendapat nilai positif. Skor sentimen akhir diperoleh dengan menjumlahkan nilai-nilai tersebut. Proses pembobotan skor ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Proses pembobotan skor

PEMBENTUKAN HIMPUNAN FUZZY

Himpunan fuzzy yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Himpunan fuzzy

Variabel	Nama Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Domain
Input	Skor Positif	Rendah	[0, 1.25]
		Sedang	[1.25, 2.5, 3.75]
		Tinggi	[3.5, 5]
	Skor Negatif	Rendah	[-1, 0]
		Sedang	[-4, -2.5, -1.5]
		Tinggi	[-4, -2]
Output	Sentimen	Positif	[0, 3, 5]
		Netral	[-1, 0, 1]
		Negatif	[-5, -2, -1]

FUZZIFIKASI

Fuzzifikasi mengubah skor menjadi nilai fuzzy berdasarkan fungsi keanggotaan. Tiga kategori himpunan fuzzy digunakan untuk setiap variabel

input (skor positif dan negatif), yaitu rendah, sedang dan tinggi. Fungsi keanggotaan yang diterapkan adalah fungsi segitiga, yang sederhana dan efektif untuk memodelkan data linguistik. Setiap himpunan memiliki definisi fungsi keanggotaan sebagai berikut:

- Rendah

$$\mu_{rendah}(x) = \begin{cases} 1 & \text{Jika } x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a} & \text{Jika } a < x \leq b \\ 0 & \text{Jika } x > b \end{cases}$$

- Sedang

$$\mu_{sedang}(x) = \begin{cases} 0 & \text{Jika } x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{Jika } a < x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b} & \text{Jika } b < x \leq c \end{cases}$$

- Tinggi

$$\mu_{tinggi}(x) = \begin{cases} 0 & \text{Jika } x \leq b \\ \frac{x-b}{c-b} & \text{Jika } b < x \leq c \\ 1 & \text{Jika } x > c \end{cases}$$

Di mana a , b , dan c merupakan parameter yang menentukan batasan untuk setiap kategori. Contoh hasil proses fuzzifikasi untuk menentukan derajat keanggotaan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Proses fuzzifikasi

Variabel Input	Nilai	Derajat Keanggotaan
Skor Positif	0,4	$\mu_{rendah}(0,4) = 0,68$
		$\mu_{sedang}(0,4) = 0$
		$\mu_{tinggi}(0,4) = 0$
Skor Negatif	-0,69	$\mu_{rendah}(-0,69) = 0,276$
		$\mu_{sedang}(-0,69) = 0$
		$\mu_{tinggi}(-0,69) = 0$

INFERENSI FUZZY

Dalam penelitian ini menggunakan 9 aturan fuzzy seperti Tabel 5.

Tabel 5. Aturan fuzzy

Skor Positif	Skor Negatif	Output Sentimen
Rendah	Rendah	Netral
Sedang	Rendah	Positif
Tinggi	Rendah	Positif
Rendah	Sedang	Negatif
Sedang	Sedang	Netral
Tinggi	Sedang	Positif
Rendah	Tinggi	Negatif
Sedang	Tinggi	Negatif
Tinggi	Tinggi	Netral

Setelah membentuk aturan, selanjutnya akan menerapkan operator *AND*, yaitu dengan memilih nilai terkecil dari derajat keanggotaan input yang terlibat. Misalnya, dalam aturan "Jika skor positif RENDAH DAN skor negatif TINGGI MAKA

sentimen NEGATIF", nilai terkecil antara skor positif dan negatif dipilih sebagai kekuatan aturan. Setelah semua aturan dievaluasi, hasilnya dikombinasikan menggunakan operator *OR*, memilih nilai tertinggi di antara aturan yang memberikan keluaran serupa. Hasilnya adalah output fuzzy yang merepresentasikan tingkat keanggotaan untuk kategori sentimen, yang kemudian diproses dalam tahap defuzzifikasi untuk mendapatkan hasil akhir. Contoh proses inferensi fuzzy ditunjukkan pada Gambar 3..

- $\mu \text{ skor positif rendah} \cap \text{ skor negatif rendah}$
 $\min(0,4), (-0,69)$
 $\min(0,68), (0,276) = 0,276$
- $\mu \text{ skor positif tinggi} \cap \text{ skor negatif tinggi}$
 $\min(0,4), (-0,69)$
 $\min(0), (0) = 0$
- $\mu \text{ skor positif rendah} \cap \text{ skor negatif tinggi}$
 $\min(0,4), (-0,69)$
 $\min(0,68), (0) = 0$

Gambar 3. Proses inferensi fuzzy

Setelah itu dilakukan tahap operator *OR*, sehingga didapatkan nilai tertinggi adalah 0,276 dan pada Tabel 4 menunjukkan hasil sentimen netral.

DEFUZZIFIKASI

Untuk menentukan nilai akhir sentimen, dilakukan defuzzifikasi menggunakan metode centroid dengan rumus sebagai berikut:

$$Z = \frac{\int \mu_A(x) \cdot x \, dx}{\int \mu_A(x) \, dx} = 0$$

Sehingga hasil akhir klasifikasi berdasarkan nilai sentimennya didapatkan sentimen netral.

HASIL ANALISIS

Hasil distribusi klasifikasi sentimen untuk masing-masing calon gubernur ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Distribusi klasifikasi sentimen

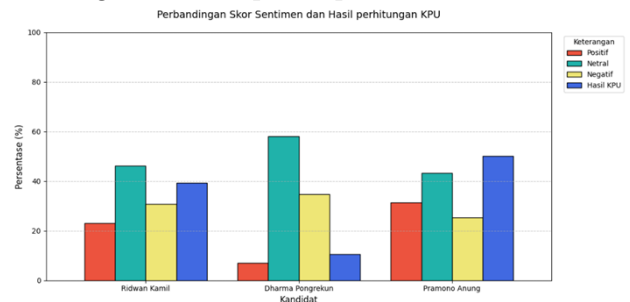
Calon Gubernur	Sentimen		
	Positif	Netral	Negatif
Ridwan Kamil	23,13%	46,10%	30,77%
Dharma Pongrekun	7,05%	58,12%	34,83%
Pramono Anung	31,34%	43,30%	25,36%

EVALUASI MODEL

Tahapan terakhir adalah evaluasi performa model logika fuzzy Mamdani. Hasil evaluasi menunjukkan kinerja suboptimal dengan akurasi 35,94%, presisi 51,53%, dan *recall* 35,94%. Sistem lebih mampu mengenali sentimen netral, namun kesulitan membedakan sentimen positif dan negatif. Nilai rata-rata *F1-score* yang rendah (37,90%) menunjukkan kurangnya keseimbangan antara presisi dan *recall*, mengindikasikan bahwa model perlu perbaikan.

PERBANDINGAN HASIL ANALISIS DENGAN HASIL KPU

Perbandingan antara analisis sentimen dan hasil resmi Pilgub Jakarta 2024 menunjukkan bahwa pasangan Pramono Anung-Rano Karno menang dengan 50,07% suara. Dengan membandingkan proporsi sentimen calon gubernur dan persentase pemilih, dapat dievaluasi sejauh mana opini publik di media sosial mencerminkan hasil pemilihan. Perbandingan ini ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan hasil analisis sentimen dengan hasil perhitungan KPU

PENUTUP

SIMPULAN

Berdasarkan klasifikasi sentimen terhadap komentar masyarakat di Twitter mengenai tiga calon gubernur, ditemukan bahwa persepsi publik cenderung netral. Logika fuzzy Mamdani berhasil mengklasifikasikan komentar ke dalam kategori positif, netral, dan negatif. Namun, evaluasi model menunjukkan kinerja suboptimal dengan akurasi 35,94% dan *F1-Score* 37,90%. Model lebih efektif mengenali sentimen netral, namun kesulitan membedakan sentimen positif dan negatif, terutama karena ketidakseimbangan data dan keterbatasan leksikon InSet. Perbandingan dengan hasil KPU

menunjukkan korelasi parsial, di mana pasangan Pramono Anung-Rano Karno memperoleh suara terbanyak (50,07%) sejalan dengan proporsi sentimen positif tertinggi (31,34%). Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun media sosial mencerminkan persepsi publik, model klasifikasi sentimen masih memerlukan perbaikan untuk dapat dijadikan indikator yang andal dalam prediksi opini publik menjelang pemilu.

SARAN

1. Model klasifikasi sentimen fuzzy Mamdani masih memiliki akurasi dan *F1-score* rendah, sehingga perlu pengembangan dan optimasi dengan algoritma yang lebih canggih.
2. *Overlap* fungsi keanggotaan yang terlalu luas atau sempit menyebabkan kesalahan klasifikasi sentimen positif/negatif sebagai netral.
3. Leksikon InSet yang terbatas, disarankan untuk menggabungkan dengan leksikon lain yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- AL-Deen, M. S., Yu, L., Aldhubri, A., & Qaid, G. R. (2022). Study on sentiment classification strategies based on the fuzzy logic with crow search algorithm. *Soft Computing*, 26(22), 12611-12622.
- Asrumi, A., Suharijadi, D., Setiari, A. D., & Wulanda, D. P. (2023). Analisis Sentimen dan Penggalan Opini.
- Bing, L., & Chan, K. C. (2014, December). A fuzzy logic approach for opinion mining on large scale twitter data. In *2014 IEEE/ACM 7th International Conference on Utility and Cloud Computing* (pp. 652-657). IEEE.
- Efrilianda, D. A., Dianti, E. N., & Khoirunnisa, O. G. (2021). Analysis of twitter sentiment in COVID-19 era using fuzzy logic method. *Journal of Soft Computing Exploration*, 2(1), 1-5.
- Haque, M. A. (2014). Sentiment analysis by using fuzzy logic. *arXiv preprint arXiv:1403.3185*.
- Howells, K., & Ertugan, A. (2017). Applying fuzzy logic for sentiment analysis of social media network data in marketing. *Procedia computer science*, 120, 664-670.
- Komisi Pemilihan Umum. (2025). *Pilkada 2024 DKI Jakarta*.
<https://pilkada2024.kpu.go.id/pilgub/dki-jakarta/>
- Koto, F., & Rahmaningtyas, G. Y. (2017, December). Inset lexicon: Evaluation of a word list for Indonesian sentiment analysis in microblogs. In *2017 International Conference on Asian Language Processing (IALP)* (pp. 391-394). IEEE.
- Nugraheny, D. E., & Krisiandi. (2024, April 29). UU DKI disahkan Jokowi, Jakarta masih ibu kota RI sampai ada Keppres pemindahan ke IKN. Kompas.com.
<https://nasional.kompas.com/read/2024/04/29/06514401/uu-DKI-disahkan-jokowi-jakarta-masih-ibu-kota-ri-sampai-ada-keppres>
- Rashidi, D., Rahmanimanesh, M., & Shafiei Nikabadi, M. (2024). Fuzzy Logic-Based Unsupervised Sentiment Analysis and Opinion Mining: Applications in Market Research. *New Marketing Research Journal*, 14(1), 127-146.
- Salsabila, N. A., Winatmoko, Y. A., Septiandri, A. A., & Jamal, A. (2018, November). Colloquial indonesian lexicon. In *2018 International Conference on Asian Language Processing (IALP)* (pp. 226-229). IEEE.
- Satriawan, E. B., Wijoyo, S. H., & Ratnawati, D. E. (2024). Analisis Sentimen Terhadap Pendapat

- Masyarakat Mengenai Pilkada 2024 Menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(8).
- Subaeki, B., Gunawan, F., & Atmadja, A. R. (2017). Penggunaan Metode Fuzzy Logic untuk Pemantauan Sentimen Brand pada Media Sosial. *Query: Journal of Information Systems*, 1(2).
- Sugiyarto, S., Eliyanto, J., Irsalinda, N., Putri, Z., & Fitriawan, M. (2021). A Fuzzy Logic in Election Sentiment Analysis: Comparison Between Fuzzy Naïve Bayes and Fuzzy Sentiment using CNN. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*, 5(1), 110-120.
- Vashishtha, S., & Susan, S. (2019). Fuzzy logic based dynamic plotting of mood swings from tweets. In *Innovations in Bio-Inspired Computing and Applications: Proceedings of the 9th International Conference on Innovations in Bio-Inspired Computing and Applications (IBICA 2018) held in Kochi, India during December 17-19, 2018* 9 (pp. 129-139). Springer International Publishing.
- Vashishtha, S., & Susan, S. (2019). Fuzzy rule based unsupervised sentiment analysis from social media posts. *Expert Systems with Applications*, 138, 112834.
- Vashishtha, S., Gupta, V., & Mittal, M. (2023). Sentiment analysis using fuzzy logic: A comprehensive literature review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 13(5), e1509.
- Vindua, R., & Zailani, A. U. (2023). Analisis sentimen pemilu Indonesia tahun 2024 dari media sosial Twitter menggunakan Python. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 10. 479. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v10i2.5945>
- Wahyuni, D., Sumarminingsih, E., & Astutik, S. (2022). Fuzzy Sugeno Method for Opinion Classification Regarding Policy of PPKM and Covid-19 Vaccination. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(5), 2210-2215.
- We Are Social. (2024). Digital 2024: Global overview. Diakses dari <https://wearesocial.com/id/blog/2024/01/digital-2024/>
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and control*, 8(3), 338-353.