

Penerapan Algoritma Naive Bayes Dalam Analisis Sentimen Pemindahan Ibukota Pada Twitter

Andrew Kurniawan^{1*}, Sejati Waluyo²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budiluhur, Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}andrekurniawan558@gmail.com, ²sejati.waluyo@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak-Indonesia berencana memindahkan ibukota negara dari Jakarta ke Kalimantan timur dengan nama Nusantara. Disisi lain rencana pembangunan ibukota negara (IKN) baru Nusantara di Kalimantan timur disebut pakar kebijakan publik akan memberatkan pos anggaran pendapatan dan belanja negara (APBN) yang terjepit di tengah pengeluaran besar untuk penanganan kesehatan dan pemulihan ekonomi akibat pandemi covid-19. Dari pemaparan tersebut ada pihak yang setuju ada pula yang tidak. Berdasarkan banyaknya opini masyarakat di Twitter tentang pemindahan ibu kota, peneliti menggunakan analisis sentimen untuk meninjau opini mana yang lebih dominan di masyarakat. Pada penelitian kali ini penulis ingin melakukan analisis sentimen terhadap topik pindah ibukota menggunakan metode naive bayes. Tujuan dari penelitian ini penulis ingin mengetahui sentimen apa yang berkembang dimasyarakat lalu berapa akurasi yang didapat dari topik tersebut. Data tweet yang digunakan setelah melalui tahapan preprocessing berjumlah 822 tweet dengan 317 sentimen negatif, 298 sentimen positif dan 207 sentimen netral. Adapun hasil akurasi tertinggi diperoleh sebesar 60,606% dari pembagian 80% data training dan 20% data testing.

Kata Kunci: pindah ibukota, analisis sentimen, naive bayes, twitter.

Application Of Naive Bayes Algorithm In Capital Movement Sentiment Analysis On Twitter

Abstract-Indonesia plans to move the nation's capital from Jakarta to East Kalimantan under the name Nusantara. On the other hand, the plan to build a new national capital (IKN) for the archipelago in East Kalimantan, said public policy experts will burden the state revenue and expenditure budget (APBN) post which is squeezed in the midst of large expenditures for handling health and economic recovery due to the COVID-19 pandemic. From the presentation there are those who agree and some who do not. Based on the number of people's opinions on Twitter about the relocation of the capital city, the researcher uses sentiment analysis to review which opinion is more dominant in the community. In this study, the author wants to conduct a sentiment analysis on the topic of moving the capital using the naive Bayes method. The purpose of this study is that the author wants to know what sentiments are developing in the community and how much accuracy is obtained from the topic. The tweet data used after going through the preprocessing stage amounted to 822 tweets with 317 negative sentiments, 298 positive sentiments and 207 neutral sentiments. The highest accuracy results were obtained by 60.606% from the distribution of 80% training data and 20% testing data.

Keywords: capital move, sentiment analysis, naive bayes, twitter.

1. PENDAHULUAN

Twitter merupakan satu dari sekian banyak media sosial yang populer di Indonesia. Menurut portal berita TiNewss.com angka yang dipublikasikan di sumber periklanan twitter menunjukkan bahwa twitter memiliki 18,45 juta pengguna di Indonesia pada awal 2022. Angka ini berarti jangkauan iklan twitter di Indonesia setara dengan 6,6 persen dari total populasi saat itu[1]. Melihat besarnya jumlah informasi yang dihasilkan Twitter maka diperlukan suatu proses untuk mengolah informasi tersebut. Proses ini dinamakan analisis sentimen (Sentiment Analysis), yang dapat digunakan untuk memilah pendapat masyarakat ke dalam positif atau negatif.

Menurut undang-undang no 3 tahun 2022 pasal 1 ayat 13 yang berbunyi : rencana induk ibukota Nusantara adalah dokumen perencanaan terpadu dalam melaksanakan persiapan, pembangunan, dan pemindahan ibu kota Negara, serta penyelenggaraan pemerintahan daerah khusus ibukota Nusantara. Adapun visi pemindahan ibukota dijelaskan dalam pasal 2 yang berbunyi : ibu kota Nusantara memiliki visi sebagai kota dunia untuk semua yang dibangun dan dikelola dengan tujuan untuk : menjadi kota berkelanjutan di dunia, sebagai penggerak ekonomi Indonesia di masa depan, dan menjadi simbol identitas nasional yang merepresentasikan keberagaman bangsa Indonesia, berdasarkan Pancasila dan UUD Negara Republik Indonesia tahun 1945[2].

Disisi lain menurut portal berita bbc.com rencana pembangunan ibukota Negara (IKN) baru bernama Nusantara di Kalimantan timur disebut pakar kebijakan publik akan memberatkan pos anggaran pendapatan dan belanja negara (APBN) yang terjepit di tengah pengeluaran besar untuk penanganan kesehatan dan pemulihan ekonomi akibat pandemi covid-19[3].

Menanggapi hal itu banyak opini berkembang di masyarakat tentang pemindahan ibukota. Ada pihak yang setuju ada pula yang tidak. Berdasarkan banyaknya opini masyarakat di *Twitter* tentang pemindahan ibu kota, kita bisa menggunakan analisis sentimen untuk meninjau opini mana yang lebih dominan di masyarakat.

Penelitian sebelumnya yang menggunakan analisis sentimen, termasuk analisis sentimen: pemindahan ibu kota Indonesia pada *Twitter*[4], Keakurasian model tertinggi yang diperoleh dalam melakukan proses klasifikasi adalah sebesar 68,10% dengan menggunakan skenario klasifikasi *bernoulli naive bayes*. Algoritma naive bayes juga digunakan dalam analisis sentimen terhadap pemerintahan joko widodo Pada media sosial *Twitter*[5], dan opini publik mengenai covid-19 pada *Twitter*[6] dengan tingkat akurasi sebesar 63,21%.

Analisis sentimen adalah proses meninjau opini publik terhadap suatu topik/produk tertentu yang datanya bersumber dari internet atau media sosial terkait. Pada penelitian kali ini penulis ingin melakukan analisis sentimen terhadap topik pindah ibukota menggunakan metode *naive bayes*.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Landasan Teori

Text mining merupakan proses penambangan yang dilakukan oleh komputer untuk mendapatkan sesuatu yang baru dan sebelumnya tidak diketahui, atau untuk menemukan kembali informasi implisit. Hasilnya berasal dari informasi yang diekstraksi secara otomatis dari berbagai sumber data teks[7].

Analisis sentimen adalah bidang studi yang menganalisis pendapat, sentimen, evaluasi, penilaian, sikap, dan emosi seseorang terhadap sebuah produk, organisasi, individu, masalah, peristiwa atau topik. Analisis sentimen dilakukan untuk melihat pendapat tentang suatu topik, atau dapat juga digunakan untuk melihat trend pada hal-hal yang sedang dibahas[8].

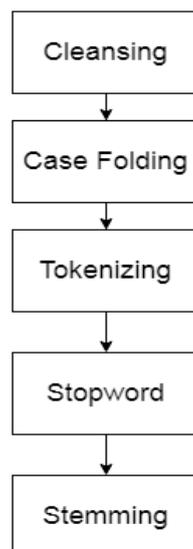
Twitter merupakan sosial media yang cukup populer di dunia yang memungkinkan penggunaanya untuk membagikan pesan yang disebut dengan *tweet* melalui berbagai platform. Jumlah *tweet* yang dikirimkan setiap harinya mencapai 350 juta lebih per hari[9].

2.2 Data Penelitian

Data yang digunakan penulis dalam penelitian ini merupakan data yang diambil dari media sosial *Twitter*. Data *tweet* yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *tweet* dengan *keyword* “pindah ibukota”. Dari *keyword* tersebut didapatkan data sebanyak 1002 *tweet*. Pengambilan data *tweet* ini dimulai dari tanggal 30-april-2022 s/d 6-mei-2022. Pengumpulan data ini juga dibatasi hanya *tweet* yang berisi bahasa Indonesia saja.

2.3 Pembersihan Data

Setelah proses pengambilan data pada tahap sebelumnya, data tidak bisa langsung digunakan karena data masih bersifat *noise* (berantakan). Maka diperlukan tahapan *Preprocessing*. Dalam *Preprocessing* terdapat 5 tahapan seperti yang terdapat dalam gambar 1 yaitu :



Gambar 1. *Text Preprocessing*

a. *Cleansing*

Merupakan tahap menghilangkan komponen tertentu dari suatu *tweet* seperti simbol, karakter, *emoticon*, dan link url (Uniform Resource Locator).

b. *Case Folding*

Case folding adalah proses mengubah semua huruf (*transform case*). Pada proses ini semua huruf dari ‘A’-‘Z’ diubah ke dalam huruf kecil (*lowercase*) ‘a’-‘z’.

c. *Tokenizing*

Tokenizing merupakan proses pemecahan teks mentah menjadi sebuah kata-kata yang dinamakan token.

d. *Stopword*

Stopword bertujuan untuk menghilangkan kata-kata yang tidak penting atau yang penggunaannya tidak diperlukan. Disini penulis menggunakan NLTK untuk melakukan *stopword*.

e. *Stemming*

Stemming merupakan merupakan proses pemecahan teks menjadi kata sehingga menjadi sebuah kata dasar.

2.4 Naive Bayes

Naive Bayes adalah metode pembelajaran mesin (*machine learning*) yang menggunakan perhitungan statistik dan perhitungan probabilitas yang diusulkan oleh ilmuwan Inggris bernama Thomas Bayes. Cara kerja *Naive Bayes* adalah dengan memprediksi probabilitas di masa depan berdasarkan pengalaman masa lalu [10]. Rumus dari *naive bayes* dapat dilihat dari persamaan (1) dibawah. P merupakan *probability*, w_k merupakan keseluruhan kata yang sudah diberi label, v_j merupakan kata yang berada dalam kelas tertentu, n_k yaitu jumlah kemunculan kata dalam suatu kelas, n merupakan total kata dari suatu kelas dan *vocabulary* total kata dalam semua dokumen.

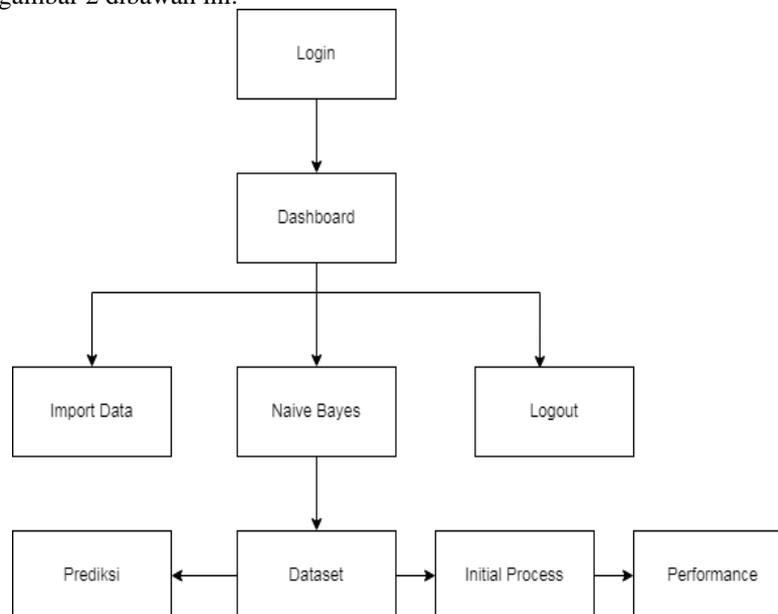
$$P(w_k | v_j) = \frac{n_k + 1}{n + |\text{vocabulary}|} \quad (1)$$

2.5 Rancangan Pengujian

Pada tahap ini dilakukan tahapan rancangan pengujian terhadap aplikasi *naive bayes* untuk mengukur akurasi dari suatu dataset. Pengujian dilakukan terhadap dataset dengan sentimen positif, negatif, dan netral. Tahap pelabelan ke dalam sentimen positif, negatif, dan netral dilakukan atas arahan pakar bernama Hanafi Mazi Syaputra, S.pd. Pengujian dilakukan dengan membagi dataset ke dalam *data training* dan *data testing* dengan persentase 60:40, 70:30, dan 80:20.

2.6 Rancangan Menu

Pada rancangan menu terdapat tahapan-tahapan struktur yang *user* lalui dalam menggunakan aplikasi *naive bayes* seperti pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Rancangan Menu

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Collection

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data *tweet* dari *twitter*. Data yang didapatkan pada penelitian ini berjumlah 1002 *tweet* seperti pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. total dataset

Keyword	Tanggal	Jumlah
Pindah ibukota	30 April 2022 – 6 Mei 2022	1002

Pada tabel 2 merupakan contoh dari dataset yang digunakan.

Tabel 2. sample dataset

Tweet	Sentimen
Betul sekali, pulau jawa yang semakin padat sudah selayaknya Ibukota Negara dipindah Jokowi Sejahterakan Nusantara.	Positif
Pindah ibukota gak ada faedahnya bikin Indonesia bangkrut aja	Negatif
Pikir" lagi deh pak..kalo mau pindah Ibukota.... Jakarta sudah sangat maju dan hijau	Netral

3.2 Data Preparation

Pada tahap ini penulis membaginya ke dalam 2 tahapan antara lain :

- Pemberian label sentimen pada setiap *tweet*. Sentimen yang diberikan berupa sentimen positif, negatif, dan netral.
- Tahap preprocessing, pada tahap ini proses pembersihan data dilakukan oleh penulis.

3.3 Remove Duplicate

Pada tabel 3 dibawah ini dilakukan pengurangan terhadap data ganda (*duplicate*).

Tabel 3. remove duplicate

Proses	Jumlah Data
Jumlah data awal keyword pindah ibukota	1002 tweet
Remove duplicate	822 tweet

3.4 Tahap Preprocessing

Pada tahapan ini data twitter yang bersifat *noise* (berantakan) dibersihkan. Adapun tahap-tahapan dalam *preprocessing* antara lain : *Cleansing*, *Case Folding*, *Tokenize*, *Stopword*, dan *Stemming*. Berikut merupakan contoh tahapan dari preprocessing yang terdapat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. tahap preprocessing

Tahapan Preprocessing	Sebelum	Sesudah
Cleansing	@bagong51698874 Betul sekali, pulau jawa yang semakin padat sudah selayaknya Ibukota Negara di pindah Jokowi Sejahterakan Nusantara	Betul sekali pulau jawa yang semakin padat sudah selayaknya Ibukota Negara di pindah Jokowi Sejahterakan Nusantara
Case Folding	Betul sekali pulau jawa yang semakin padat sudah selayaknya Ibukota Negara di pindah Jokowi Sejahterakan Nusantara	betul sekali pulau jawa yang semakin padat sudah selayaknya ibukota negara di pindah jokowi sejahterakan nusantara
Tokenize	betul sekali pulau jawa yang semakin padat sudah selayaknya ibukota negara di pindah jokowi sejahterakan nusantara	"betul", "sekali", "pulau", "jawa", "yang", "semakin", "padat", "sudah", "selayaknya", "ibukota", "negara", "di", "pindah", "jokowi", "sejahterakan", "nusantara"
Stopword	"betul", "sekali", "pulau", "jawa", "yang", "semakin", "padat", "sudah", "selayaknya", "ibukota", "negara", "di", "pindah", "jokowi", "sejahterakan", "nusantara"	"pulau", "jawa", "padat", "selayaknya", "ibukota", "negara", "pindah", "jokowi", "sejahterakan", "nusantara"
Stemming	"pulau", "jawa", "padat", "selayaknya", "ibukota", "negara", "pindah", "jokowi", "sejahterakan", "nusantara"	"pulau", "jawa", "padat", "layak", "ibukota", "negara", "pindah", "jokowi", "sejahtera", "nusantara"

3.5 Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)

Tf-idf merupakan suatu metode untuk pembobotan kata, hal ini dilakukan dengan cara Mencari nilai *Term Frequency* (TF), dengan cara menghitung jumlah kata yang muncul pada dokumen. Mencari nilai *Document Frequency*(DF), dengan cara menghitung jumlah dokumen yang mengandung sebuah kata. Mencari nilai *Invers Document Frequency* (IDF), dengan cara jumlah seluruh dokumen dibagi jumlah dokumen yang mengandung sebuah kata (DF). Menghitung Bobot = *Term Frequency* (TF) x *Invers Document Frequency* (IDF). Berikut contoh perhitungan dari tf-idf pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. tf-idf

TERM	TF			DF	IDF	TF.IDF		
	d1	d2	d3			d1	d2	d3
Pulau	1	0	0	1	0.477	0.048	0	0
Jawa	1	0	0	1	0.477	0.048	0	0
Padat	1	0	0	1	0.477	0.048	0	0
Layak	1	0	0	1	0.477	0.048	0	0
Ibukota	1	1	1	3	0	0	0	0
Negara	1	0	0	1	0.477	0.048	0	0
Pindah	1	1	1	3	0	0	0	0
Jokowi	1	0	0	1	0.477	0.048	0	0
Sejahtera	1	0	0	1	0.477	0.048	0	0
Nusantara	1	0	0	1	0.477	0.048	0	0
Gak	0	1	0	1	0.477	0	0.068	0
Faedah	0	1	0	1	0.477	0	0.068	0
Bikin	0	1	0	1	0.477	0	0.068	0
Indonesia	0	1	0	1	0.477	0	0.068	0
Bangkrut	0	1	0	1	0.477	0	0.068	0
Pikir	0	0	1	1	0.477	0	0	0.06
Deh	0	0	1	1	0.477	0	0	0.06
Kalo	0	0	1	1	0.477	0	0	0.06
Jakarta	0	0	1	1	0.477	0	0	0.06
Maju	0	0	1	1	0.477	0	0	0.06
Hijau	0	0	1	1	0.477	0	0	0.06

3.6 Naive Bayes

Naive Bayes merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan kelas pada setiap masalah menggunakan dasar probabilitas dan Teori Bayes.

Tabel 6. sample tweet

Sample tweet	Sentimen
dukung pindah ibukota	positif
makanya saya dukung pindah ibukota	positif
ibukota pindah ayo	positif
jangan pindah ibukota aja	negatif
ngotot pindah ibukota	negatif

Pada tabel 6 di atas terdapat 3 data positif dari total 5 data maka probabilitas data positif sebesar $P(\text{positif}) = \frac{3}{5} = 0.6$ dan probabilitas untuk data negatif sebesar $P(\text{negatif}) = \frac{2}{5} = 0.4$. Kemudian dapat dilakukan perhitungan probabilitas untuk menentukan kelas positif dan negatif sebagai berikut:

$$P(\text{dukung}|\text{positif}) = \frac{2}{11} + \frac{1}{18} = \frac{47}{198} = 0.237374$$

$$P(\text{makanya}|\text{positif}) = \frac{1}{11} + \frac{1}{18} = \frac{29}{198} = 0.146465$$

$$P(\text{ayo}|\text{positif}) = \frac{1}{11} + \frac{1}{18} = \frac{29}{198} = 0.146465$$

$$P(\text{jangan}|\text{negatif}) = \frac{1}{7} + \frac{1}{18} = \frac{25}{126} = 0.198413$$

$$P(\text{aja}|\text{negatif}) = \frac{1}{7} + \frac{1}{16} = \frac{25}{126} = 0.198413$$

$$P(\text{ngotot}|\text{negatif}) = \frac{1}{7} + \frac{1}{16} = \frac{25}{126} = 0.198413$$

Berikut merupakan probabilitas setiap kata pada kelas :

Tabel 7. probabilitas kata

Word	nk	n	Vocabulary	p
Dukung	2	11	18	0.237374
Makanya	1	11	18	0.146465
Saya	1	11	18	0.146465
Ayo	1	11	18	0.146465
Jangan	1	7	18	0.198413
Aja	1	7	18	0.198413
Ngotot	1	7	18	0.198413

Pada tabel 7 diatas merupakan proses dalam mempelajari dokumen pada tiap kelas atau klasifikasi, sekarang proses tersebut dapat dilanjut ke proses klasifikasi untuk menentukan kelas pada dokumen baru. Sebagai contoh kita akan coba mengklasifikasikan data baru yang sentimennya belum diberikan.

Tabel 8. klasifikasi sentimen

Data	Sentimen
Aku setuju dengan kebijakan ini	???

Sekarang dihitung nilai Naive Bayes untuk mendapatkan kelas positif dan negatif berdasarkan data tabel 8 diatas:

Positif :

$$p(\text{Positif}) \cdot p(\text{aku}|\text{positif}) \cdot p(\text{setuju}|\text{positif}) \cdot p(\text{dengan}|\text{positif}) \cdot p(\text{kebijakan}|\text{positif}) \cdot p(\text{ini}|\text{positif})$$

$$0.6 \times 0.146465 \times 0.146465 \times 0.146465 \times 0.146465 \times 0.146465 = 4.04409 \times 10^{-5}$$

Negatif :

$$p(\text{Negatif}) \cdot p(\text{aku}|\text{negatif}) \cdot p(\text{setuju}|\text{negatif}) \cdot p(\text{dengan}|\text{negatif}) \cdot p(\text{kebijakan}|\text{negatif}) \cdot p(\text{ini}|\text{negatif})$$

$$0.4 \times 0.198413 \times 0.198413 \times 0.198413 \times 0.198413 \times 0.198413 = 0.000123002$$

Dari perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa nilai positif lebih tinggi yaitu 4.04409×10^{-5} . sedangkan nilai dari negatif sebesar 0.000123002. maka sentimen dari tweet tersebut adalah positif seperti tabel 9 dibawah ini.

Tabel 9. hasil klasifikasi

Data	Sentimen
Aku setuju dengan kebijakan ini	positif

3.7 Hasil Pengujian

Setelah tahapan preprocessing dilakukan terhadap tweet dengan topik pindah ibukota maka akan memasuki proses pengujian untuk melihat akurasi dari dataset tersebut. Data yang diuji berjumlah 822 tweet dengan 317 sentimen negatif, 298 sentimen positif dan 207 sentimen netral. Adapun nilai akurasi yang dicapai antara lain : 60% data training & 40% data testing = 53.495% , 70% data training & 30% data testing = 55.061%, dan 80% data training & 20% data testing = 60.606% seperti pada tabel 10 berikut.

Tabel 10. hasil

Data	Akurasi	Presisi	Recall
60% data training & 40% data testing	53.495%	62.30%	59.84%
70% data training & 30% data testing	55.061%	67.05%	62.11%
80% data training & 20% data testing	60.606%	66.67%	66.67%

4. KESIMPULAN

Setelah serangkaian pengujian serta analisis yang telah dilakukan pada topik analisis sentimen masyarakat indonesia tentang pemindahan ibukota pada twitter dengan metode naïve bayes dengan jumlah data sebanyak 822 tweet dan dibagi kedalam 3 sentimen yaitu positif dengan jumlah tweet 298, negatif dengan jumlah tweet 317, dan netral dengan jumlah tweet 207. Maka dapat disimpulkan bahwa analisis sentimen pindah ibukota ini sentimen terbanyak berupa negatif. Nilai akurasi tertinggi yang diperoleh sebesar 60.606% dengan jumlah perbandingan data *training* 80% dan data *testing* 20%. Semoga penelitian ini bisa disempurnakan oleh para peneliti di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Nuryama, "Jumlah Pengguna Twitter Di Indonesia Pada 2022" TiNewss.com, 2022. <https://www.tinewss.com/indonesia-news/pr-1853618409/jumlah-pengguna-twitter-di-indonesia-pada-2022> (accessed aug.23, 2022).
- [2] Direktorat Utama Pembinaan dan Pengembangan Hukum Pemeriksaan Keuangan Negara, "Undang-undang (UU) Nomor 3 Tahun 2022" peraturan.bpk.go.id, 2022. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/198400/uu-no-3-tahun-2022#:~:text=UU%20ini%20mengatur%20mengenai%20Ibu,oleh%20Otorita%20Ibu%20Kota%20Nusantara> (accessed aug.23, 2022).
- [3] Bbc News Indonesia, " Ibu Kota Nusantara: Penggunaan APBN untuk pembangunan IKN, pakar sebut 'akan korbakan program masyarakat' " www.bbc.com, 2022. <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-60021821> (accessed aug.23, 2022).
- [4] E. Mas, E. D. W. S. Kom, M. Kom, A. A. S. Kom, and M. Kom, "Analisis Sentimen : Pemindahan Ibu Kota Indonesia Pada Twitter," 1(2): 397–401. Jurnal Informatika dan Sistem Informasi (JIFoSI) Vol. 1, No. 2. Juli 2020.
- [5] Y. S. Mahardika and E. Zuliarso, "Analisis Sentimen Terhadap Pemerintahan Joko Widodo Pada Media Sosial Twitter Menggunakan Algoritma Naives Bayes," *Pros. SINTAK 2018*, no. 2015, pp. 409–413, 2018.

- [6] M. Syarifuddin, “Analisis Sentimen Opini Publik Mengenai Covid-19 Pada Twitter Menggunakan Metode Naïve Bayes Dan Knn,” 15(1): 23–28. VOL. 15. NO. 1 Agustus 2020. P-ISSN: 0216-6933 E-ISSN: 2685-807X. DOI: <https://doi.org/10.33480/inti.v15i1.1347>.
- [7] F. V. Sari and A. Wibowo, “Analisis Sentimen Pelanggan Toko Online Jd.Id Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier Berbasis Konversi Ikon Emosi,” *Jurnal SIMETRIS*, Vol. 10 No. 2 November 2019. P-ISSN: 2252-4983, E-ISSN: 2549-3108.
- [8] A. D. D. Kurniawan, “Analisis Sentimen Topik Pindah Ibu Kota Pada Twitter Menggunakan Metode Modified K-Nearest Neighbor,” 2021 Available at: <http://repository.uin-suska.ac.id/id/eprint/53970>.
- [9] S. Thaufik Rizaldi, A. Al Khairi, P. Studi Sistem Informasi, F. Sains dan Teknologi, U. H. Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Jl Soebrantas Km, and P. Pekanbaru Riau, “Text Mining Classification Opini Publik Terhadap Provider di Indonesia,” *Univesitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*, vol. 1, no. 3, pp. 2579–5406, 2021.
- [10] D. Darwis, N. Siskawati, and Z. Abidin, “Penerapan Algoritma Naive Bayes untuk Analisis Sentimen Review Data Twitter BMKG Nasional,” 15(1): 131–45. *Jurnal TEKNO KOMPAK*, Vol. 15, No. 1 (2021), P-ISSN: 1412-9663, E-ISSN : 2656-3525, Hal. 131-145.