

# Pengembangan Aplikasi Analisis Sentimen Terhadap Rencana Pemindahan Ibu Kota Negara Republik Indonesia

Rudy Yohanes Liemawan

Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Desain, Institut Teknologi dan Bisnis Kalbis  
Jalan Pulomas Selatan Kav. 22, Jakarta 13210  
Email: 2018103797@student.kalbis.ac.id

**Abstract:** This study aims to classify the sentiments of public opinion on the plan to move the country's capital city from Jakarta to Nusantara. The data is from Twitter, with 570 tweets taken on March 21-30, 2022. The software development method used is the incremental method. The tweets are divided into two parts. The first part has 285 tweets for the first increment and the rest for the second increment. The first part has 242 positive tweets and 43 negative ones. This study uses the Bernoulli Naïve Bayes method. The evaluation results of the sentiment analysis model obtained an average accuracy of 82.46%, precision of 95.02%, recall of 85.79%, and f1-score of 90.12%. Then the application results in the second incremental stage can be used to predict sentiment from 285 tweets that have not been labelled.

**Keywords:** Sentiment Analysis, Bernoulli Naïve Bayes, Twitter, Machine Learning

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan sentimen opini publik terhadap rencana pemindahan ibu kota negara dari Jakarta ke Nusantara. Data tersebut berasal dari Twitter, sebanyak 570 tweet yang diambil pada tanggal 21-30 Maret 2022. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah metode inkremental. Tweet dibagi menjadi dua bagian. Bagian pertama memiliki 285 tweet untuk inkremental satu dan sisanya untuk inkremental dua. Bagian pertama terdiri dari 242 tweet positif dan 43 tweet negatif. Penelitian ini menggunakan metode Bernoulli Naïve Bayes. Hasil evaluasi model analisis sentimen diperoleh akurasi rata-rata 82,46%, presisi 95,02%, recall 85,79%, dan f1-score 90,12%. Kemudian hasil aplikasi pada tahap inkremental dua dapat digunakan untuk memprediksi sentimen dari 285 tweet yang belum diberi label.

**Kata kunci:** Analisis Sentimen, Bernoulli Naïve Bayes, Twitter, Pembelajaran Mesin

## I. PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia pada tahun 2019 mulai merencanakan pemindahan ibu kota negara. Menurut pemerintah, Jakarta saat ini telah memiliki beban yang terlalu berat karena populasi yang padat, ancaman banjir dan gempa bumi, pertumbuhan urbanisasi yang tinggi, dan lain – lain [1]. Nusantara merupakan nama ibu kota baru yang terletak di Kabupaten Penajam Paser Utara dan sebagian Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Pemindahan ibu kota negara ke Nusantara telah melewati banyak pertimbangan seperti risiko

bencana yang minimal, lokasinya yang berada di tengah Indonesia, pemerataan ekonomi, dan lahan milik pemerintah yang cukup luas sehingga akan memudahkan untuk dilakukan pembangunan [2]. Tanggapan berbagai pihak dan juga masyarakat terhadap rencana pemindahan ibu kota negara bermacam – macam karena Jakarta yang telah lama menjadi ibu kota negara dan juga sebagai pusat bisnis. Twitter merupakan salah satu media sosial yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia untuk memberikan tanggapan terkait permasalahan tersebut. Sebagian masyarakat setuju bahwa ibu kota perlu

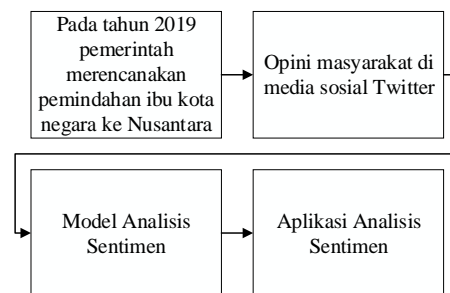
pindah seperti *tweet* dari salah satu pengguna Twitter Vendra\_Deje yang menyebut pemerataan pembangunan di luar Pulau Jawa makin mengalami percepatan [3]. Namun demikian, tentu sebagian masyarakat tidak menyetujui rencana pemerintah untuk melakukan pemindahan ibu kota negara. Salah satu penyebabnya yaitu karena jumlah anggaran yang akan digunakan pemerintah untuk membangun ibu kota baru yang tidak sedikit. Analisis sentimen adalah analisis yang dilakukan untuk mengetahui sentimen masyarakat atau kelompok mengenai suatu entitas tertentu [4]. Analisis sentimen perlu dilakukan agar dapat mengetahui opini masyarakat dan juga menjadi rekomendasi bahan pertimbangan pemerintah terkait rencana pemindahan ibu kota negara Republik Indonesia. Tujuan penelitian ini yaitu melakukan pengembangan aplikasi analisis sentimen dari opini masyarakat terhadap rencana pemindahan ibu kota negara Republik Indonesia dengan *dataset* Twitter menggunakan metode Naïve Bayes.

Telah banyak dilakukan penelitian tentang analisis sentimen dengan Naïve Bayes. Penelitian pertama oleh Wardani, dkk. melakukan analisis sentimen terhadap rencana pemindahan ibu kota dengan data dari komentar pada sebuah video Youtube yang di unggah oleh akun resmi Kompas TV dengan judul “Tok! Presiden Putuskan Kalimantan Timur Jadi Ibu Kota Baru Indonesia, Ini Pertimbangannya” [5]. Hasil klasifikasi Naïve Bayes untuk model Bernoulli sebesar 93,45%, dan model Multinomial sebesar 90,19%. Penelitian kedua oleh A. Taufiq melakukan penelitian analisis sentimen rencana pemindahan ibu kota dengan data dari Twitter menggunakan algoritma Naïve Bayes berbasis Particle Swarm Optimization (PSO) [6]. Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan mengubah nilai *population size* dan

*inertia weight* pada parameter PSO hasil akurasi terbaik yang diperoleh adalah 91,50%, sedangkan pengujian *naïve bayes* tunggal diperoleh hasil akurasi sebesar 78,88%. Penelitian ketiga oleh Arsi, dkk. melakukan analisis sentimen terhadap rencana pemindahan ibu kota [7]. Hasil nilai akurasi yang didapatkan sebesar 94,33%, *precision* sebesar 0,87, *recall* sebesar 0,99, dan *F1 Score* sebesar 0,92. Penelitian keempat oleh Suppala dan Rao melakukan analisis sentimen dengan Naïve Bayes [8]. Data yang digunakan yaitu *tweet* sebanyak 65.536 data. Sentimen dari *tweet* dikategorikan menjadi dua yaitu positif dan negatif. Untuk melakukan klasifikasi, tahapan yang dilakukan yaitu tokenisasi, *stopword removal*, dan digunakan konsep *bag of words*.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Kerangka Pemikiran



Gambar 1 Kerangka Pemikiran

Gambar 1 merupakan kerangka pemikiran yang digunakan pada penelitian ini. Penelitian ini dimulai dari melihat opini – opini masyarakat yang pro dan kontra terhadap rencana pemindahan ibu kota negara di salah satu media sosial Twitter. Jumlah *tweet* yang ditulis oleh para pengguna Twitter tentu sangat banyak sehingga akan membutuhkan waktu yang lama untuk membaca dan melakukan analisis satu persatu semua *tweet* tersebut. Tahap awal dalam penelitian ini yaitu mengumpulkan *dataset* berupa *tweet* dengan *crawling* data menggunakan

Twitter API. Data ganda pada *dataset* akan dihapus dan setiap *tweet* akan diberikan label kategori sentimen yaitu sentimen positif atau sentimen negatif. Kemudian akan dilakukan *preprocessing* data sehingga proses klasifikasi sentimen bisa dilakukan secara optimal. Kemudian model analisis sentimen yang dihasilkan akan digunakan pada aplikasi antarmuka analisis sentimen untuk melakukan prediksi sentimen dari *dataset* baru yang tidak diberi label sentimen. Aplikasi yang dihasilkan diharapkan dapat melakukan analisis sentimen menggunakan data *tweet* dengan jumlah yang banyak secara otomatis sehingga pengguna tidak perlu melakukan analisis sentimen secara manual.

## B. Awal Penelitian

Pada tahap ini pengumpulan data dilakukan dengan cara *crawling* dari Twitter menggunakan bahasa pemrograman Python. Data *tweet* yang diambil adalah *tweet* pada tanggal 21 – 30 Maret 2022. Dari pengumpulan data didapatkan *dataset* yang berjumlah 2.399 *tweet*. Setelah itu dilakukan *preprocessing* pada *dataset* dan menghasilkan 570 *tweet* yang disimpan dengan nama file *data1.csv*. Tahap *preprocessing* yang dilakukan yaitu data *cleansing*, *stopword removal*, *stemming*, *remove duplicate*, dan tokenisasi. Selanjutnya 570 data yang terdapat dalam *dataset* ini dibagi menjadi dua *dataset* yang masing – masing memiliki jumlah data yang sama yaitu sebanyak 285 data. *Dataset* pertama dengan nama *DS\_Labeled1.csv* digunakan pada tahap inkremental satu dan *dataset* kedua dengan nama *DD2.csv* digunakan pada tahap inkremental dua.

## C. Pengembangan Aplikasi Analisis Sentimen

Pengembangan aplikasi analisis sentimen dalam penelitian ini

menggunakan metode inkremental, yang terdiri dari tahap inkremental satu dan inkremental dua. Metode inkremental merupakan salah satu metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) yang mengkombinasikan elemen – elemen dari metode *waterfall* dengan filosofi perulangan pada metode SDLC *prototype* [9]. Pada metode ini, setiap tahap inkremental terdiri dari empat proses yaitu analisis, desain, implementasi, dan pengujian. Uraian masing – masing proses pada tahap inkremental tersebut adalah sebagai berikut:

### 1. Inkremental Satu

#### a. Analisis

Tahap analisis untuk mengetahui kebutuhan dalam pengembangan model klasifikasi. Untuk melakukan pembuatan model analisis sentimen digunakan bahasa pemrograman Python dengan aplikasi Spyder yang merupakan bagian dari Anaconda Navigator. Tahapan ini memerlukan *dataset* bersih yang telah dibuat pada awal penelitian yaitu dengan nama file *DS\_Labeled1.csv* yang berisikan 285 *tweet*. Kemudian dilakukan pembobotan kata dengan *Term Frequency – Inverse Document Frequency* (TF-IDF). TF-IDF adalah suatu metode pembobotan yang menghasilkan bobot gabungan setiap *term* pada sebuah dokumen [10]. TF-IDF merupakan proses pengubahan data dari teks menjadi matriks yang berisi data numerik [11]. Pada pembobotan kata dengan TF-IDF, bobot *tweet*-nya berdasarkan nilai tunggal. Setelah itu klasifikasi dilakukan untuk pelatihan model.

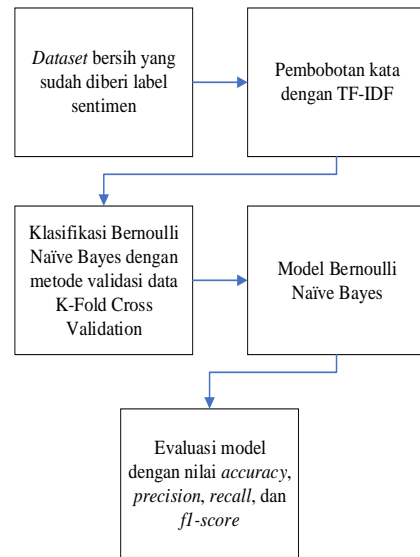
Algoritma yang diusulkan untuk klasifikasi adalah Bernoulli Naïve Bayes. Naïve Bayes merupakan salah satu algoritma untuk melakukan klasifikasi yang berdasarkan pada teorema Bayes [12]. Algoritma ini ditemukan oleh ilmuwan Inggris bernama Thomas Bayes. Algoritma ini

dipilih karena dapat digunakan untuk klasifikasi teks dan tidak memerlukan data latih yang banyak. Selain itu berdasarkan penelitian – penelitian terdahulu, analisis sentimen yang dilakukan dengan metode Naïve Bayes mendapatkan hasil yang baik.

Validasi data menggunakan teknik *K-Fold Cross Validation* dengan  $k=5$ . *K-fold Cross Validation* merupakan salah satu metode validasi data yang biasa digunakan dalam pencarian model terbaik pada pembelajaran mesin [13]. Pada metode ini, data dibagi ke dalam sejumlah  $k$  fold. Sehingga apabila nilai  $k$  yang digunakan adalah 5 maka data dibagi ke dalam lima fold. Kemudian untuk masing – masing dari lima fold tersebut, akan dilakukan lima kali iterasi dengan menggunakan empat fold untuk *training* dan satu fold untuk *testing*. Untuk mengevaluasi model digunakan Confusion Matrix yaitu dengan nilai *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score*. Confusion Matrix digunakan karena nilainya *binary*. Hasil dari prediksi tersebut yaitu melakukan pelabelan sentimen secara otomatis oleh mesin.

**b. Desain**

Tahap desain untuk membuat alur proses pengembangan model pembelajaran mesin.



Gambar 2 Desain Pengembangan Model

Gambar 2 merupakan desain tahapan pengembangan model. Tahapan ini memerlukan *dataset* bersih yang telah dibuat pada awal penelitian. Kemudian dilakukan pembobotan kata dengan TF-IDF. Setelah itu klasifikasi dilakukan untuk pelatihan model yaitu dengan Bernoulli Naïve Bayes. Untuk validasi data digunakan teknik *K-Fold Cross Validation* dengan  $k=5$ . Kemudian untuk evaluasi model akan digunakan nilai *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score*.

**c. Implementasi**

Tahap implementasi untuk membuat model klasifikasi berdasarkan pada tahap desain.

**d. Pengujian**

Tahap pengujian model yang telah dibuat sehingga mendapatkan hasil. Dari hasil tersebut kemudian dilakukan evaluasi terhadap model klasifikasi yang telah dibuat untuk melihat nilai *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score*.

**2. Inkremental Dua**

**a. Analisis**

Tahap analisis untuk mengetahui kebutuhan yang diperlukan untuk membuat tampilan. Pada tahap

inkremental dua penelitian ini akan membangun aplikasi *Graphical User Interface* (GUI) untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan aplikasi. Pengembangan aplikasi akan menggunakan aplikasi QtDesigner. QtDesigner menggunakan *library* PyQt5 untuk membuat tampilan GUI.

**b. Desain**

Tahap desain yaitu melakukan perancangan tampilan berupa gambaran tentang data yang akan ditampilkan.

**c. Implementasi**

Tahap implementasi yaitu membuat tampilan sesuai dengan gambaran hasil yang diharapkan pada tahap desain.

**d. Pengujian**

Pada tahap ini dilakukan pengujian hasil pengembangan aplikasi analisis sentimen dengan metode *Blackbox*.

**III. PEMBAHASAN**

Pada tahap inkremental satu, dilakukan penghitungan TF-IDF agar algoritma pembelajaran mesin dapat melakukan proses analisis sentimen karena data teks telah diubah menjadi angka. Keluaran hasil TF-IDF yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.

```
In [30]: runcell(26, 'C:/kuliah/skripsi/skripsi.py')
Hasil TF-IDF
[[[0.32234607 0.67037415 0.32234607 ... 0. 0.02190441 0. ]
 [0.32838023 0.6796565 0.32838023 ... 0. 0.07896075 0. ]
 [0.27756165 0.64538332 0.27756165 ... 0. 0. 0. ]
 ...
 [0.3236369 0.66582148 0.3236369 ... 0. 0.03263348 0. ]
 [0.3252904 0.67777864 0.3252904 ... 0. 0.02310924 0. ]
 [0.32557741 0.67285639 0.32557741 ... 0. 0.01817328 0. ]]]
```

Gambar 3 Keluaran Hasil TF-IDF

```
In [31]: runcell(28, 'C:/kuliah/skripsi/skripsi.py')
[[[230 12]
 [ 38 5]]]
```

Gambar 4 Hasil Confusion Matrix

Dari hasil *confusion matrix* pada Gambar 4, angka 230 adalah *True Positive* (TP), angka 12 adalah *False Positive* (TN), angka 38 adalah *False Negative* (FN), dan angka 5 adalah *True Negative* (TN). Dari hasil tersebut,

jumlah *tweet* yang diklasifikasikan dengan benar berjumlah 235 *tweet* yang berasal dari 230 *tweet* positif ditambah dengan 5 *tweet* negatif.

Tabel 1 Hasil Evaluasi Model

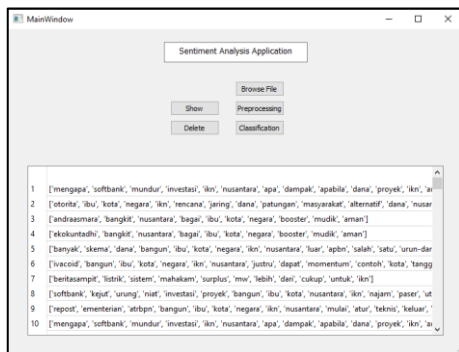
Iterasi	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
1	84,21%	92,31%	90,6%	91,4%
2	82,46%	97,87%	83,6%	90,2%
3	73,68%	91,11%	78,9%	84,5%
4	82,46%	95,83%	85,2%	90,2%
5	89,47%	98%	90,7%	94,2%
Rata - rata	82,46%	95,02%	85,8%	90,1%

Hasil evaluasi model berupa nilai *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score* dapat dilihat pada Tabel 1. Dari tabel tersebut, hasil klasifikasi dalam penelitian ini mendapatkan rata – rata *accuracy* sebesar 82,46%, *precision* sebesar 95,02%, *recall* sebesar 85,8%, dan *f1-score* sebesar 90,1%.

1	tweet	sentimen	prediksi
2	['harap', 'masyarakat', 'dengan', 'tetap', 'nusantara', 'bagai', 'nama', 'ibu', 'kota', 'baru', 'dan', 'kesah', 'uu', 'ikn', 'akan', 'bawa', 'maju', 'dan', 'sejahtera', 'bangsa', 'indonesia', 'prokes', 'ibadah', 'tenang']	Positif	Positif
3	['tweeps', 'kamu', 'minat', 'dana', 'bangun', 'ibu', 'kota', 'nusantara', 'ikn', 'kalau', 'lihat', 'undang', 'nyata', 'elemen', 'masyarakat', 'bisa', 'ikut', 'biaya', 'ikn', 'bahkan', 'bangun', 'fasilitas', 'sana', 'simak', 'threads', 'ikut', 'ya']	Positif	Positif
4	['bangbelneg', 'tanah', 'air', 'ibu', 'kota', 'nusantara', 'indonesia']	Positif	Positif
5	['ibu', 'kota', 'negara', 'nusantara', 'prokes', 'ibadah', 'tenang']	Positif	Positif

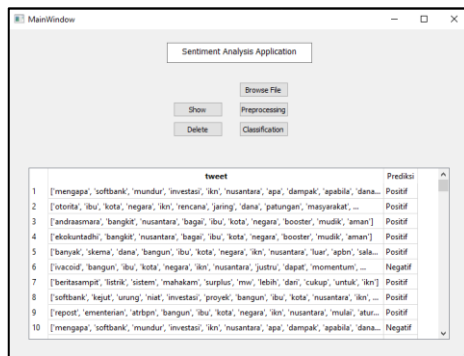
Gambar 5 Sampel Hasil Analisis Sentimen

Gambar 5 menunjukkan hasil analisis sentimen yang telah berhasil dilakukan pada tahap inkremental satu yang disimpan dalam file *inc1\_result.csv*. Kemudian dilanjutkan dengan tahap inkremental dua untuk pengembangan aplikasi GUI analisis sentimen.



Gambar 6 Tampilan setelah melakukan *Preprocessing*

Hasil pengembangan aplikasi GUI dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 7 Tampilan setelah melakukan *Classification*

Gambar 7 merupakan hasil analisis sentimen yang telah dituliskan secara otomatis oleh program pada kolom Prediksi dengan nilai positif atau negatif. Dari proses ini didapatkan *tweet* positif sebanyak 266 dan *tweet* negatif sebanyak 19.

#### IV. SIMPULAN

Simpulan penelitian ini dalam melakukan pengembangan aplikasi analisis sentimen terhadap rencana pemindahan ibu kota negara Republik Indonesia dibagi sesuai tahapan metode inkremental sebagai berikut:

- Pengembangan aplikasi analisis sentimen dari opini masyarakat terhadap rencana pemindahan ibu kota negara dengan *dataset* Twitter

telah berhasil dilakukan dengan menggunakan metode Naïve Bayes.

- Rata – rata *accuracy* yang didapatkan dalam penelitian ini sebesar 82,46%, *precision* sebesar 95,02%, *recall* sebesar 85,79%, dan *f1-score* sebesar 90,12%.
- Berdasarkan metode pengujian *Blackbox*, aplikasi dapat dijalankan dan tombol *Browse File* dapat berfungsi untuk memilih file *dataset* yang akan digunakan, tombol *Show* untuk menampilkan data, tombol *Preprocessing* untuk melakukan tombol *Classification* untuk melakukan analisis sentimen, dan tombol *Delete* untuk menghapus data.
- Dari proses analisis sentimen yang dilakukan pada tahap inkremental dua dapat diketahui *tweet* dengan sentimen positif lebih banyak daripada *tweet* dengan sentimen negatif yaitu masing – masing berjumlah 266 dan 19. Maka dapat disimpulkan bahwa masyarakat cenderung mendukung dan menyetujui rencana pemerintah terkait pemindahan ibu kota negara.

Saran setelah menyelesaikan penelitian ini untuk dilakukan pada penelitian selanjutnya adalah:

- Pemberian label dapat dilakukan dengan program atau *library* untuk mempersingkat waktu.
- Tahap *preprocessing* yang dilakukan lebih banyak sehingga dapat meningkatkan proses pembelajaran model.
- Analisis sentimen dapat dilakukan menggunakan algoritma lain.
- Aplikasi dapat melakukan analisis sentimen pada *dataset* baru dengan jumlah data yang berbeda dengan *dataset* yang digunakan untuk pelatihan model pembelajaran mesin.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] B. T. Rafie, "5 Alasan Mengapa Ibu Kota Negara Pindah ke Penajam Paser Utara," 2022. <https://nasional.kontan.co.id/news/5-alasan-mengapa-ibu-kota-negara-pindah-ke-penajam-paser-utara> (accessed Feb. 15, 2022).
- [2] E. Adyatama, "Lima Alasan Jokowi Pindahkan Ibu Kota ke Kalimantan Timur," 2019. <https://nasional.tempo.co/read/1240383/lima-alasan-jokowi-pindahkan-ibu-kota-ke-kalimantan-timur> (accessed Feb. 15, 2022).
- [3] @Vendra\_Deje, "Dgn kepindahan IKN, pemerataan pembangunan di luar pulau Jawa pun makin mengalami percepatan. #IKNbaruNusantara," Feb. 09, 2022. [https://twitter.com/Vendra\\_Deje/status/1491351263212347392](https://twitter.com/Vendra_Deje/status/1491351263212347392) (accessed Mar. 01, 2022).
- [4] F. N. Zuhri and A. Alamsyah, "Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Brand Smartfren Menggunakan Naive Bayes Classifier di Forum Kaskus," in *e-Proceeding of Management*, Apr. 2017, pp. 242–251.
- [5] N. S. Wardani, A. Prahutama, and P. Kartikasari, "Analisis Sentimen Pemindahan Ibu Kota Negara Dengan Klasifikasi Naive Bayes Untuk Model Bernoulli Dan Multinomial," *Jurnal Gaussian*, vol. 9, pp. 237–246, 2020, Accessed: Feb. 15, 2022. [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian/article/view/27963/24510>
- [6] A. Taufiq, "Analisis Sentimen Terhadap Pemindahan Ibu Kota pada Media Sosial Twitter Menggunakan Algoritma Naive Bayes Berbasis Particle Swarm Optimization," *Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 14, pp. 1–15, Jan. 2020, Accessed: Feb. 15, 2022. [Online]. Available: <https://ecampus.pelitabangsa.ac.id/pb/Am bilLampiran?ref=27389&jurusan=&jenis=Item&usingId=false&download=false&clazz=ais.database.model.file.LampiranLain>
- [7] P. Arsi, B. A. Kusuma, and A. Nurhakim, "Analisis Sentimen Pindah Ibu Kota Berbasis Naive Bayes Classifier," *Jurnal Informatika UPGRIS*, vol. 7, no. 1, pp. 1–6, Jun. 2021, Accessed: Feb. 16, 2022. [Online]. Available: <http://journal.upgris.ac.id/index.php/JIU/article/download/7636/4304>
- [8] K. Suppala and N. Rao, "Sentiment Analysis Using Naive Bayes Classifier," *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, vol. 8, no. 8, pp. 2278–3075, Jun. 2019, Accessed: Feb. 15, 2022. [Online]. Available: <http://twittersentiment.appspot.com>
- [9] R. S. Pressman, *Software Engineering*, 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2001.
- [10] C. D. Manning, P. Raghavan, and H. Schütze, *An Introduction to Information Retrieval*. New York: Cambridge University Press, 2008.
- [11] A. H. Tri Jaka, "Preprocessing Text untuk Meminimalisir Kata yang Tidak Berarti dalam Proses Text Mining," *Jurnal Informatika UPGRIS*, vol. 1, pp. 1–9, Jun. 2015.
- [12] D. Nofriansyah, K. Erwansyah, and M. Ramadhan, "Penerapan Data Mining dengan Algoritma Naive Bayes Classifier untuk Mengetahui Minat Beli Pelanggan terhadap Kartu Internet XL (Studi Kasus di CV. Sumber Utama Telekomunikasi)," *Jurnal SAINTIKOM*, vol. 15, no. 2, pp. 81–92, May 2016, Accessed: Mar. 23, 2022. [Online]. Available: [https://prpm.trigunadharna.ac.id/public/fileJurnal/hpgu1%20Dicky\\_Mei2016.pdf](https://prpm.trigunadharna.ac.id/public/fileJurnal/hpgu1%20Dicky_Mei2016.pdf)
- [13] A. Wibowo, "10 Fold-Cross Validation – MTI," Nov. 24, 2017. <https://mti.binus.ac.id/2017/11/24/10-fold-cross-validation/> (accessed Apr. 07, 2022).