

ANALISIS SENTIMEN PEMBELAJARAN ONLINE TERHADAP PESERTA DIDIK DALAM MEDIA SOSIAL TWITTER DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES

SENTIMENT ANALYSIS OF ONLINE LEARNING TOWARDS STUDENTS IN SOCIAL MEDIA TWITTER USING NAÏVE BAYES ALGORITHM

Delta Setiyarini¹, Handaru Jati²

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
deltasetiyarini.2018@student.uny.ac.id

ABSTRACT

Conventional learning activities have been replaced with online learning activities due to the Covid-19 pandemic. The online learning activities have positive and negative impacts on students. Even though many strategies have been applied by the government to maximize online learning, public perception about it remains unclear. The objectives of this research are (1) to evaluate the online learning process in Indonesia efficiently using the sentiment analysis method and (2) to determine public perceptions about online learning in Indonesia. This research employs sentiment analysis method using TF-IDF weighting and Naïve Bayes Algorithm. The data were obtained from Twitter with the data crawling method using Tweepy.org with the keywords kuliahonline, kuliahdaring, kuliahdirumah, sekolahonline, sekolahdirumah, 'kuliah online', 'pembelajaran online', 'sekolah online' and 'tugas online'. The data were analyzed by doing Preprocessing, TF-IDF, Sentiment Analysis with Naïve Bayes Algorithm and Confusion Matrix evaluation. The sentiment analysis method is also supported by the questionnaires to evaluate the online learning activity at Yogyakarta State University. The results of the sentiment analysis methods towards online learning on Twitter in two different periods resulted in negative sentiments. This result was obtained from the Data Model with an accuracy of 93% on data training collection in March – June 2020. The result of the questionnaire at Yogyakarta State University also shows accordance as the students considered the online learning in the university was good even though the majority of students were dissatisfied with the activities.

Keywords : sentiment analysis, naïve bayes, online learning, covid-19

ABSTRAK

Kegiatan pembelajaran konvensional digantikan menjadi kegiatan pembelajaran online dikarenakan adanya pandemi Covid-19. Kegiatan pembelajaran online tersebut menimbulkan adanya dampak positif dan negatif bagi peserta didik. Berbagai usaha telah dilakukan oleh pemerintah untuk memaksimalkan kegiatan pembelajaran online, namun masih belum diketahui dengan jelas persepsi tentang kegiatan pembelajaran online oleh peserta didik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan (1) penilaian proses pembelajaran online di Indonesia secara efisien dengan menggunakan metode analisis sentimen dan (2) mengetahui persepsi peserta didik terhadap pembelajaran online di Indonesia. Metode penelitian ini menggunakan metode analisis sentimen dengan menggunakan pembobotan TF-IDF dan Algoritma *Naïve Bayes*. Pengambilan data dilakukan di media sosial Twitter dengan metode *crawling data* menggunakan Tweepy.org dengan kata kunci kuliahonline, kuliahdaring, kuliahdirumah, sekolahonline, sekolahdirumah, 'kuliah online', 'pembelajaran online', 'sekolah online', dan 'tugas online'. Proses dari analisis data adalah *Preprocessing*, TF-IDF, Analisis Sentimen dengan Algoritma *Naïve Bayes* dan evaluasi *Confusion Matrix*. Metode tersebut didukung dengan penelitian menggunakan kuesioner evaluasi kegiatan pembelajaran online di Universitas Negeri Yogyakarta. Hasil penelitian dengan metode analisis sentimen terhadap pembelajaran online pada media sosial Twitter dalam dua periode yang berbeda menghasilkan sentimen negatif. Hasil ini didapatkan dari Data Model dengan akurasi sebesar 93% dengan pengambilan data latihan pada bulan Maret – Juni 2020. Hal tersebut juga didukung dengan hasil kuesioner pembelajaran online di Universitas Negeri Yogyakarta yang menunjukkan bahwa keseluruhan evaluasi pembelajaran online di Universitas Negeri Yogyakarta dinilai baik oleh mahasiswa, namun mayoritas mahasiswa merasa tidak puas dengan kegiatan pembelajaran online di Universitas Negeri Yogyakarta.

Kata kunci : analisis sentimen, naïve bayes, pembelajaran online, covid-19

PENDAHULUAN

Coronavirus Disease (Covid-19) merupakan infeksi menular yang disebabkan oleh virus *SARS-CoV-2*. Covid-19 pertama kali muncul di Wuhan, China pada bulan Desember 2019 dan kemudian resmi diumumkan sebagai penyakit baru oleh *World Health Organization* (WHO) *Director General a Public Health Emergency of International* pada 30 Januari 2020 kemudian pada 11 Maret 2020 WHO menetapkan Covid-19 sebagai pandemi dikarenakan tingkat penyebarannya yang eksponensial secara global. WHO memberikan peraturan untuk membatasi kegiatan bertatap muka untuk mengurangi penyebaran Covid-19 dikarenakan obat untuk virus Covid-19 ini belum ditemukan [1]. Hal tersebut kemudian berimbas pada kegiatan belajar mengajar yang membuat Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia memberikan peraturan untuk melakukan kegiatan pembelajaran dari rumah dengan melalui pembelajaran online. Pembelajaran online pada dasarnya merupakan pembelajaran jarak jauh (PJJ) yang dilakukan melalui jaringan internet [2].

Pembelajaran online ini tidak hanya proses memberikan materi pembelajaran yang diberikan melalui internet, namun dalam pembelajaran online juga terdapat kegiatan belajar mengajar yang terjadi dengan menggunakan jaringan internet. Dalam pelaksanaan pembelajaran online tentu saja terdapat beberapa kendala teknis seperti susahnya didapatkan sinyal internet pada tempat-tempat tertentu dan mahalnya harga kuota internet di negara ini. Pembelajaran online yang baru dilaksanakan sekitar dua minggu sudah membuat KPAI menerima 213 pengaduan pembelajaran online yang mayoritas mengeluhkan beratnya tugas dari guru [3]. Konsep pembelajaran online dinilai masih sulit diterapkan pada saat ini dikarenakan sumber daya manusia dan teknologi dinilai masih belum mendukung, terlebih jaringan internet masih kurang terjangkau baik harganya maupun akses di seluruh wilayah Indonesia [4].

Pemerintah telah membuat berbagai kebijakan untuk menanggulangi penurunan kualitas belajar peserta didik dengan mengeluarkan Surat Keputusan (SK) untuk memaksimalkan pendidikan. Pemerintah juga mendukung kegiatan pembelajaran online dengan memberikan kewenangan kepada satuan pendidikan untuk mengalokasikan dana Bantuan Operasional Sekolah (BOS) untuk menyediakan kuota internet kepada pendidik dan peserta didik untuk kegiatan pembelajaran online [5]. Usaha pemerintah tersebut belum mampu menanggulangi penurunan kualitas kegiatan pembelajaran online yang terjadi di masa pandemi ini, seperti yang dinyatakan dalam penelitian pembelajaran di era pandemi diketahui bahwa kegiatan pembelajaran online berpengaruh terhadap tidak tercapainya salah satu kriteria dalam indikator yang menentukan berkualitas atau tidaknya suatu kegiatan pembelajaran [6].

Kegiatan pembelajaran online juga memiliki dampak negatif bagi mahasiswa di Universitas Negeri Yogyakarta. Beberapa mahasiswa menyatakan bahwa beban tugas yang didapatkan jauh lebih banyak daripada saat kegiatan pembelajaran konvensional, namun pada pelaksanaannya tugas tersebut memiliki tenggat waktu yang singkat sehingga mahasiswa merasa tugas-tugas tersebut sangat membebani mereka. Mahasiswa juga merasa kesulitan dalam menerima materi pembelajaran dikarenakan jaringan internet yang kurang baik sehingga menyebabkan terhambatnya proses penyampaian materi pada saat *video conference* [7].

Penurunan kualitas belajar peserta didik dan berbagai permasalahan dalam kegiatan pembelajaran online banyak menjadi topik perbincangan di masyarakat. Mayoritas masyarakat mengeluhkan kegiatan pembelajaran online melalui media sosial seperti Twitter, Whatsapp, dan Facebook [8]. Twitter merupakan salah satu media sosial paling aktif dengan pengguna terbesar di dunia. Berdasarkan *Monetize Daily Active Users* (mDAU) pengguna

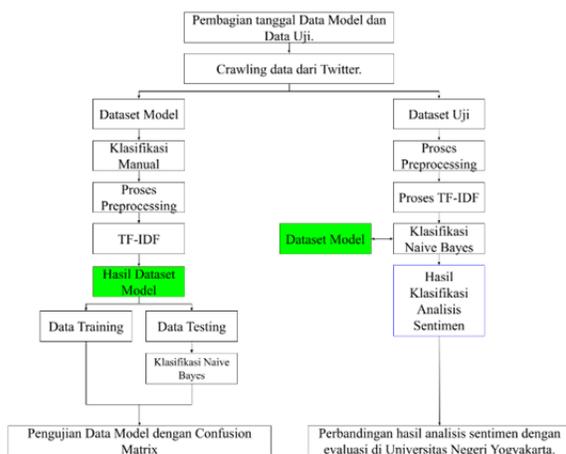
Twitter pada Kuartal-IV 2021 mencapai 217 juta pengguna di seluruh dunia [9].

Pembelajaran Online yang mendapatkan berbagai tanggapan, kritik, saran dan keluhan di media sosial tersebut tentu saja mempengaruhi pendapat dari pemerintah, sehingga pemerintah meminta evaluasi terhadap kegiatan pembelajaran online yang telah dilakukan [10]. Kegiatan penilaian proses pembelajaran online ini dapat dilakukan dengan mengambil pendapat tentang pembelajaran online yang disampaikan oleh masyarakat melalui media sosial Twitter. Berdasarkan hal tersebut dapat dilakukan pengumpulan data atau *text mining* di media sosial Twitter pada waktu tertentu untuk melihat sentimen peserta didik terhadap pembelajaran online selama masa pandemi.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Sistem Analisis Sentimen ini memiliki perancangan sistem yang dapat digunakan untuk melihat alur dari berjalannya sistem analisis ini. Diagram alir dari sistem analisis sentimen untuk penilaian pembelajaran online yang akan dibuat oleh penulis ditunjukkan oleh Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Desain Penelitian

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Media Sosial Twitter dengan lokasi pengguna di Indonesia. Waktu penelitian dilakukan dengan dibagi menjadi dua tahap yaitu pada tahap awal tersebarnya virus Covid-19 pada bulan Juli –

November 2020 dan tahap kedua yaitu bulan Desember 2020 – Desember 2021. Sebagai data tambahan dan perbandingan, penulis juga melakukan penelitian pada mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta dengan waktu penelitiannya pada tanggal 18 – 22 April 2022.

Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua metode. Metode pertama pengambilan data Tweet pada media sosial Twitter yang berlokasi di Indonesia dengan menggunakan kata kunci kuliahonline, kuliahdirumah, sekolahonline, sekolahdirumah, ‘kuliah online’, ‘pembelajaran online’, ‘sekolah online’, dan ‘tugas online’. Metode yang kedua persebaran angket pada mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta di semua fakultas pada angkatan 2017 – 2021 dengan jumlah sampel berjumlah 100 mahasiswa.

Metode Pengumpulan Data

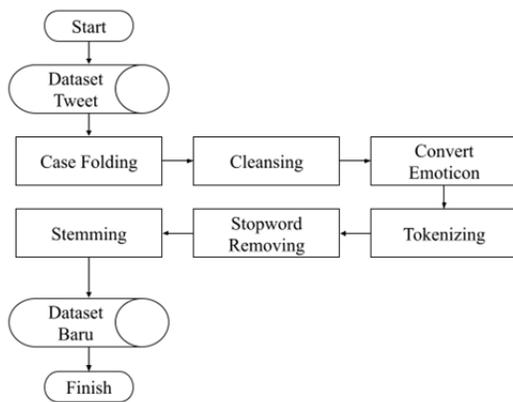
Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan cara melakukan *crawling data* dari Media Sosial “Twitter” dengan menggunakan API dari Twitter melalui Tweepy.org. Metode pengumpulan data pada persepsi mahasiswa terhadap pembelajaran online di Universitas Negeri Yogyakarta menggunakan metode persebaran angket yang dibagikan kepada semua fakultas di Universitas Negeri Yogyakarta pada angkatan 2017 – 2021.

Teknik Analisis Data

Analisis sentimen (*Sentiment Analysis*) yang seringkali disebut dengan *Opinion Mining* merupakan penelitian yang banyak dilakukan di bidang *Natural Language Processing* sejak tahun 2000 [11]. Analisis sentimen merupakan studi komputasi tentang opini, sikap, dan emosi seseorang tentang suatu indikator yang dapat mewakili individu, peristiwa atau topik [12]. Analisis sentimen juga disebut sebagai sebuah kegiatan untuk menemukan opini seseorang tentang suatu hal. Analisis sentimen ini digunakan untuk sistem pengambilan keputusan berdasarkan dari pendapat orang lain [13].

Preprocessing

Preprocessing merupakan sebuah proses untuk menghilangkan permasalahan-permasalahan yang dapat mengganggu hasil dari pengolahan data dengan cara mengubah data mentah ke dalam format yang berguna dan lebih efisien. Setelah data diubah dalam bentuk *dataset* yang disimpan ke dalam database, data tersebut masih dalam keadaan data mentah. Data harus dipersiapkan terlebih dahulu sebelum dilakukan klasifikasi dengan menggunakan algoritma *naïve bayes*. Salah satu tahapan dalam mempersiapkan data tersebut adalah *Data Preprocessing*. *Data Preprocessing* memiliki beberapa tahapan yang selanjutnya digambarkan dalam diagram alir pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Diagram Alir Proses Preprocessing

Case Folding merupakan tahapan untuk mengubah setiap kata menjadi sama. Dalam hal ini maksud kata sama adalah dalam satu kalimat dibuat menjadi huruf kecil semua dengan menggunakan fungsi *lowercase*. *Cleansing* merupakan tahapan dalam *Data Preprocessing* yang bertujuan untuk menghilangkan tanda baca di dalam *dataset*. *Convert emoticon* adalah proses mengubah *emoticon* ke dalam sebuah kalimat. *Tokenizing* merupakan tahap pemotongan sebuah kalimat berdasarkan setiap kata penyusunnya. *Stopword Removal* merupakan proses untuk menghilangkan kata-kata yang tidak penting pada dokumen. *Stemming* merupakan pencarian kata-kata dasar dari kata yang sudah dipisahkan oleh *Tokenizing*.

TF-IDF

TF-IDF merupakan sebuah metode untuk melakukan pembobotan kata. Kata yang sudah selesai dilakukan *preprocessing* selanjutnya akan dihitung bobotnya di dalam TF-IDF ini. Secara garis besar TF-IDF akan mengukur asosiasi sebuah kata (*term*) *t* berdasarkan:

- 1) Sebuah kata (*term*) *t* akan bernilai lebih tinggi jika muncul beberapa kali dalam dokumen yang berukuran kecil.
- 2) Sebuah kata (*term*) *t* akan bernilai lebih tinggi jika muncul sedikit dalam sebuah dokumen, atau muncul di banyak dokumen.
- 3) Sebuah kata (*term*) *t* akan bernilai rendah jika muncul di hampir semua dokumen.

Lebih detail, jika $D = \{d_1, d_2, \dots, d_n\}$ adalah kumpulan dokumen yang lengkap dan (*term*) *t* adalah sebuah kata di dalam koleksi [14].

Algoritma Naïve Bayes

Naïve Bayes merupakan salah satu cabang dari *Machine Learning* yang algoritmanya digunakan untuk klasifikasi data [15] Algoritma *Naïve Bayes* merupakan sebuah metode klasifikasi dengan menggunakan metode probabilitas dan statistik. Cara kerja Algoritma *Naïve Bayes* adalah dengan memprediksi peluang berdasarkan pengalaman sebelumnya. Ciri utama dari algoritma ini adalah asumsi bergantung pada masing-masing kondisi [16]. *Naïve Bayes Classifier* merupakan salah satu algoritma *data mining* yang dalam klasifikasinya menggunakan *Teorema Bayes* [17]. *Teorema Bayes* berisikan sebagai berikut:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)}{P(B)} \cdot P(A) \quad (1)$$

Dimana dalam rumus tersebut terdapat keterangan sebagai berikut:

A = Hipotesis data merupakan suatu class spesifik

B = Data dengan class yang belum diketahui

$P(A|B)$ = Probabilitas hipotesis *A* berdasar kondisi *B* (Posterior Probabilitas)

$P(A)$ = Probabilitas hipotesis A (Prior Probabilitas)

$P(B|A)$ = Probabilitas B berdasarkan kondisi pada hipotesis A

$P(B)$ = Probabilitas B

Naïve Bayes Classifiers menggunakan probabilitas untuk menentukan sebuah data ke dalam kelas. Hal tersebut berdasarkan Teorema Bayes pada Rumus (4) didapatkan rumus sederhana Naïve Bayes Classifiers seperti berikut:

$$P(y | x_1, \dots, x_j) = \frac{P(x_1, \dots, x_j | y)P(y)}{P(x_1, \dots, x_j)} \quad (2)$$

Dimana:

$P(y | x_1, \dots, x_j)$ disebut sebagai *Posterior* dan merupakan kemungkinan sebuah observasi adalah kelas y dimana hasil observasi merupakan fitur j, x_1, \dots, x_j .

$P(x_1, \dots, x_j | y)$ disebut sebagai *Likelihood* dan merupakan kemungkinan nilai observasi untuk sebuah fitur x_1, \dots, x_j dimana diketahui kelasnya y .

$P(y)$ disebut sebagai *Prior* dan merupakan sebuah keyakinan untuk probabilitas kelas y sebelum melihat data.

$P(x_1, \dots, x_j)$ disebut sebagai Probabilitas marginal [18].

Multinomial Naïve Bayes Classifier merupakan metode *Supervised Learning* yang menggunakan Probabilitas dan fokus pada *Text Classification*. Metode ini mengikuti prinsip dari *Multinomial Condition* di dalam Probabilitas yang terkondisi. Meskipun menggunakan *Multinomial Distribution*, algoritma ini dapat digunakan dalam *case* yang berbentuk tulisan/teks dengan mengkonversi ke dalam *form nominal* yang dapat dihitung menggunakan jenis data integer [19].

Rumus Probabilitas dalam *Multinomial Naïve Bayes* dideskripsikan sebagai berikut:

$$P(c|d) \propto P(c) \prod_{1 \leq k \leq n_d} P(t_k|c) \quad (3)$$

$P(t_k|c)$ merupakan kondisi Probabilitas dari kata t_k yang muncul di dalam dokumen dalam kelas c . Selanjutnya di dalam persamaan $P(t_k|c)$ merupakan *likelihood* t_k di dalam kelas c . $P(c)$ merupakan prior probabilitas yang muncul dalam dokumen di dalam kelas c . Untuk menentukan hasil dari prediksi akan dilihat dengan cara membandingkan hasil dari Posterior Probabilitas yang didapatkan, selanjutnya kelas dengan Posterior Probabilitas paling tinggi merupakan hasil dari prediksi yang dilakukan. Selanjutnya rumus dari Prior Probabilitas adalah sebagai berikut:

$$P(c) = \frac{N_c}{N} \quad (4)$$

N_c merupakan penjumlahan dari kategori c , sedangkan N merupakan penjumlahan dari semua kategori yang ada. Selanjutnya rumus dari *Likelihood* Probabilitas adalah sebagai berikut:

$$P(t_k|c) = \frac{T_{tc}}{\sum_{t' \in V} T_{ct'}} \quad (5)$$

T_{tc} merupakan jumlah kemunculan kata t di dalam dokumen dalam kelas c , dan $\sum_{t' \in V} T_{ct'}$ merupakan jumlah kemunculan semua kata di dalam kelas c [20].

Evaluasi Confusion Matrix

Personal Evaluation Measure (PEM) dalam bahasa Indonesia biasa disebut dengan pengukuran evaluasi performa adalah suatu tahapan yang digunakan untuk mengukur performa suatu sistem. *Confusion Matrix* dapat digunakan untuk melakukan validasi pada pengukuran yang bersifat klasifikasi. *Confusion Matrix* melakukan pengujian untuk menentukan objek yang benar dan salah [21].

PEM biasanya digambarkan dengan *Confusion Matrix*. *Confusion Matrix* merupakan tabel hasil pengujian model yang telah dibandingkan dengan *dataset*, terdiri dari *True* dan *False*. Contoh tabel *Confusion Matrix* ditampilkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Contoh Tabel *Confusion Matrix*

<i>True Class</i>	<i>Predicted Class</i>	
	Positif	Negatif
Positif	TP	FN
Negatif	FP	TN

Keterangan:

- 1) TP (*True Positive*) : data bernilai positif yang diprediksi benar menjadi positif
- 2) TN (*True Negative*): data bernilai negatif yang diprediksi benar menjadi negatif
- 3) FP (*False Positive*) : data bernilai negatif yang diprediksi salah menjadi positif
- 4) FN (*False Negative*): data bernilai positif yang diprediksi salah menjadi negatif

Permasalahan *Multi Classification* biasanya menggunakan kriteria evaluasi *precision*, *recall*, *accuracy*, dan *F1-measure* yang digunakan untuk mengukur nilai rata-rata dari *precision* dan *recall*. Keempat kriteria evaluasi tersebut memiliki rumus sebagai berikut:

1) *Precision*

Precision merupakan ketepatan antara *request* pengguna dengan jawaban sistem.

$$Precision = \frac{\sum_{i=1}^l TP_i}{\sum_{i=1}^l (TP_i + FP_i)} \times 100\% \quad (6)$$

2) *Recall*

Recall merupakan ukuran ketepatan antara informasi yang sama dengan informasi yang sudah pernah dipanggil sebelumnya.

$$Recall = \frac{\sum_{i=1}^l TP_i}{\sum_{i=1}^l (TP_i + FN_i)} \times 100\% \quad (7)$$

3) *Accuracy*

Accuracy merupakan perbandingan antara informasi yang dijawab oleh sistem dengan benar dengan keseluruhan informasi.

Accuracy

$$= \frac{\sum_{i=1}^l \frac{TP_i + TN_i}{TP_i + TN_i + FP_i + FN_i} \times 100\%}{l} \quad (8)$$

4) *F1-Measure*

F1-Measure merupakan rata-rata dari *Precision* dan *Recall*. *F1-Measure* berfungsi untuk memperhitungkan *False Positive* dan *False Negative*. *F1-Measure* sangat berfungsi pada kumpulan data yang tidak seimbang.

$$F1 = \frac{2 \times Precision \times Recall}{Precision + Recall} \quad (9)$$

Evaluasi kegiatan pembelajaran online yang dilakukan di Universitas Negeri Yogyakarta adalah dengan cara menyebarkan instrumen non tes yang berupa angket. Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur suatu fenomena yang sedang diamati, dalam suatu penelitian fenomena merupakan variabel penelitian [22].

Pada penelitian yang dilakukan oleh penulis, penulis menggunakan instrumen penelitian pembelajaran online yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya dan telah di *publish* di dalam *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*. Dalam jurnal tersebut membahas instrumen penelitian yang berjumlah 52 butir yang kemudian diuji validitas dan reliabilitasnya oleh 7 penguji ahli yang memiliki kriteria: memiliki gelar master atau doktor, memiliki pengalaman akademik selama lima tahun atau lebih, dan memiliki pengalaman untuk menguji validitas suatu instrumen penelitian. Dalam jurnal yang ditulis oleh oleh Kulsum dan Taufik Suryadi dengan judul “*Validity and Reliability Test for Research Instruments Regarding Health Professional Student Satisfaction Towards Online Learning During The Covid-19 Pandemic*” tersebut mengacu pada artikel yang ditulis oleh Pie-Chen Sun, Ray J. Tsai, Glenn Finger, Yueh-Yang Chen, dan Dowming Yeh dengan judul “*What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction*” yang diterbitkan pada *ScienceDirect* [23]. Dalam artikel tersebut membahas tentang butir-butir kuesioner yang digunakan sebagai instrumen penilaian pembelajaran online. Selanjutnya instrumen penelitian tersebut menghasilkan 47 butir instrumen penelitian yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya [24].

Hasil dan Pembahasan

Dataset hasil *crawling* yang berjumlah 229.165 Tweet setelah dilakukan seleksi secara manual didapatkan 140.800 yang layak digunakan. *Dataset* selanjutnya dibedakan menurut kebutuhan sesuai dengan periode yang telah ditentukan sebelumnya. Klasifikasi dari data penelitian berdasarkan kebutuhan ditunjukkan pada Tabel 2 berikut:

Evaluasi Universitas Negeri Yogyakarta

Tabel 2. Klasifikasi Data Penelitian

No	Nama	Periode	Jumlah
1	Data Model	1 Maret -30 Juni 2020	11.635
2	Data Uji 1	1 Juli – 30 November 2020	67.719
3	Data Uji 2	1 Desember 2020 – 30 Desember 2021	61.446

TF-IDF

Proses TF-IDF yang dilakukan pada program ini adalah dengan memberikan pembobotan nilai pada setiap kata yang ditemukan dan terus dilakukan perulangan sampai pada kata terakhir dan mendapatkan bobot yang paling besar dari kata tersebut. Proses pembobotan dilakukan berdasarkan frekuensi kemunculan kata pada semua dokumen. Frekuensi kemunculan kata dari proses TF-IDF pada Data Model ditampilkan pada Gambar 3, 4, 5 berikut:



Gambar 3. WordCloud Dataset Data Model

Gambar di atas merupakan tampilan *WordCloud* untuk *dataset* Data Model. *WordCloud* tersebut menunjukkan 100 kata teratas yang paling sering muncul di dalam *dataset* tersebut.



Gambar 4. WordCloud Dataset Data Uji 1

Gambar di atas merupakan tampilan *WordCloud* dari *dataset* Data Uji 1.



Gambar 5. WordCloud Dataset Data Uji 2

Gambar di atas merupakan tampilan *WordCloud* dari *dataset* Data Uji 2. Berdasarkan ketiga *dataset* di atas dapat dihitung bahwa kemunculan tiga kata terbanyak dalam semua *dataset* adalah kata ‘online’ sebanyak 149.122 kali, diikuti kata ‘kuliah’ yang muncul sebanyak 93.494 kali, dan kata ‘sekolah’ sebanyak 61902 kali. Hal tersebut dikarenakan kata kunci yang digunakan dalam pencarian ini merupakan kata ‘kuliah online’ dan ‘sekolah online’ sehingga ketiga kata tersebut kemunculannya paling banyak di dalam *dataset*.

Klasifikasi Analisis Sentimen

Analisis Data Model

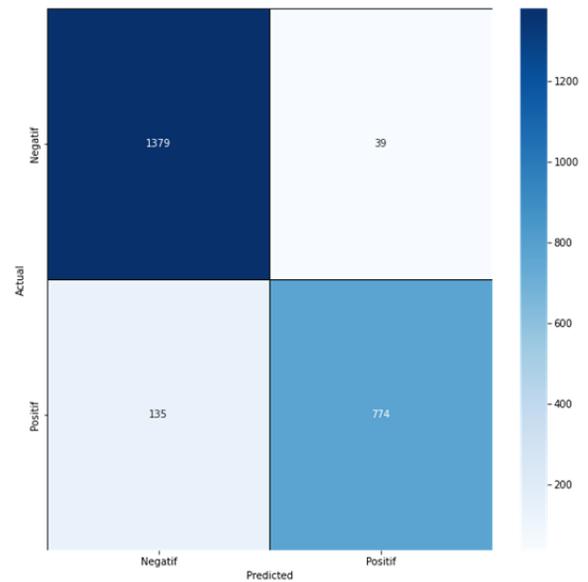
Proses dari analisis Data Model ini adalah dimulai dengan melakukan klasifikasi secara manual pada *dataset* Data Model. *Dataset* yang

berjumlah 11635 Tweet ini setelah dilakukan klasifikasi secara manual menghasilkan 7051 Tweet sentimen negatif dan 4584 Tweet sentimen positif. Proses yang dilakukan setelah klasifikasi manual adalah proses *preprocessing* dan pembobotan TF-IDF. Data yang sudah memiliki bobot selanjutnya dilakukan split data untuk *Data Training* dan *Data Testing* dengan perbandingan 80:20 yang akan dilakukan analisis sentimen pada bagian *Data Testing* kemudian diuji menggunakan PEM untuk melihat akurasi dari Data Model tersebut. Hasil dari pengujian dengan menggunakan PEM ditampilkan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. *Metrics Classification Report*

Akurasi dari <i>Naive Bayes Classifier</i> :				
0.9252256123764504				
	precision	recall	f1-score	support
Negatif	0.91	0.97	0.94	1418
Positif	0.95	0.85	0.90	909
accuracy			0.93	2327
macro	0.93	0.91	0.92	2327
avg weighted	0.93	0.93	0.92	2327
avg				

Data di atas merupakan hasil pengujian dengan menggunakan perbandingan 80:20 dengan rincian *Data Testing* berjumlah 1418 Tweet klasifikasi negatif dan 909 Tweet klasifikasi positif. Hasil akurasi yang didapatkan dari Data Model adalah 0.9252256123764504 atau 93%. Dari data di atas dapat ditampilkan Tabel *Confusion Matrix* agar data dapat dibaca lebih jelas yang dapat dilihat dalam Gambar 6 berikut:



Gambar 6. *Tabel Confusion Matrix*

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa dijelaskan bahwa model pengklasifikasian secara benar dapat melakukan klasifikasi pada 1379 data negatif dan 774 data positif. Selain itu model salah melakukan prediksi 39 data positif yang seharusnya negatif (*False Negative*) dan 135 data negatif yang seharusnya positif (*False Positive*).

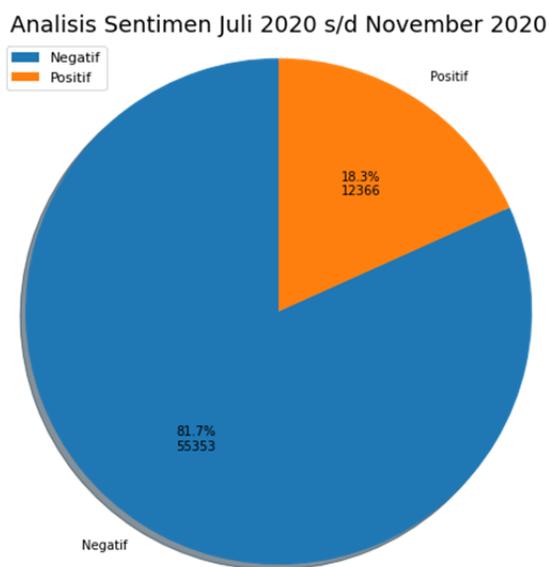
Berdasarkan jumlah data tersebut dapat dilihat bahwa ketepatan antara *request* pengguna dengan jawaban sistem (*precision*) pada sistem tersebut untuk sentimen negatif sebesar 91% dan untuk sentimen positif sebesar 95%. Pada ukuran ketepatan antara informasi yang sama dengan informasi yang sudah pernah dipanggil sebelumnya (*recall*) sistem tersebut memiliki ketepatan untuk sentimen negatif sebesar 97% dan untuk sentimen positif sebesar 85%. Nilai *F1-Score* sistem tersebut pada sentimen negatif sebesar 94% dan sentimen positif sebesar 90%. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa pemodelan sentimen analisis tersebut sudah baik dikarenakan rata-rata akurasi sudah lebih dari 90%.

Analisis Data Uji

Proses Analisis Data Uji merupakan proses analisis sentimen dan membandingkan hasil pengambilan dari dua *dataset* seperti yang sudah dibahas sebelumnya. *Dataset* pertama adalah

pada masa awal pandemi yaitu bulan Juli – November 2020, sedangkan *dataset* kedua yaitu data ketika peserta didik sudah mulai terbiasa dengan pembelajaran online yaitu pada bulan Desember 2020 – Desember 2021. Hasil pengambilan dari 2 Data Uji tersebut lalu akan dimasukkan ke dalam data Model yang telah dibuat dan diuji pada proses sebelumnya, hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil prediksi Analisis Sentimen terhadap Data Uji yang telah diambil.

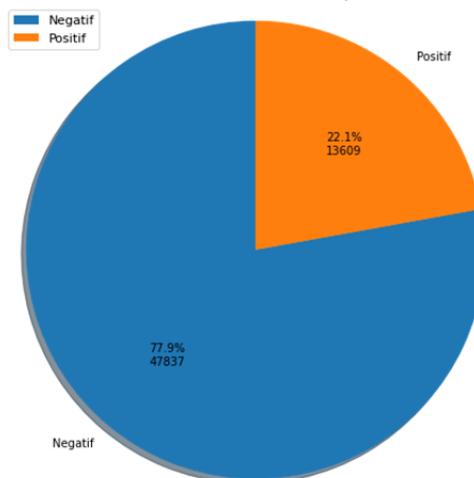
Hasil dari analisa data uji dapat ditampilkan ke dalam diagram lingkaran yang menampilkan perbandingan antara sentimen Positif dan Negatif atas Data Uji yang telah dimasukkan ke dalam Data Model. Hasil analisis sentimen bulan Juli – November 2020 ditampilkan dalam diagram lingkaran pada Gambar 7 berikut:



Gambar 7. Hasil Klasifikasi Data Uji 1

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa pada bulan Juli – November 2020 menunjukkan sentimen negatif. Hal tersebut berdasarkan 67.719 Tweet, 55.353 Tweet menunjukkan sentimen negatif dan 12.366 Tweet menunjukkan sentimen positif. Hasil analisis sentimen bulan Juli – November 2020 ditampilkan dalam diagram lingkaran pada Gambar 8 berikut:

Analisis Sentimen Desember 2020 s/d Desember 2021



Gambar 8. Hasil Klasifikasi Data Uji 2

Berdasarkan diagram pada bulan Desember 2020 – Desember 2021 masih menunjukkan sentimen negatif. Hal tersebut berdasarkan 61.446 Tweet, 47.837 Tweet menunjukkan sentimen negatif dan 13.609 Tweet menunjukkan sentimen positif.

Berdasarkan data tersebut jika *dataset* bulan Juli – November 2020 dan Desember 2020 – Desember 2021 dibandingkan, maka didapatkan hasil bahwa sentimen negatif mengalami penurunan sebesar 3,8% dari 81,7% menjadi 77,9% sedangkan sentimen positif mengalami kenaikan sebesar 3,8% dari 18,3% menjadi 22,1%. Penurunan Tweet negatif sebanyak 3,8% tersebut tentu saja tidak mempengaruhi sentimen peserta didik terhadap pembelajaran online dikarenakan kedua data tersebut lebih dari setengahnya masih memiliki sentimen negatif yang menunjukkan bahwa persepsi peserta didik terhadap pembelajaran online ini adalah buruk.

Evaluasi di Universitas Negeri Yogyakarta

Hasil klasifikasi data kuesioner ditampilkan dalam Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Klasifikasi Data Kuesioner

No	Interval	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	152 - 188	Sangat Baik	0	0%
2	117 - 151	Baik	63	63%

3	82 – 116	Kurang Baik	37	37%
4	47 – 81	Tidak Baik	0	0%
Jumlah			100	100%

Berdasarkan data dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa mean dari data yang didapatkan sebesar 118,52 atau berada pada interval 117-151. Berdasarkan hal tersebut dapat dinilai bahwa kegiatan pembelajaran online yang dilakukan di Universitas Negeri Yogyakarta sudah tergolong baik. Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa 63% responden menilai bahwa kegiatan pembelajaran online yang sedang berlangsung di Universitas Negeri Yogyakarta berjalan dengan baik, dan 37% responden menilai bahwa kegiatan pembelajaran online yang sedang berlangsung di Universitas Negeri Yogyakarta masih kurang baik. Hasil tersebut dibandingkan pada bagian kepuasan yang ditunjukkan pada Gambar 9, 10, 11 berikut:

Saya puas dengan sistem pembelajaran online di masa pandemi ini

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	STS	13	13.0	13.0	13.0
	TS	60	60.0	60.0	73.0
	S	27	27.0	27.0	100.0
	Total	100	100.0	100.0	

Gambar 9. Frekuensi Kuesioner Kepuasan 1

Berdasarkan data pada gambar di atas menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa merasa tidak puas dengan sistem pembelajaran online di masa pandemi ini. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan jawaban mahasiswa menunjukkan 60% mahasiswa Tidak Setuju, 27% mahasiswa Setuju, dan 13% mahasiswa Sangat Tidak Setuju dengan pernyataan di atas.

Saya puas dengan kegiatan praktikum menggunakan sistem pembelajaran online

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	STS	37	37.0	37.0	37.0
	TS	51	51.0	51.0	88.0
	S	12	12.0	12.0	100.0
	Total	100	100.0	100.0	

Gambar 10. Frekuensi Kuesioner Kepuasan 2

Berdasarkan data pada gambar di atas menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa merasa tidak puas dengan kegiatan praktikum menggunakan sistem pembelajaran online. Hal

tersebut dapat dilihat berdasarkan jawaban mahasiswa menunjukkan 51% mahasiswa Tidak Setuju, 37% mahasiswa Sangat Tidak Setuju, dan 12% mahasiswa Setuju dengan pernyataan di atas.

Saya puas dengan kegiatan diskusi tutorial menggunakan sistem pembelajaran online

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	STS	8	8.0	8.0	8.0
	TS	55	55.0	55.0	63.0
	S	36	36.0	36.0	99.0
	SS	1	1.0	1.0	100.0
	Total	100	100.0	100.0	

Gambar 11. Frekuensi Kuesioner Kepuasan 3

Berdasarkan data pada gambar di atas menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa merasa tidak puas dengan kegiatan diskusi tutorial menggunakan sistem pembelajaran online. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan jawaban mahasiswa menunjukkan 55% mahasiswa Tidak Setuju, 36% mahasiswa Setuju, 8% mahasiswa Sangat Tidak Setuju, dan 1% mahasiswa Sangat Setuju dengan pernyataan di atas.

Berdasarkan ketiga gambar diatas dapat disimpulkan bahwa mayoritas mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta merasa tidak puas dengan kegiatan pembelajaran online di Universitas Negeri Yogyakarta meskipun keseluruhan prosesnya dinilai baik.

Kesimpulan

Penilaian proses pembelajaran online dengan metode analisis sentimen ini dinilai sangat efisien dikarenakan tidak membutuhkan usaha yang besar dalam melakukan penilaian, dan dapat melakukan pengambilan data yang banyak dalam waktu yang singkat. Selain itu hasil analisis sentimen dapat merepresentasikan persepsi pembelajaran online, dikarenakan tidak terdapat perbedaan persepsi antara analisis sentimen dengan evaluasi menggunakan kuesioner. Hasil dari penilaian proses pembelajaran online menunjukkan bahwa pembelajaran online memiliki sentimen negatif di media sosial Twitter, hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran online memiliki persepsi yang buruk bagi peserta didik. Hasil tersebut didukung oleh hasil penelitian

dengan menggunakan kuesioner di Universitas Negeri Yogyakarta menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa merasa tidak puas dengan pembelajaran online di Universitas Negeri Yogyakarta meskipun keseluruhan prosesnya dinilai sudah baik.

Daftar Pustaka

- [1] WHO, "Schools and other educational institutions transmission investigation protocol for coronavirus disease 2019 (COVID-19)," *Who*, vol. 2019, no. September, pp. 1–80, 2020.
- [2] T. Belawati, *Pembelajaran Online by Prof. Ir. Tian Belawati, M.Ed., Ph.D. (z-lib.org)*. 2019.
- [3] F. C. Farisa, "KPAI Terima 213 Pengaduan Pembelajaran Jarak Jauh, Mayoritas Keluhkan Beratnya Tugas dari Guru," *Kompas.com*, Jakarta, Apr. 13, 2020.
- [4] I. Kamil, "Kilas Balik Pembelajaran Jarak Jauh akibat Pandemi Covid-19," *Kompas.com*, Sep. 03, 2020.
- [5] P. W. Kemendikbud, "Kemendikbud Alokasikan Rp8,9 Triliun untuk Subsidi Kuota Internet dan Tunjangan Profesi Pendidik," *Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*, 2020.
- [6] M. I. Rosyada, I. R. W. Atmojo, and D. Y. Saputri, "Dampak implementasi pembelajaran dalam jaringan (daring) mengenai kualitas pembelajaran ipa di sekolah dasar pada masa pandemi covid-19," *J. UNS*, vol. 9, no. 4, pp. 1–5, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.uns.ac.id/JDDI/article/view/49180>.
- [7] D. Cahyawati and M. Gunarto, "Persepsi mahasiswa terhadap pembelajaran daring pada masa pandemi Covid-19," *J. Inov. Teknol. Pendidik.*, vol. 7, no. 2, pp. 150–161, 2021, doi: 10.21831/jitp.v7i2.33296.
- [8] L. Hasibuan, "Saat 'Emak-emak' Pada Protes Belajar Online Ribet!," *CNBC Indonesia*, Jul. 20, 2020.
- [9] M. A. Rizaty, "Twitter Catat Pendapatan Rp22,47 Triliun pada Kuartal IV-2021," *katadata.co.id*, Feb. 18, 2022.
- [10] B. Alam, "Banyak Terima Keluhan, DPR Minta Pembelajaran Jarak Jauh Dievaluasi," *Merdeka.com*, 2020.
- [11] F. A. Pozzi, E. Fersini, E. Messina, and B. Liu, *Sentiment Analysis in Social Networks*, 1st ed. Morgan Kaufmann, 2017.
- [12] W. Medhat, A. Hassan, and H. Korashy, "Sentiment analysis algorithms and applications: A survey," *Ain Shams Eng. J.*, vol. 5, no. 4, pp. 1093–1113, 2014, doi: 10.1016/j.asej.2014.04.011.
- [13] R. Feldman, "Techniques and applications for sentiment analysis," *Commun. ACM*, vol. 56, no. 4, pp. 82–89, 2013, doi: 10.1145/2436256.2436274.
- [14] U. Erra, S. Senatore, F. Minnella, and G. Caggianese, "Approximate TF-IDF based on topic extraction from massive message stream using the GPU," *Inf. Sci. (Ny)*, vol. 292, pp. 143–161, 2015, doi: 10.1016/j.ins.2014.08.062.
- [15] S. Chen, G. I. Webb, L. Liu, and X. Ma, "A novel selective naïve Bayes algorithm," *Knowledge-Based Syst.*, vol. 192, no. xxxx, p. 105361, 2020, doi: 10.1016/j.knosys.2019.105361.
- [16] F. Ratnawati, "Implementasi Algoritma Naive Bayes Terhadap Analisis Sentimen Opini Film Pada Twitter," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 3, no. 1, p. 50, 2018, doi: 10.35314/isi.v3i1.335.
- [17] S. Chatterjee and M. Krystyanczuk, *Python Social Media Analytics "Analyze and visualize data from Twitter, YouTube, GitHub, and more."* Birmingham: Packt Publishing Ltd., 2017.
- [18] C. Albon, *Machine learning with Python cookbook : practical solutions from preprocessing to deep learning*. 2018.
- [19] A. A. Farisi, Y. Sibaroni, and S. Al

- Faraby, "Sentiment analysis on hotel reviews using Multinomial Naïve Bayes classifier," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1192, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1192/1/012024.
- [20] C. D. Manning, P. Raghavan, and H. Schütze, *Introduction to Information Retrieval*. New York: Cambridge University Press, 2008.
- [21] M. T. H. Bunga, B. S, Djahi, and Y. Y. Nabuasa, "Multinomial Naive Bayes Untuk Klasifikasi Status Kredit Mitra Binaan Di Pt . Angkasa Pura I Program Kemitraan," *J-Icon*, vol. 6, no. 2, pp. 30–34, 2018, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/292504-multinomial-naive-bayes-untuk-klasifikas-2536567f.pdf>.
- [22] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA, 2013.
- [23] P. C. Sun, R. J. Tsai, G. Finger, Y. Y. Chen, and D. Yeh, "What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction," *Comput. Educ.*, vol. 50, no. 4, pp. 1183–1202, 2008, doi: 10.1016/j.compedu.2006.11.007.
- [24] K. Kulsum and T. Suryadi, "Validity And Reliability Test For Research Instruments Regarding Health Professional Student Satisfaction Towards Online Learning During The Covid-19 Pandemic," *Eur. J. Mol. Clin. ...*, vol. 07, no. 10, pp. 2802–2817, 2021, [Online]. Available: https://ejmcm.com/article_7037.html.