

Pemanfaatan NLP untuk Analisis Sentimen: Perbandingan Matematika Konseptual vs. Prosedural dalam Video Pembelajaran YouTube

Amanda La Hadi¹, Rahmasari Safilda², Firman Riansyah³

^{1,2,3}Program Studi Tadris Matematika, Institut Agama Islam Negeri Kendari

Jl. Sultan Qaimuddin, Baruga, Kendari 93116

amanda.lahadi@gmail.com¹, rahmasarisafilda3105@gmail.com², firmanriansyah@iainkendari.ac.id³

Received: 02 Jan 2025 | Revised: 25 Jan 2025

Accepted: 28 Jan 2025 | Published: 28 Feb 2025

Abstrak

Video pembelajaran matematika telah banyak tersedia di YouTube sehingga mengetahui sentimen pengguna pada video pembelajaran tersebut menjadi sangat penting. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui sentimen pengguna dan perbandingan sentimen terhadap dua video pembelajaran matematika tingkat SMP di YouTube. Data penelitian ini bersumber dari video pembelajaran matematika di kanal YouTube Le GuruLes berkaitan penjelasan konsep berupa materi pecahan dengan 635 komentar dan kanal YouTube Ariyan Masrur berkaitan dengan soal-soal matematika dasar angka pecahan dengan 708 komentar. Metode penelitian adalah kualitatif dengan analisis sentimen. Analisis sentimen dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sentimen pada video pembelajaran matematika. Algoritma Naïve Bayes digunakan untuk mengetahui akurasi dan mengklasifikasikan komentar YouTube ke kategori sentimen positif, netral dan negatif. Hasil penelitian didapatkan video pembelajaran matematika berkaitan penjelasan prosedural lebih banyak mendapatkan sentimen positif sebesar 39%, sedangkan pada penjelasan konsep mendapat sentimen positif lebih rendah sebesar 31%. Dari kedua video pembelajaran didapatkan sentimen netral pada penjelasan konsep lebih besar yaitu 67% sedangkan pada penjelasan prosedural sebesar 56%. Sementara itu, sentimen negatif pada video pembelajaran mengenai penjelasan konsep lebih sedikit yaitu 2% daripada penjelasan prosedural yaitu sebesar 5%. Hasil akurasi pada video penjelasan konseptual didapatkan sebesar

69% sedangkan pada video penjelasan prosedural sebesar 76%.

Kata kunci: Analisis Sentimen, Video Pembelajaran Matematika, YouTube

Abstract

Maths learning videos are widely available on YouTube, so knowing user sentiment on these learning videos is very important. The purpose of this study is to determine user sentiment and sentiment comparison of two junior high school mathematics learning videos on YouTube. The data for this study comes from mathematics learning videos on the YouTube channel Le GuruLes related to concept explanation in the form of fraction material with 635 comments and Ariyan Masrur's YouTube channel related to basic maths questions on fractions with 708 comments. The research method is qualitative with sentiment analysis. Sentiment analysis in this study was conducted to determine the sentiment on mathematics learning videos. Naïve Bayes algorithm was used to determine the accuracy and classify YouTube comments into positive, neutral and negative sentiment categories. The results of the research obtained that mathematics learning videos related to procedural explanations received more positive sentiment at 39%, while concept explanations received lower positive sentiment at 31%. Of the two learning videos, the neutral sentiment on concept explanation is greater at 67% while on procedural explanation it is 56%. Meanwhile, the negative sentiment on the learning video regarding concept explanation is less at 2% than the procedural explanation at 5%. The accuracy result on the conceptual explanation video was obtained at

69% while on the procedural explanation video it was 78%.

Keywords: *Sentiment Analysis, Maths Learning Videos, YouTube*

I. PENDAHULUAN

Pemahaman berarti kemampuan siswa untuk dapat memahami suatu hal dan mampu menjelaskan yang telah dipahami sesuai dengan proporsinya. Secara khusus pemahaman yang harus dimiliki siswa pada pembelajaran matematika adalah pemahaman konseptual dan pemahaman prosedural [1]. Pemahaman konsep matematika merupakan kompetensi yang perlu dikuasai dalam pembelajaran matematika. Begitu juga dengan pemahaman prosedural yang tidak kalah penting dan sangat diperlukan dalam menyelesaikan masalah matematika [2]. Konsep ini merupakan dasar ilmu pada teori yang dipelajari sehingga jika tidak menguasai konsep, maka pada proses pengerjaan soal akan mendapatkan hasil yang kurang tepat [3]. Berkaitan dengan hal tersebut [4] dalam penelitiannya mengatakan bahwa pemahaman prosedural adalah pemahaman mengenai langkah-langkah dalam menyelesaikan suatu masalah matematika. Pemahaman konseptual yang tidak didukung oleh pemahaman prosedural akan mengakibatkan siswa mempunyai intuisi yang baik tentang suatu konsep namun siswa tidak mampu menyelesaikan suatu masalah dengan terarah. Kemampuan siswa dalam memilih, menggunakan, memanfaatkan, memodifikasi dan mengembangkan prosedural penyelesaian soal belum dikuasai dengan baik, siswa tidak paham kapan dan bagaimana menggunakan rumus-rumus dalam matematika sehingga ketika siswa dihadapkan dengan soal-soal matematika, tidak sedikit siswa yang tidak mampu menjawab soal-soal tersebut [5]. Berkaitan dengan hal tersebut diperlukan suatu alternatif untuk membantu siswa dalam belajar. Salah satu faktor yang dapat mendukung keberhasilan dalam pembelajaran adalah dengan memanfaatkan teknologi [6].

Kemajuan teknologi khususnya di bidang pendidikan semakin berkembang. Teknologi sangat bermanfaat pada dunia pendidikan di Indonesia, seperti dalam hal mendapat informasi, referensi terbaru bagi pendidik dan juga bagi peserta didik baik dalam hal materi, pembahasan soal-soal maupun media pembelajaran [6]. Era *Internet of Things* (IoT) menjadikan perkembangan teknologi dapat dinikmati melalui gadget dengan berbagai *platform* untuk menikmati konten-konten digital yang dapat diakses dengan aplikasi dan

kuota data internet. Salah satu layanan penyiaran populer berbasis audio-visual adalah YouTube. YouTube menjadi salah satu situs online video provider yang paling dominan dan tidak membatasi durasi untuk mengunggah video. Selain itu, Youtube juga dapat digunakan dengan berbagai cara untuk tujuan pembelajaran seperti peningkatan kemampuan akademik siswa [7]. Adanya media sosial seperti YouTube dengan konten yang menayangkan video pembelajaran matematika telah banyak ditemukan. Berbagai ketersediaan konten YouTube yang berkaitan dengan pembelajaran matematika dapat membantu pengguna menemukan materi yang sedang dipelajarinya dan juga dapat melihat pembahasan mengenai prosedur menyelesaikan soal matematika. YouTube juga menyediakan mekanisme interaksi sosial untuk menilai pendapat pengguna dan pandangan tentang video [8].

Pada konten tersebut tentunya terdapat komentar. Ketersediaan kolom komentar pada media sosial YouTube memungkinkan komunikasi antar pengguna dengan pembuat video sehingga pengguna dapat mengekspresikan pendapat dan perasaan yang berkaitan dengan video tersebut [9]. Komentar ini diproses menggunakan pemrosesan bahasa alami dan teknik pembelajaran mesin [10]. Pemrosesan bahasa alami atau dikenal dengan istilah *Natural Language Processing* (NLP) adalah kumpulan teknik yang digunakan untuk menganalisis dan merepresentasikan bentuk tekstual bahasa yang secara alami digunakan manusia untuk tujuan komunikasi [11]. Salah satu bentuk dari NLP adalah analisis sentimen. Analisis sentimen merupakan studi komputasi tentang opini, emosi, sikap, sentimen dan penilaian pengguna media sosial yang diekspresikan dalam teks tertulis [12]. Analisis sentimen digunakan untuk mengklasifikasikan komentar ke dalam sentimen positif, sentimen netral dan sentimen negatif. Dalam hal mengklasifikasikan kumpulan data komentar di video YouTube untuk analisis sentimen digunakan salah satu metode klasifikasi yaitu *Naïve Bayes*. *Naïve Bayes* merupakan metode yang simple dan baik digunakan dalam mengklasifikasikan teks [9]. Metode sederhana ini juga merupakan salah satu metode kerja tercepat untuk analisis sentiment publik [13]. Metode *Naïve Bayes* akan mencari probabilitas tertinggi untuk melakukan proses klasifikasi pada video YouTube [14].

Penelitian tentang video pembelajaran di YouTube telah dilakukan ([7]; [10]; [11]) tetapi

bukan pada pembelajaran matematika sehingga peneliti tertarik mengkaji lebih dalam tentang video pembelajaran matematika. Adapun penelitian mengenai analisis sentimen telah dilakukan diberbagai bidang ([9]; [12]; [15]; [16]; [17]). Akan tetapi, penelitian yang dilakukan tersebut umumnya membahas analisis sentimen terhadap berbagai konten video yang tidak berkaitan dengan dunia pendidikan. Padahal, mengetahui sentimen yang terdapat pada konten video pembelajaran sangat dibutuhkan pada dunia pendidikan. Hal ini perlu dilakukan karena dengan mengklasifikasikan sentimen berupa komentar pengguna ke dalam positif, netral dan negatif yang terdapat pada kolom komentar di kanal YouTube dengan konten pembelajaran, terkhusus matematika diharapkan dapat menjadi refleksi bagi guru. Dalam hal ini, jika nantinya ditemukan hasil sentimen positif lebih banyak pada video pembelajaran yang menerangkan prosedur penyelesaian soal dibandingkan dengan penjelasan materi artinya siswa-siswi di Indonesia lebih fokus untuk menyelesaikan soal matematika dengan cepat dan akurat, tanpa memperhatikan cara atau alasan mengapa suatu metode atau konsep tersebut diterapkan. Ini bisa mengakibatkan kurangnya pemahaman konsep yang mendasar dan kesulitan dalam menerapkan pengetahuan matematika ke dalam konteks yang berbeda sehingga siswa juga tidak dapat menjawab soal HOTS. Ini menjadi salah satu langkah penting untuk menjadi refleksi bagi guru dalam peningkatan kualitas pendidikan.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada pemilihan konten YouTube yaitu berkaitan dengan video pembelajaran matematika. Pada penelitian ini nantinya melihat sentimen pengguna antara pemahaman konseptual matematika dengan pemahaman prosedural setelah menonton video pembelajaran matematika pada kanal YouTube yang dilakukan dengan menggunakan analisis sentimen. Berdasarkan latar belakang inilah, penulis akan melakukan penelitian dengan judul “Perbandingan Antara Konseptual dan Prosedural: Analisis Sentimen terhadap Video Pembelajaran Matematika Pada Kanal YouTube”.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pemahaman Konseptual Matematika

Pemahaman berarti kemampuan siswa untuk dapat memahami suatu hal dan mampu menjelaskan yang telah dipahami sesuai dengan proporsinya. Konsep adalah sesuatu yang abstrak

menunjukkan kepada sesuatu yang konkrit [18]. Konsep ini merupakan dasar ilmu pada teori yang dipelajari sehingga jika tidak menguasai konsep, maka pada proses pengerjaan soal akan mendapatkan hasil yang kurang tepat [3]. Pemahaman konsep dapat juga diartikan sebagai penggunaan pikiran dalam menguasai sesuatu sebagai cerminan kompetensi dan kemampuan pendidikan serta menjadi dasar bagi siswa untuk benar-benar menggunakan konsep yang dipahaminya agar tercipta kondisi pembelajaran yang lebih terarah [19]. Pemahaman konsep matematika adalah kemampuan dalam memahami konsep, dan melakukan prosedur secara luwes, akurat, efisien, dan tepat agar dapat menyelesaikan kompetensi yang ditunjukkan kepada siswa [20]. Pemahaman konsep matematika mengarahkan siswa agar mampu mengaplikasikan materi yang dipelajari melalui kegiatan belajar dan menerapkannya untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari [19].

Pemilihan strategi dalam pembelajaran yang cukup menarik dan konvensional serta media untuk pengajaran yang menarik dan tepat akan dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep matematika peserta didik terhadap materi pembelajaran secara efisien dan efektif [6]. Secara lebih mendalam pemahaman konseptual juga sangat diperlukan oleh siswa dalam belajar matematika. Pemahaman konseptual adalah pemahaman yang menyeluruh tentang konsep dasar matematika [2]. Pemahaman konseptual lebih menekankan pada kemampuan untuk menangkap makna dan arti dari bahan yang dipelajari, terutama dalam konteks matematika. Pemahaman konseptual adalah pemahaman yang mencerminkan kemampuan siswa dalam mengaplikasi definisi konsep, hubungan, dan berbagai representasi [21].

B. Pemahaman Prosedural Matematika

Prosedur dapat diartikan juga sebagai algoritma untuk melakukan sesuatu. Prosedur merupakan pengetahuan yang mencakup tentang keterampilan, algoritma, teknik, dan metode [22]. Pemahaman prosedural sering kali dikaitkan dengan rangkaian yang harus diikuti. Pemahaman prosedural adalah pemahaman mengenai langkah-langkah dalam menyelesaikan suatu masalah matematika [4]. Selain itu, pemahaman prosedural merupakan pemahaman tentang simbol untuk merepresentasikan ide matematika serta aturan dan

prosedur yang digunakan untuk menyelesaikan tugas matematika [1].

Pemahaman prosedural dalam memecahkan masalah matematika yaitu kemampuan yang mencakup pengetahuan mengenai prosedural, pengetahuan kapan dan bagaimana menggunakan prosedur yang sesuai serta kemampuan dalam membangun fleksibilitas, akurasi, serta efisiensi dalam menyelesaikan masalah matematika terutama masalah pangkat eksponen [23]. Pemahaman prosedural matematika merujuk pada pemahaman berkaitan dengan tahapan-tahapan yang harus dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan matematika serta mampu untuk menerangkan atau membenarkan satu cara penyelesaian masalah matematika [21]. Tujuan dari kemampuan pemahaman prosedural matematika adalah membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan dalam matematika sesuai dengan prosedur atau langkah-langkah sehingga siswa mampu memecahkannya, membuat siswa lebih mahir dalam memilih, menggunakan, memanfaatkan, memodifikasi dan mengembangkan rumus-rumus yang ada dalam matematika [5].

C. Analisis Sentimen

1. YouTube

YouTube adalah platform untuk diskusi dan konsumsi video dan merupakan salah satu situs web paling populer dan platform media sosial dengan jumlah pengguna aktif tertinggi kedua. Pengguna YouTube mencapai 95% dari pengguna internet [9]. Youtube menyediakan berbagai informasi yang penting berupa video yang bisa di akses dan dilihat oleh siapa saja. Dalam pemanfaatannya, YouTube dapat berfungsi sebagai salah satu media yang dapat memperlancar proses pembelajaran. Setiap hari terdapat jutaan orang yang mengakses YouTube sehingga tidak salah jika YouTube sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika interaktif [6]. Hal ini juga sesuai dengan Yaqoob dkk. (2018) bahwa sumber YouTube dapat digunakan dengan berbagai cara untuk tujuan pembelajaran seperti peningkatan kemampuan akademik siswa.

YouTube memiliki beberapa fungsi sebagai berikut yaitu, (1) Praktis yaitu YouTube sangat mudah digunakan dan dapat diikuti oleh seluruh kalangan termasuk peserta didik dan pendidik; (2) Informatif yaitu YouTube memberikan informasi yang menarik tentang perkembangan ilmu

pendidikan, teknologi, kebudayaan; (3) Interaktif yaitu YouTube memfasilitasi pendidik untuk berdiskusi atau melakukan tanya jawab bahkan mereview sebuah video pembelajaran; (4) Shareable yaitu YouTube memiliki fasilitas link HTML, Embed kode video pembelajaran yang dapat di share di jejaring sosial pribadi masing-masing seperti whatsapp, facebook, twitter dan juga website; (5) Ekonomis yaitu YouTube gratis untuk semua kalangan, menawarkan layanan gratis khususnya untuk menikmati dan mengakses video yang masuk dalam sistemnya [6].

2. Analisis Sentimen

Analisis sentimen merupakan proses memahami, mengekstrak, dan mengolah data tekstual secara otomatis untuk mendapatkan informasi sentimen yang terkandung dalam suatu kalimat dengan tujuan untuk memastikan polaritas yang disampaikan, yaitu apakah positif, netral atau negatif [24], [25], [15]. Sentimen dapat dinilai dengan menggunakan tiga kriteria yaitu positif, netral dan negatif [10]. Analisis sentimen merupakan proses untuk menentukan sentimen dengan mengelompokkan teks kedalam dokumen atau kalimat sehingga dapat dikategorikan sebagai sentimen positif, netral atau negatif [26]. Sejalan dengan ini, Marleny & Mambang, (2020) mengatakan bahwa analisis sentimen yang juga sering disebut sebagai opinion mining adalah rangkaian-rangkaian proses dalam memberikan informasi dan hasil dari olahan suatu sistem yang difungsikan untuk mengklasifikasi antara kategori positif dan negatif pada keseluruhan sentimen yang dinyatakan dalam tiap dokumen. Tujuan dari analisis sentimen adalah untuk memeriksa sudut pandang, perasaan, penilaian, sikap, penilaian, dan sentimen yang diungkapkan oleh pembicara atau penulis dalam kaitannya dengan pokok bahasan, barang, layanan, institusi, orang, atau jenis keterlibatan tertentu [24].

3. Analisis Sentimen Pada YouTube

Pertumbuhan bidang ini bertepatan dengan pertumbuhan media sosial, yang memberikan akses ke data opini dalam jumlah besar. Media sosial dan kebutuhan manusia modern saat ini tidak terlepas untuk saling berinteraksi, saling berbagi, sebagai fasilitas pembelajaran maupun hiburan. Interaksi di dalam media sosial dapat di lihat dari komentar-komentar yang tersedia di berbagai platform sebagai umpan balik dari setiap kegiatan yang ada di media sosial, mulai dari status yang berupa teks, gambar maupun video [13]. Pada

komentar tersebut tentu terdapat banyak opini yang terkadang positif maupun negatif. Opini tersebut dapat dikaitkan dengan respon yang beragam, semakin banyak komentar maka semakin banyak pengguna yang berinteraksi, keadaan ini kadang menimbulkan interaksi yang memiliki respon tidak terduga. Berbagai respon pada kolom komentar tersebut diperoleh sebuah informasi dari data yang tidak terstruktur sehingga perlu adanya suatu teknik untuk mendefinisikan nilai informasi sehingga dapat lebih terstruktur. Dari data yang telah diestrak didapatkan suatu informasi tentang opini atau pendapat dari pengguna media sosial terhadap entitas tertentu [27].

Dalam proses penggalian nilai suatu informasi yang terstruktur dan diproses dengan teknik tertentu agar pendapat yang memiliki nilai informasi tersebut bisa diolah dan dianalisa sehingga menghasilkan informasi yang bernilai dan dapat membantu banyak pihak dalam mengambil keputusan yang tepat yaitu dengan melakukan analisis sentiment yang merupakan studi komputasi mengenai pendapat, perilaku dan emosi seseorang terhadap entitas yang menggambarkan individu, kejadian atau topik [13]. Sedangkan untuk mengklasifikasikan kumpulan data komentar di video YouTube untuk analisis sentimen bisa menggunakan salah satu metode klasifikasi yaitu naive bayes. Naive bayes merupakan metode yang simple dan baik digunakan dalam mengklasifikasikan teks [9]. Metode sederhana ini juga merupakan salah satu metode kerja tercepat untuk analisis sentiment publik [13].

Pichad dkk, (2023) dalam penelitiannya mengatakan bahwa analisis sentimen di YouTube dapat digunakan dalam berbagai pengaplikasian, seperti:

- 1) Mengidentifikasi video populer, dengan menganalisis sentimen komentar pada video, maka dimungkinkan untuk menentukan tingkat popularitas video tersebut.
- 2) Mengidentifikasi tema utama, dengan menganalisis sentimen komentar pada sebuah video, kita dapat mengidentifikasi tema-tema utama yang sedang dibicarakan oleh penonton. Hal ini dapat membantu pembuat konten dan bisnis memahami apa yang diminati oleh audiens mereka dan membuat konten disekitar tema-tema tersebut.
- 3) Memahami sentimen penonton, dengan menganalisis sentimen komentar pada sebuah video, kita dapat memahami bagaimana perasaan penonton terhadap konten tersebut. Hal ini dapat membantu pembuat konten dan bisnis mengidentifikasi area dimana mereka dapat meningkatkan konten atau

mengatasi umpan balik negatif untuk meningkatkan reputasi merek mereka.

- 4) Teknik untuk analisis sentimen di YouTube, ada berbagai teknik yang dapat digunakan untuk analisis sentimen di YouTube.
- 5) Metode berbasis leksikon, yaitu metode ini menggunakan serangkaian kata yang telah ditentukan sebelumnya dan skor sentimen terkait untuk menganalisis sentimen teks.
- 6) Metode berbasis pembelajaran mesin, metode-metode ini menggunakan algoritme pembelajaran yang diawasi untuk melatih model pada kumpulan data berlabel komentar untuk mengklasifikasikan sentimen komentar baru secara akurat.
- 7) Metode berbasis pembelajaran mendalam, yaitu metode ini menggunakan jaringan saraf untuk mempelajari pola kompleks dalam data dan mencapai analisis sentimen yang lebih akurat pada komentar YouTube.

III. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif yang menggunakan analisis sentimen. Penelitian ini dilaksanakan di Kendari secara *online* yang dilakukan pada *website colab.research.google.com*. Subjek dalam penelitian ini bersumber dari data komentar dua video pembelajaran matematika di YouTube berkaitan dengan pemahaman konseptual pada kanal YouTube Le GuruLes yang menayangkan video pembelajaran matematika SMP berkaitan penjelasan konsep berupa materi pengenalan pecahan, menyederhanakan pecahan yang berdurasi 21:54 menit dengan jumlah komentar sebanyak 635 dan pemahaman prosedural pada kanal YouTube Ariyan Masrur yang menayangkan video pembelajaran matematika berkaitan soal-soal matematika dasar angka pecahan (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, kombinasi pecahan yang berdurasi 20:27 menit dengan jumlah komentar sebanyak 708. Teknik pengumpulan dan analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut.

A. YouTube API

API (*Application Programming Interface*) adalah fitur yang disediakan oleh situs YouTube, sehingga data dari video YouTube dapat diintegrasikan di situs yang lain. YouTube sehingga memungkinkan konten-konten video YouTube dan fungsionalitasnya dapat diintegrasikan ke situs web, aplikasi perangkat lunak, atau perangkat lainnya [8]. Pada penelitian ini API didapatkan dengan login pada website Google Cloud.

B. Crawling Data

Crawling data merupakan tahap dalam penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan atau mengunduh data dari suatu database [29]. Pengumpulan data dari penelitian ini yaitu data yang diunduh dari aplikasi Communalitic EDU pada dataset YouTube berupa komentar dari video beserta atribut - atributnya. *Crawling* data pada

dataset YouTube diproses dengan memasukkan API Key YouTube yang didapatkan pada tahap sebelumnya. Total data yang diunduh dalam sekali proses maksimum 30000 data komentar yang tersedia untuk umum dan disimpan dalam format CSV [9]. File CSV (*Comma-Separated Values*) adalah format file teks sederhana yang digunakan untuk menyimpan data tabular (baris dan kolom), di mana setiap nilai dipisahkan oleh tanda koma (.). CSV sering digunakan untuk mentransfer data antar aplikasi.

C. Preprocessing

Preprocessing merupakan proses pembersihan dan pengkodean dataset menjadi nilai numerik sebelum diberikan ke model pembelajaran mesin [15], [25], [26]. Dalam penelitian ini, preprocessing dilakukan dengan menggunakan skript bahasa pemrograman python dengan beberapa tahapan yaitu *cleaning*, *case folding*, *normalisasi*, *stopword removal*, *tokenizing*, dan *stemming*.

D. Translate

Setelah melalui tahapan preprocessing data akan dilanjutkan ke tahap translate data yang berfungsi untuk menerjemahkan teks ke dalam bahasa inggris agar bisa di analisis oleh klasifikasi bayes [30]. Proses *translate* data dilakukan dengan memasukkan file dengan format CSV pada aplikasi *Google Sheets* untuk dilakukan penerjemahan ke dalam bahasa inggris.

E. Labeling Data Komentar

Labeling merupakan proses pemberian label positif, negatif atau netral pada komentar berdasarkan kamus yang diproses secara otomatis [15].

F. Visualisasi Word Cloud

Untuk menentukan kata yang paling banyak terlihat baik komentar dengan label positif, netral atau negatif dapat dilakukan dengan cara *visualisasi word cloud* [30]. *Visualisasi word cloud* menyajikan kata-kata yang dominan dalam pandangan pengguna YouTube [7]. Kata-kata dengan ukuran huruf yang besar adalah kata-kata yang paling banyak digunakan begitu pula sebaliknya. Sejalan dengan hal tersebut, Gruzdkk, (2016) mengatakan bahwa ukuran sebuah kata dalam visualisasi berhubungan langsung dengan berapa kali kata tersebut muncul dalam kumpulan data dibandingkan dengan kata lain yang ditemukan dalam kumpulan data yang sama [31].

G. Klasifikasi Naïve Bayes

Dalam mengklasifikasikan kumpulan data komentar di video YouTube untuk analisis sentimen bisa menggunakan salah satu metode

klasifikasi yaitu *Naïve Bayes*. *Naïve Bayes* merupakan metode yang simple dan baik digunakan dalam mengklasifikasikan teks [9]. Metode *Naïve Bayes* menerapkan teorema Bayes dalam klasifikasi yang memungkinkan untuk menghitung ketidakpastian tentang model dengan prinsip menentukan probabilitas [15]. Secara umum *naïve bayes* memiliki teorema [32] sebagai berikut:

Misalkan ada sejumlah N kata dalam koleksi dokumen latih (dalam penelitian ini, setiap komentar YouTube adalah sebuah dokumen) $w = \{w_1, w_2, \dots, w_N\}$ dan sejumlah L kategori $c = \{c_1, c_2, \dots, c_L\}$. Jika kata w_n muncul di kategori c muncul sebanyak $m_{w_n c}$ kali, maka berdasarkan estimasi kemungkinan maksimum, probabilitas dari kata ini dalam kategori c tertentu adalah

$$P(w_n | c) = \frac{m_{w_n c}}{\sum_{N=1}^N m_{w_n c}} \quad (1)$$

Misalkan ada sejumlah M dokumen dalam dataset pelatihan dan C diantaranya berada dalam kategori c . Maka probabilitas kategori c adalah

$$p(c) = \frac{C}{M} \quad (2)$$

Untuk sebuah dokumen d_i dalam himpunan pengujian, terdapat K kata $W_{d_i} = \{w_{i1}, w_{i2}, \dots, w_{iK}\}$ dan W_{d_i} adalah subset dari W . Tujuannya adalah untuk mengklasifikasikan dokumen ini kedalam kategori c atau bukan c . Kami mengasumsikan independensi di antara setiap kata di dalam dokumen ini dan setiap kata w_{ik} dikondisikan pada c atau c' mengikuti distribusi multinomial. Oleh karena itu, menurut Teorema Bayes, probabilitas bahwa d_i termasuk ke dalam kategori c adalah

$$p(c | d_i) = \frac{p(d_i | c) \cdot p(c)}{p(d_i)} \propto \prod_{k=1}^K p(w_{ik} | c) \cdot p(c) \quad (3)$$

Selanjutnya menghitung nilai accuracy yaitu rasio prediksi benar (positif, negatif dan netral) dengan keseluruhan data [33]. Rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$\frac{\text{Jumlah Prediksi Benar (Positif, Negatif dan Netral)}}{\text{Total Prediksi Dokumen}} \times 100\% \quad (4)$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Sentimen terhadap Video Pembelajaran Matematika SMP di Kanal Youtube Le Guru Les Berkaitan Penjelasan Konsep Berupa Materi Pengenalan Pecahan dan Menyederhanakan Pecahan

1. Crawling

Hasil yang didapatkan pada proses *crawling data* dengan memasukkan API di aplikasi *Communalytic EDU* didapatkan sebanyak 635 data komentar yang berhasil diunduh, yang bersumber dari kanal YouTube Le GuruLes yang

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR	IS	IT	IU	IV	IW	IX	IY	IZ	JA	JB	JC	JD	JE	JF	JG	JH	JI	IJ	JK	JL	JM	JN	JO	JP	JQ	JR	JS	JT	JU	JV	JW	JX	JY	JZ	KA	KB	KC	KD	KE	KF	KG	KH	KI	KJ	KK	KL	KM	KN	KO	KP	KQ	KR	KS	KT	KU	KV	KW	KX	KY	KZ	LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LI	LJ	LK	LM	LN	LO	LP	LQ	LR	LS	LT	LU	LV	LW	LX	LY	LZ	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH	MI	MJ	MK	ML	MM	MN	MO	MP	MQ	MR	MS	MT	MU	MV	MW	MX	MY	MZ	NA	NB	NC	ND	NE	NF	NG	NH	NI	NJ	NK	NL	NM	NN	NO	NP	NQ	NR	NS	NT	NU	NV	NW	NX	NY	NZ	OA	OB	OC	OD	OE	OF	OG	OH	OI	OJ	OK	OL	OM	ON	OO	OP	OQ	OR	OS	OT	OU	OV	OW	OX	OY	OZ	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PM	PN	PO	PP	PQ	PR	PS	PT	PU	PV	PW	PX	PY	PZ	QA	QB	QC	QD	QE	QF	QG	QH	QI	QJ	QK	QL	QM	QN	QO	QP	QQ	QR	QS	QT	QU	QV	QW	QX	QY	QZ	RA	RB	RC	RD	RE	RF	RG	RH	RI	RJ	RK	RL	RM	RN	RO	RP	RQ	RR	RS	RT	RU	RV	RW	RX	RY	RZ	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SI	SJ	SK	SL	SM	SN	SO	SP	SQ	SR	SS	ST	SU	SV	SW	SX	SY	SZ	TA	TB	TC	TD	TE	TF	TG	TH	TI	TJ	TK	TL	TM	TN	TO	TP	TQ	TR	TS	TU	TV	TW	TX	TY	TZ	UA	UB	UC	UD	UE	UF	UG	UH	UI	UJ	UK	UL	UM	UN	UO	UP	UQ	UR	US	UT	UU	UV	UW	UX	UY	UZ	VA	VB	VC	VD	VE	VF	VG	VH	VI	VJ	VK	VL	VM	VN	VO	VP	VQ	VR	VS	VT	VU	VV	VW	VX	VY	VZ	WA	WB	WC	WD	WE	WF	WG	WH	WI	WJ	WK	WL	WM	WN	WO	WP	WQ	WR	WS	WT	WU	WV	WW	WX	WY	WZ	XA	XB	XC	XD	XE	XF	YG	YH	YI	YJ	YK	YL	YM	YN	YO	YP	YQ	YR	YS	YT	YU	YV	YW	YX	YY	YZ	ZA	ZB	ZC	ZD	ZE	ZF	ZG	ZH	ZI	ZJ	ZK	ZL	ZM	ZN	ZO	ZP	ZQ	ZR	ZS	ZT	ZU	ZV	ZW	ZX	ZY	ZZ	AA	AB	AC	AD	AE
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

2. Preprocessing

Dalam tahapan ini terdapat skript pyhton untuk menghapus data komentar yang memiliki nilai yang terduplikat atau sama dan dilakukan pengecekan data yang kosong pada kolom author dan text. Hasilnya didapatkan sebanyak 14 data komentar terduplikat dan 23 data yang berisi komentar kosong.

Gambar 2. Hasil cleaning data

Case Folding berfungsi untuk menyeragamkan semua huruf menjadi huruf kecil juga sebagai proses pembersihan data seperti menghapus spasi berlebihan diawal dan akhir teks, menghapus tautan (URL), menghapus karakter khusus, menghapus emotikon, dan menghapus angka.

Gambar 3. Script case folding

Author	Sebelum	Sesudah
	Text	Text
@kikimilozz	maaf kak, di bagian 6:38 kalau misalnya bentuk aljabarnya disederhanakan menggunakan rumus $a^2/a^1 = a^{2-1}$ boleh enggak? terimakasih sebelumnya 🙏	maaf kak di bagian kalau misalnya bentuk aljabarnya disederhanakan menggunakan rumus $a^2/a^1 = a^{2-1}$ boleh enggak terimakasih sebelumnya
@qomariyat <ulqibtiyyah7972< td=""><td>boleh, toh nanti kan hasilnya $a^{-2} = 1/a^2$</td><td>boleh toh nanti kan hasilnya $a^{-2} = 1/a^2$</td></ulqibtiyyah7972<>	boleh, toh nanti kan hasilnya $a^{-2} = 1/a^2$	boleh toh nanti kan hasilnya $a^{-2} = 1/a^2$
@abimosaurus	kak 18:43 itu 165 bagi 5 bukannya 33 hasilnya ya? kok bisa 11	kak itu bagi bukannya hasilnya ya kok bisa 11

Pada tahapan ini pencarian kata-kata tidak baku dan kata-kata dengan penulisan singkat dilakukan secara manual dengan memeriksa seluruh data pada kolom text yang telah dilakukan proses *case folding* sebelumnya.

Gambar 4. Script normalisasi

Author	Text
@kikimilozz	maaf kak di bagian kalau misalnya bentuk aljabarnya disederhanakan menggunakan rumus aa a boleh tidak terimakasih sebelumnya
@qomariyatulq ibtiiyyah 7972	boleh toh nanti kan hasilnya a a
@abimosaurus	kak itu bagi bukannya hasilnya ya kenapa bisa

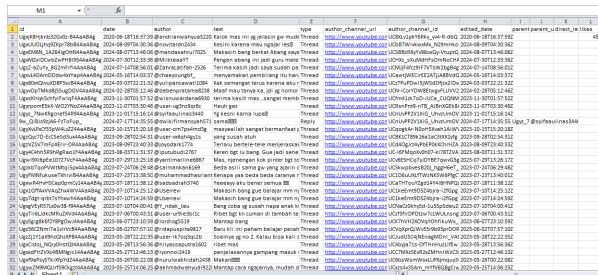
Script pada tahapan ini berfungsi untuk menghapus kata-kata yang tidak relevan dan tidak mempunyai makna tersendiri.

Gambar 5. Script stopwords removal

B. Analisis Sentimen Terhadap Video Pembelajaran Matematika SMP di Kanal Youtube Ariyan Masrur Berkaitan Soal-Soal Matematika Dasar Angka Pecahan (Penjumlahan, Pengurangan, Perkalian, Pembagian, Kombinasi Pecahan)

1. Crawling

Hasil yang didapatkan pada proses *crawling data* dengan memasukkan API di aplikasi *Communalytic EDU* didapatkan sebanyak 708 data komentar yang berhasil diunduh, yang bersumber dari kanal YouTube Ariyan Masrur yang menayangkan video pembelajaran matematika berkaitan soal-soal matematika dasar angka pecahan (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, kombinasi pecahan). Data tersebut kemudian disimpan dengan format CSV.



Gambar 10. Hasil crawling data pada video pembelajaran berkaitan penjelasan prosedural

2. Preprocessing

a. Cleaning

Dalam tahapan ini terdapat skript pyhton untuk menghapus data komentar yang memiliki nilai yang terduplikat atau sama dan dilakukan pengecekan data yang kosong pada kolom author dan text. Hasilnya didapatkan sebanyak 23 data komentar terduplikat dan 25 data yang berisi komentar kosong.



Gambar 11. Hasil cleaning data

b. Case folding

Case Folding berfungsi untuk menyeragamkan semua huruf menjadi huruf kecil juga sebagai proses pembersihan data seperti menghapus spasi

berlebihan diawal dan akhir teks, menghapus tautan (URL), menghapus karakter khusus, menghapus emotikon, dan menghapus angka.

TABEL 1. OUTPUT TAHAPAN CASE FOLDING

Author	Text	Text
@andrianwahyua5220	Kalok mas ini yg jelasin gw mudeng tapi kalok guru sekolah gw dulu yg jelasin sampek gw pusing gk mudeng" Hahaha aneh, ada yg sama kayak gw ? Coba komen dong, thanks	kalok mas ini yg jelasin gw mudeng tapi kalok guru sekolah gw dulu yg jelasin sampek gw pusing gk mudeng hahaha aneh ada yg sama kayak gw coba komen dong thanks
@ZahraLatifah-2526	Terima kasih jadi saya sudah paham pecahan bilangan campuran saya suka dengan cara kamu 😊	terima kasih jadi saya sudah paham pecahan bilangan campuran saya suka dengan cara kamu
@chaeyoungbf_	menyamakan pembilang itu harus dengan cara dikalikan, atau boleh dengan cara ditambah /bagi/kurang??	menyamakan pembilang itu harus dengan cara dikalikan atau boleh dengan cara ditambah bagi kurang

c. Normalisasi

Pada tahapan ini pencarian kata-kata tidak baku dan kata-kata dengan penulisan singkat dilakukan secara manual dengan memeriksa seluruh data pada kolom text yang telah dilakukan proses *case folding* sebelumnya.

TABEL 2. OUTPUT TAHAPAN NORMALISASI

Author	Text
@andrianwahyua5220	kalau mas ini yang jelasin aku mengerti tapi kalau guru sekolah aku dulu yang jelasin sampek aku pusing gk mengerti hahaha aneh ada yang sama kayak aku coba komen dong thanks
@ZahraLatifah-2526	terima kasih jadi saya sudah paham pecahan bilangan campuran saya suka dengan cara kamu
@chaeyoungbf_	menyamakan pembilang itu harus dengan cara dikalikan atau boleh dengan cara ditambah bagi kurang

d. Stopword removal

Script pada tahapan ini berfungsi untuk menghapus kata-kata yang tidak relevan dan tidak mempunyai makna tersendiri.

TABEL 3. OUTPUT TAHAPAN STOPWORD REMOVAL

Author	Text
@andrianwahyua5220	kalau mas jelasin aku mengerti kalau guru sekolah aku dulu yang jelasin sampek aku pusing gk mengerti hahaha aneh yang sama kayak aku coba komen dong thanks

@ZahraLa tifah-2526	terima kasih jadi sudah paham pecahan bilalangan campuran suka cara kamu
@chaeyou ngbf	menyamakan pembilang harus cara dikalikan dengan cara ditambah kurang

e. Tokenizing

Tahapan ini hanya diproses pada kolom text saja dan terlihat semua kata yang ada di dalam tiap kolom teks menjadi satu kata yang dipisahkan dengan tanda baca koma dan spasi.

TABEL 4. OUTPUT TAHAPAN TOKENIZING

	Text
1	[kalau, mas, jelasin, aku, mengerti, kalau, guru, sekolah, aku, dulu, yang, jelasin, sampek, aku, pusing, gk, mengerti, hahaha, aneh, yang, sama, kayak, aku, coba, komen, dong, thanks]
2	[terima, kasih, jadi, sudah, paham, pecahan, bilalangan, campuran, suka, cara, kamu]
3	[menyamakan, pembilang, harus, cara, dikalikan, dengan, cara, ditambah, kurang]

f. Stemming

Tahapan ini bertujuan untuk untuk mengubah kata berimbuhan menjadi bentuk kata dasar.

TABEL 5. OUTPUT TAHAPAN STEMMING

	Text
1	kalau mas jelasin aku erti kalau guru sekolah aku dulu yang jelasin sampek aku pusing gk erti hahaha aneh yang sama kayak aku coba komen dong thanks
2	terima kasih jadi sudah paham pecah bilalangan campur suka cara kamu
3	sama bilang harus cara kali dengan cara tambah kurang

3. Translate

Pada tahapan ini dilakukan dengan membuat kolom baru sebagai hasil dari terjemahan pada kolom text. Setiap kalimat dalam kolom text akan diterjemahkan ke dalam bahasa inggris. Hasil output dari tahapan *translate* sebagai berikut:

TABEL 6. HASIL TRANSLATE DATA

	Text	Youtube English
1	kalau mas jelasin aku erti kalau guru sekolah aku dulu yang jelasin sampek aku pusing gk erti hahaha aneh yang sama kayak aku coba komen dong thanks	if you explain, i understand that my school teacher used to explain it, i'm dizzy, i don't understand, hahaha, that's strange, it's the same as me, try to comment, thanks
2	terima kasih jadi sudah paham pecah bilalangan campur suka cara kamu	thank you, i understand how to break mixed numbers, i like your method
3	sama bilang harus cara kali dengan cara tambah kurang	same says you have to do it by adding or subtracting

4. Labeling

Hasil output dari tahapan *labeling* sebagai berikut.

TABEL 16. HASIL TAHAPAN LABELING

	Text	Youtube english	Klasifikasi
1	kalau mas jelasin aku erti kalau guru sekolah aku dulu yang jelasin sampek aku pusing gk erti hahaha aneh yang sama kayak aku coba komen dong thanks	if you explain, i understand that my school teacher used to explain it, i'm dizzy, i don't understand, hahaha, that's strange, it's the same as me, try to comment, thanks	positif
2	terima kasih jadi sudah paham pecah bilalangan campur suka cara kamu	thank you, i understand how to break mixed numbers, i like your method	netral
3	sama bilang harus cara kali dengan cara tambah kurang	same says you have to do it by adding or subtracting	netral

5. Visualisasi Word Cloud

Hasil dari tahapan visualisasi *word cloud* didapatkan kata-kata yang paling sering muncul seperti bang, ma, sama, nya, jadi, paham, matematika, kak, jelas, soaldan sebagainya.

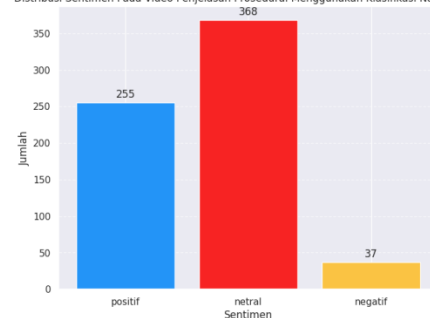


Gambar 12. Hasil output visualisasi word cloud

6. Klasifikasi Naïve Bayes

Hasil dari tahapan klasifikasi Naïve Bayes didapatkan sentimen positif berjumlah 249, sentimen netral berjumlah 403 dan sentimen negatif berjumlah 33 dengan akurasi sebesar 76%.

Distribusi Sentimen Pada Video Penjelasan Prosedural Menggunakan Klasifikasi Naive Bayes

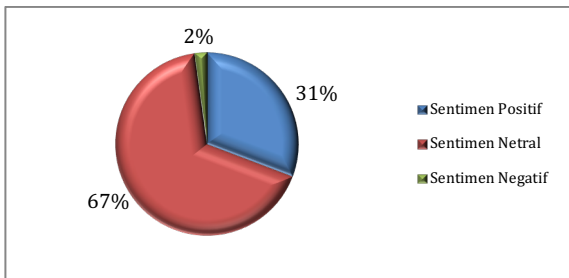


Gambar 13. Output distribusi sentimen menggunakan Naïve Bayes

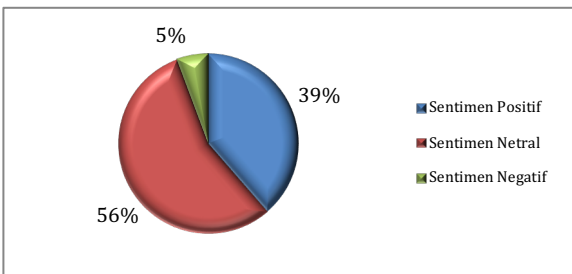
C. Analisis Perbandingan Sentimen Pengguna antara Video Pembelajaran Matematika Mengenai Penjelasan Konsep (Materi) dengan Video Pembelajaran Matematika Mengenai Penjelasan Prosedural (Latihan Soal)

1. Perbandingan persentase hasil klasifikasi sentimen pengguna dari kedua video pembelajaran matematika

Berdasarkan hasil klasifikasi Naïve Bayes didapatkan perbandingan persentase hasil klasifikasi sentimen pengguna dari kedua video pembelajaran matematika sebagai berikut.



Gambar 14. Sentimen pengguna pada video pembelajaran matematika mengenai penjelasan konsep (materi)



Gambar 15. Sentimen pengguna pada video pembelajaran matematika mengenai penjelasan prosedural (latihan soal)

Berdasarkan gambar 14 menunjukkan bahwa hasil klasifikasi sentimen pengguna dengan klasifikasi Naïve Bayes pada video pembelajaran matematika mengenai penjelasan konsep (materi) didapatkan sebesar 31% sentimen positif, 67% sentimen netral dan 2% sentimen negatif. Sedangkan pada gambar 15, video pembelajaran matematika mengenai penjelasan prosedural (latihan soal) dari hasil klasifikasi sentimen didapatkan sebesar 39% sentimen positif, 56% sentimen netral dan 5% sentimen negatif.

2. Perbandingan akurasi hasil klasifikasi sentimen pengguna dari kedua video pembelajaran matematika

Berdasarkan hasil klasifikasi Naïve Bayes didapatkan perbandingan nilai akurasi klasifikasi

sentimen pengguna dari kedua video pembelajaran matematika sebagai berikut.

TABEL 20. PERBANDINGAN NILAI AKURASI KLASIFIKASI NAÏVE BAYES

Perbandingan	Akurasi
Sentimen pengguna pada video pembelajaran matematika mengenai penjelasan konsep (materi)	69%
Sentimen pengguna pada video pembelajaran matematika mengenai penjelasan prosedural (latihan soal)	76%

V. KESIMPULAN

1. Sentimen pengguna terhadap video pembelajaran matematika SMP di kanal YouTube Le GuruLes berkaitan penjelasan konsep berupa materi pengenalan pecahan dan menyederhanakan pecahan didapatkan hasil sebanyak 598 komentar yang diekstraksi. Sentimen yang didapatkan dengan menggunakan Naïve Bayes yaitu sentimen positif berjumlah 184, sentimen netral berjumlah 401 dan sentimen negatif berjumlah 13. Hal ini menunjukkan Sebagian besar komentar didominasi dengan sentimen netral dan sentimen negatif yang didapatkan rendah. Sementara itu, sentimen positif yang didapatkan pada video pembelajaran ini terlihat cukup baik. Berdasarkan hal tersebut, komentar dengan klasifikasi sentimen positif menunjukkan bahwa video pembelajaran matematika yang ditonton oleh pengguna YouTube efektif dalam membantu pembelajaran sehingga mendapatkan respon yang baik dan dapat dirasakan manfaatnya.
2. Sentimen pengguna terhadap video pembelajaran matematika SMP di kanal YouTube Ariyan Masrur berkaitan soal-soal matematika dasar angka pecahan (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, kombinasi pecahan) didapatkan hasil sebanyak 660 komentar yang diekstraksi. Sentimen yang didapatkan dengan menggunakan Naïve Bayes yaitu sentimen positif berjumlah 255, sentimen netral berjumlah 368 dan sentimen negatif berjumlah 37. Hal ini juga menunjukkan sebagian besar komentar didominasi dengan sentimen netral dan sentimen negatif yang didapatkan rendah. Sementara itu, sentimen positif yang didapatkan pada video pembelajaran ini terlihat cukup baik. Berdasarkan hal tersebut, komentar dengan klasifikasi sentimen positif menunjukkan bahwa video pembelajaran matematika yang ditonton oleh pengguna YouTube efektif dalam

membantu pembelajaran sehingga mendapatkan respon yang baik dan dapat dirasakan manfaatnya.

3. Perbandingan sentimen pada kedua video pembelajaran didapatkan bahwa video pembelajaran matematika mengenai penjelasan prosedural lebih banyak mendapatkan sentimen positif yaitu sebesar 39%, sementara video pembelajaran yang menjelaskan konsep mendapat sentimen positif lebih rendah yaitu sebesar 31%. Artinya siswa-siswi di Indonesia lebih fokus untuk menyelesaikan soal matematika dengan cepat dan akurat, tanpa memperhatikan cara atau alasan mengapa suatu metode atau konsep tersebut diterapkan. Oleh karena itu, penting untuk menyeimbangkan pembelajaran konsep dengan prosedural untuk memastikan siswa tidak hanya bisa mengerjakan soal, tetapi juga memiliki pemahaman yang mendalam tentang materi yang dipelajari. Terkait dengan perbandingan antara sentimen netral dari kedua video pembelajaran didapatkan sentimen netral pada penjelasan konsep lebih besar yaitu 67% sedangkan pada penjelasan prosedural sebesar 56%. Dari perbandingan ini, sebagian besar komentar pada kedua video didominasi dengan sentimen netral. Sementara itu, sentimen negatif pada video pembelajaran mengenai penjelasan konsep lebih sedikit yaitu 2% daripada video pembelajaran penjelasan prosedural sebesar 5%. Hal ini juga menunjukkan sentimen negatif yang didapatkan dari kedua video terbilang rendah yang berarti, kedua video pembelajaran tersebut memberikan indikasi popularitas konten yang dapat diterima bagi pengguna.

REFERENSI

- [1] Wawan, A. Talib, and N. Djam'an, "Analisis Pemahaman Konseptual dan Prosedural Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Gaya Belajar," *Issues Math. Educ.*, vol. 1, no. 2, pp. 101–106, 2017, [Online]. Available: <http://www.ojs.unm.ac.id/imed>
- [2] R. Armanza and B. Asyhar, "Pemahaman Konseptual dan Prosedural Siswa SMA/MA dalam Menyelesaikan Soal Program Linier Berdasarkan Tipe Kepribadian," *J. Tadris Mat.*, vol. 3, no. 2, pp. 163–176, 2020, doi: 10.21274/jtm.2020.3.2.163-176.
- [3] N. D. Rahmawati and L. Roesdiana, "Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMA pada Materi Turunan Fungsi Aljabar," vol. 8, no. 1, 2022.
- [4] N. Sari, I. Indiaty, and D. Endahwuri, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa ditinjau dari Pemahaman Konseptual dan Pengetahuan Prosedural," *Imajiner J. Mat. dan Pendidik. Mat.*, vol. 2, no. 6, pp. 467–472, 2020, doi: 10.26877/imajiner.v2i6.6700.
- [5] R. H. A. Tamagola, "Pengaruh Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) terhadap Kemampuan Pemahaman Prosedural Matematis Siswa," *J. Ilmu Pendidik.*, vol. 4, no. 1, pp. 41–51, 2020, [Online]. Available: <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
- [6] M. Ardiansyah, M. L. Nugraha, P. Rebo, J. Timur, and P. Konsep, "Analisis Pemanfaatan Media Pembelajaran YouTube dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Peserta Didik," *Semin. Nas. Ris. dan Inov. Teknol. (SEMNAS RISTEK)*, pp. 912–918, 2022.
- [7] N. Yaqoob, T. Bibi, and M. O. Mansoor, "Video Pembelajaran Anak Usia Dini di YouTube : Analisis Tematik tentang Persepsi Pemirsa," *J. Perawatan dan Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 2, pp. 35–50, 2018.
- [8] E. W. Wirga, "Analisis Konten pada Media Sosial Videp YouTube untuk Mendukung Strategi Kampanye Politik," *J. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 21, no. 1, pp. 14–26, 2016.
- [9] M. Hudha, E. Supriyati, and T. Listyorini, "Analisis Sentimen Pengguna YouTube terhadap Tayangan # Matanajwamentiterawan dengan Metode Naïve Bayes Sentiment Analysis Of User Comments On YouTube Video # Matanajwamentiterawan with Naïve Bayes Classifier Method," vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2022, doi: 10.33387/jiko.
- [10] M. Deka, Y. T. A, and A. Kumar, "A Quick Overview of Open Education Resources Videos available on YouTube through Sentiment Analysis," pp. 185–196, 2021.
- [11] S. Naz, S. Hina, U. Fatima, and H. Tabassum, "Pendekatan Hibrida untuk Mengukur Kepuasan Siswa terhadap Video Edukasi di YouTube," vol. 18, no. 09, pp. 131–147, 2023, doi: 10.3991/ijet.v18i09.38473.
- [12] G. Singh, "Sentiment Analysis on Youtube Comments to Predict Youtube Video Like Proportions ISAC LORENTZ," *Degree Proj. Technol.*, 2021.
- [13] F. D. Marleny, I. Maulida, and B. Nugraha, "Klasifikasi dan Analisis Dataset Komentar Video YouTube Menggunakan Supervised Learning," *Seminastika*, vol. 3, no. 1, pp. 86–90, Nov. 2021,

- doi: 10.47002/seminastika.v3i1.232.
- [14] F. D. Marleny and Mambang, "Analisis Pengguna WhatsApp Terhadap Kesalahan Mengirim Pesan Teks Menggunakan Metode Klasifikasi," *JTIULM*, vol. 05, no. 1, pp. 19–24, 2020.
- [15] M. P. Munthe, A. Siswo, R. Ansori, and R. R. Septiawan, "Analisis Sentimen Komentar Pada Saluran Youtube Food Vlogger Berbahasa Indonesia Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Sentiment Analysis Comment on Indonesian Youtube Channel About Food Vlogger Using Naïve Bayes Algorithm," *e-Proceeding Eng.*, vol. 8, no. 6, pp. 11909–11916, 2021.
- [16] M. Deori, V. Kumar, and M. K. Verma, "Analysis of YouTube video contents on Koha and DSpace, and sentiment analysis of viewers' comments," *Libr. Hi Tech*, vol. 41, no. 3, pp. 711–728, 2023, doi: 10.1108/LHT-12-2020-0323.
- [17] P. Yoga Saputra, D. Hanifudin Subhi, and Z. Zain Afif Winatama, "Implementasi Sentimen Analisis Komentar Channel Video Pelayanan Pemerintah Di Youtube Menggunakan Algoritma Naïve Bayes," *J. Inform. Polinema*, vol. 5, no. 3, pp. 209–213, 2019, [Online]. Available: <http://jip.polinema.ac.id/ojs3/index.php/jip/article/view/259>
- [18] E. Surya, "Penerapan Pendekatan Pembelajaran Kontekstual (CTL) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Pada Materi Himpunan Di Kelas VII SMP Muhammadiyah 2 Medan," no. December, 2017.
- [19] I. M. D. Atmaja, "Koneksi Indikator Pemahaman Konsep Matematika dan Keterampilan Metakognisi," *Nusant. J. Ilmu Pengetah. Sos.*, vol. 8, no. 7, pp. 2048–2056, 2021.
- [20] S. Sodri, "Pengaruh Model Pembelajaran dan Motivasi Belajar terhadap Pemahaman Konsep Matematika," *J. Math. Learn.*, vol. 1, no. 2, pp. 18–28, 2018, doi: 10.30653/004.201812.18.
- [21] T. Alawiya, M. Dinar, and A. Asdar, "Deskripsi Pemahaman Konseptual dan Prosedural pada Materi Persamaan Garis Lurus ditinjau dari Kecerdasan Logis Matematis Siswa," *Issues Math. Educ.*, vol. 6, no. 1, p. 1, 2022, doi: 10.35580/imed32210.
- [22] I. F. Rahman, S. Pomalato, and A. D. Mohidin, "Analisis Pemahaman Konseptual dan Kemampuan Prosedural Matematika Ditinjau dari Tipe Kepribadian Siswa di SMP Negeri 1 Pinogaluman," vol. 3, no. 1, pp. 7–12, 2018.
- [23] S. Afriyeni, S. Haji, and Connie, "Pengaruh Model Pembelajaran Survey, Question, Read, Recite, Review (SQ3R) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemahaman Prosedural Matematika Siswa MAN 2 Kota Bengkulu," *J. Pendidik. Mat. Raflesia*, vol. 2, no. 1, pp. 23–29, 2017.
- [24] F. F. Mailo and L. Lazuardi, "Analisis Sentimen Data Twitter Menggunakan Metode Text Mining Tentang Masalah Obesitas di Indonesia," *J. Inf. Syst. Public Heal.*, vol. 6, no. 1, pp. 28–36, 2021.
- [25] R. F. Alhujaili and W. M. S. Yafooz, "Sentiment Analysis for Youtube Videos with User Comments: Review," *Proc. - Int. Conf. Artif. Intell. Smart Syst. ICAIS 2021*, pp. 814–820, 2021, doi: 10.1109/ICAIS50930.2021.9396049.
- [26] K. Yan, D. Arisandi, P. Studi, S. Informasi, and U. Tarumanagara, "Analisis Sentimen Komentar Netizen Twitter Terhadap Kesehatan Mental Masyarakat Indonesia," *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 10, no. 1, 2022.
- [27] A. T. Zy, "Comparison Algorithm Classification Naive Bayes, Decision Tree, And Neural Network For Analysis Sentiment," vol. 12, no. 1, pp. 5–12, 2017.
- [28] S. Pichad, S. Kamble, R. Kalamb, and S. Chavan, "Analysing Sentiments for YouTube Comments using Machine Learning," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 11, no. 5, pp. 1934–1938, 2023, doi: 10.22214/ijraset.2023.51973.
- [29] D. Ramadhan and E. B. Setiawan, "Analisis Sentimen Program Acara di SCTV pada Twitter Menggunakan Metode Naive Bayes dan Support Vector Machine," *Telkomuniversity.Ac.Id*, vol. 6, no. 2, pp. 9736–9743, 2019, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/10708>
- [30] A. Cahya Kamilla, N. Priyani, R. Priskila, and V. Handrianus Pranatawijaya, "Analisis Sentimen Film Agak Laen Dengan Kecerdasan Buatan: Text Mining Metode Naïve Bayes Classifier," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 3, pp. 2923–2928, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i3.9587.
- [31] A. Gruzd, D. Paulin, and C. Haythornthwaite, "Analyzing Social Media And Learning Through Content And Social Network Analysis: A Faceted Methodological Approach," *J. Learn. Anal.*, vol. 3, no. 3, pp. 46–71, Dec. 2016, doi: 10.18608/jla.2016.33.4.
- [32] X. Chen, M. Vorvoreanu, and K. P. C. Madhavan, "Mining social media data for understanding students' learning experiences," *IEEE Trans. Learn. Technol.*, vol. 7, no. 3, pp. 246–259, Jul. 2014, doi: 10.1109/TLT.2013.2296520.
- [33] S. Thomas, Yuliana, and Noviyanti. P, "Study Analisis Metode Analisis Sentimen pada YouTube," *J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.46229/jifotech.v1i1.201.