

Analisis Sentimen Opini Masyarakat Terhadap Acara Televisi pada Twitter dengan *Retweet Analysis* dan *Naïve Bayes Classifier*

Tiara Fitri Berlian¹, Anisa Herdiani, S.T., M.T.², Widi Astuti, S.T., M.Kom³

^{1,2,3}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

¹tiarafitriberlian@students.telkomuniversity.ac.id, ²anisaherdiani@telkomuniversity.ac.id,

³widiwdu@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Twitter merupakan media komunikasi yang biasanya digunakan untuk mengutarakan pendapat atau komentar terhadap suatu produk, individu, tokoh ataupun acara televisi dan memberikan informasi. Informasi yang terdapat pada Twitter berupa pertanyaan, komentar atau opini yang bersifat positif maupun negatif. Dengan menggunakan komentar yang didapat dari Twitter dapat melengkapi penilaian acara televisi yang selama ini dilakukan menggunakan *rating*, di mana hal tersebut tidak dapat sepenuhnya dijadikan acuan dalam suatu penilaian terhadap suatu acara televisi. Analisis sentimen merupakan cabang penelitian dari *text mining* yang melakukan proses klasifikasi pada dokumen. Metode yang digunakan pada tugas akhir ini adalah *Naïve Bayes Classifier* dengan menambahkan *retweet*. Berdasarkan hasil pengujian, NBC dengan menambahkan *retweet* dapat diimplementasikan dalam menganalisis sentimen mengenai acara televisi dengan rata-rata akurasi yang mencapai 65%. Sedangkan rata-rata akurasi pada NBC tanpa *retweet* adalah 61%.

Kata kunci: Analisis sentimen, Twitter, *Naïve Bayes Classifier*, *retweet*

Abstract

Twitter is a communication media that is usually used to express opinions or comments on a product, individuals, characters or television shows and provide information. Information contained on Twitter in the form of questions, comments or opinions that are positive or negative. Using comments obtained from Twitter can complement the assessment of television programs that have been carried out using ratings, where they cannot be fully referred to in an assessment of a television program. Sentiment analysis is a research branch of text mining that performs the classification process on documents. The method used in this final project is *Naïve Bayes Classifier* by adding retweets. Based on the results of testing, NBC by adding retweets can be implemented in analyzing sentiments regarding television programs with an average accuracy of 65%. While the average accuracy on NBC without retweets is 61%.

Keywords: sentiment analysis, Twitter, *Naïve Bayes Classifier*, *retweet*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Televisi adalah salah satu media elektronik yang sangat berpengaruh dan akrab bagi masyarakat sehingga dapat menjadi sumber informasi dan hiburan bagi pemirsa yang menyaksikan acara televisi. Penilaian acara televisi dapat dilihat dari *rating* atau acara televisi apa saja yang paling banyak disaksikan oleh pemirsa. Nilai *rating* sangat penting bagi acara televisi untuk tetap bertahan, namun belum tentu acara tersebut memiliki kualitas yang tinggi [1]. Televisi menyediakan berbagai macam acara televisi yang dapat disaksikan oleh berbagai kalangan dan umur, yang nilai *rating* menjadi salah satu yang menentukan layak atau tidaknya suatu acara televisi dan menjadi faktor utama sehingga nilai baik atau buruknya kualitas acara tersebut menjadi nomor sekian dari hal-hal yang harus diperhatikan [2]. Menurut penelitian [3], perdebatan mengenai acara televisi lebih banyak didominasi oleh berapa banyak suatu acara televisi disaksikan, acara televisi apa yang paling banyak disaksikan, dan seterusnya. Hal tersebut membuat masyarakat memberikan opini atau komentar terhadap acara televisi melalui media sosial salah satunya Twitter.

Media sosial memungkinkan pengguna dapat membuat dan berbagi pendapat sehingga menjadi wadah yang dapat positif dan negatif jika dalam menggunakannya tidak disikapi dengan bijak. Menurut CEO Twitter Dick Costolo [4] jumlah pengguna Twitter di Indonesia mencapai 50 juta pengguna dan ia yakin akan bertambah di masa depan. Twitter digunakan untuk mengutarakan pendapat terhadap suatu produk, individu, ataupun acara televisi yang ada sehingga dapat ditemukan berbagai komentar diberikan terhadap suatu acara televisi. Komentar tersebut berupa *tweet* yang nantinya akan menjadi sebuah berita yang tersebar pada *timeline* Twitter. Komentar masyarakat pada Twitter memiliki peran yang penting karena dapat digunakan untuk analisis sentimen dalam melihat penilaian masyarakat terhadap suatu acara televisi yang ada. Analisis sentimen bertujuan untuk mengetahui sikap pembicara atau penulis tentang beberapa topik seperti individu, pelayanan, organisasi, permasalahan, acara dan sebagainya. Banyak metode yang digunakan dalam analisis sentimen, tapi dalam penelitian ini menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* (NBC).

Metode *Naïve Bayes Classifier* (NBC) dipilih karena merupakan salah satu metode yang dapat digunakan

dalam klasifikasi data dengan nilai akurasi yang lebih tinggi terutama untuk kasus klasifikasi sentimen *tweet* Bahasa Indonesia, di mana menurut penelitian Ghulam Asrofi Buntoro menghasilkan nilai akurasi rata-rata 95% [5]. Selain itu, dengan menambahkan *retweet* dapat memperkuat *tweet* memiliki sentimen positif, di mana menurut penelitian Perdana dan Pinandito mengatakan dengan menggabungkan dua fitur tersebut dapat meningkatkan klasifikasi sentimen [6]. Penggabungan metode *Naïve Bayes Classifier* dan pembobotan jumlah *retweet* diharapkan mampu meningkatkan nilai akurasi dan dapat melakukan klasifikasi dengan tepat, sehingga hasil keluaran sistem mampu menjadi acuan serta pertimbangan bagi penonton acara televisi yang ada.

1.2 Topik dan Batasannya

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan sebelumnya topik yang dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Bagaimana cara mengimplementasikan metode *Naïve Bayes Classifier* dengan *retweet* dalam klasifikasi sentimen opini masyarakat di Twitter?
- Bagaimana perbedaan nilai akurasi yang didapat dari klasifikasi sentimen opini masyarakat di Twitter menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* dengan *retweet* dan tanpa menggunakan *retweet*?

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Data set yang digunakan berasal dari *tweet* media sosial Twitter.
- Data yang digunakan hanya *tweet* yang berbahasa Indonesia.
- Tidak mengidentifikasi simbol, *link*, gambar, *emoticon*, gambar maupun video.
- Pelabelan pada data set hanya positif dan negatif.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan metode *Naïve Bayes Classifier* dengan *retweet* dalam klasifikasi sentimen opini masyarakat di Twitter dan menganalisis nilai akurasi yang didapat dari nilai akurasi yang didapat dari klasifikasi sentimen opini masyarakat terhadap acara televisi di Twitter menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* dengan *retweet* dan tanpa menggunakan *retweet*.

1.4 Sistematika Penulisan

Urutan penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Bagian 2 menunjukkan studi literatur mengenai teori yang akan digunakan. Bagian 3 menjelaskan sistem yang akan diajukan Analisis Sentimen Opini Masyarakat Terhadap Acara Televisi pada Twitter dengan *Retweet Analisis* dan *Naïve Bayes Classifier*. Bagian 4 akan menjelaskan mengenai hasil pengujian dan evaluasi sistem. Terakhir bagian 5 akan menjelaskan kesimpulan dan saran.

2. Studi Terkait

2.1 Twitter

Twitter merupakan situs web layanan jejaring sosial yang banyak diminati pengguna internet sebagai media komunikasi dan mendapatkan informasi. Pada Twitter memiliki bermacam-macam konten seperti *follower*, *following*, *profile*, *home*, *hashtags*(#), *mentions*(@), *trending topic*, dan sebagainya [7]. *Tweet* merupakan pesan yang dikirimkan dalam bentuk teks melalui Twitter yang teks tulisan berkapasitas maksimal 140 karakter yang ditampilkan pada halaman profil pengguna. *Retweet* adalah kegiatan untuk menyebarkan atau membagikan *tweet* dari *tweet* pengguna lain ke *timeline* beranda sendiri dimana orang-orang yang mengikuti juga akan membaca *tweet* terkait. Untuk beberapa tujuan, *retweet* adalah alat fitur untuk menyebarkan informasi melalui mekanisme yang menyebabkan peningkatan popularitas *tweet* [8].

2.2 Acara Televisi

Televisi adalah suatu media massa yang memiliki pengaruh terhadap kehidupan masyarakat. Acara televisi memiliki ciri khas dalam setiap acaranya di mana baik atau buruk untuk penonton tidak dipertimbangkan. Acara televisi juga memiliki tujuan sendiri dalam penayangannya seperti memberikan hiburan kepada penonton atau memberikan pengetahuan dan informasi [9].

2.3 Analisis Sentimen

Analisis sentimen bertujuan untuk mengetahui sikap pembicara atau penulis tentang beberapa topik seperti pelayanan, organisasi, individu, permasalahan, acara dan sebagainya. Analisis sentimen mengacu pada bidang yang luas dari pengolahan bahasa alami, komputasi linguistik dan *text mining*. Dalam analisis sentimen terdapat tiga level tinjauan yaitu [10] klasifikasi level dokumen, klasifikasi level aspek dan klasifikasi level kalimat.

2.4 Naïve Bayes Classifier

Naïve Bayes Classifier adalah konsep probabilitas penentuan kelompok. Algoritma klasifikasi ini dapat mengolah data dalam jumlah besar dengan hasil akurasi yang tinggi [11]. Dalam metode *Naïve Bayes Classifier* dilakukan proses pengklasifikasian teks berdasarkan data latih yang sebelumnya sudah disimpan. Proses yang terdapat pada algoritma ini ada dua tahap yaitu proses pelatihan (*training*) dan proses klasifikasi. Untuk persamaan umum metode *Naïve Bayes* dalam persamaan 1 [11].

$$P(C_j | W_i) = \frac{P(C_j) \times P(W_i | C_j)}{P(W_i)} \quad (1)$$

Keterangan :

$P(C_j | W_i)$: *posterior*, Peluang kategori j ketika terdapat kemunculan kata i

$P(C_j)$: *prior*, Peluang kemunculan sebuah kategori j

$P(W_i | C_j)$: *likelihood*, Peluang sebuah kata i masuk ke dalam kategori j

$P(W_i)$: *evidence*, Peluang kemunculan sebuah kata

i : indeks kategori yang berawal dari 1 sampai dengan kata ke-k

j : indeks kategori yang berawal dari 1 sampai dengan kategori ke-n

Persamaan untuk menghitung peluang kemunculan dokumen ada kategori tertentu (*prior*), ditunjukkan dalam persamaan 2 [11].

$$P(C_j) = \frac{NC_j}{N} \quad (2)$$

Keterangan :

NC_j : Banyak dokumen berkategori cj pada dokumen latih

N : Jumlah keseluruhan dokumen latih yang digunakan.

2.5 Retweet

Fitur *retweet* memungkinkan pengguna Twitter untuk menyebarkan *tweet* mereka atau *tweet* pengguna lain. Sebagian besar pengguna cenderung membagikan *tweet* favorit mereka kepada pengikut mereka, sehingga *retweet* juga dapat dilihat sebagai kebutuhan pengguna. Jumlah *retweet* ini bertujuan untuk menambah nilai positif pada *tweet* yang memiliki banyak *retweet*, sehingga dapat mempengaruhi nilai sentimen pada *tweet* tersebut. Jumlah angka *retweet* dapat memperkuat *tweet* memiliki sentimen positif [6]. Nilai akan diberikan berdasarkan jumlah *retweet* yang terdapat pada dokumen *tweet*.

2.6 Normalisasi Min-Max

Salah satu metode pada normalisasi adalah *min-max* yang merupakan metode yang paling sederhana dalam transformasi linier terhadap data asli. Setelah dilakukannya proses normalisasi, dapat diperoleh keseimbangan nilai perbandingan antara nilai sebelum dilakukan proses normalisasi dan nilai setelah dilakukan proses normalisasi [12]. Persamaan normalisasi *min-max* dapat dilihat pada persamaan 4 berikut.

$$v'_i = \frac{v_i - \min_A}{\max_A - \min_A} (new_{\max_A} - new_{\min_A}) + new_{\min_A} \quad (4)$$

Keterangan :

v'_i : Nilai data yang baru dari hasil normalisasi min-max.

v_i : Nilai data yang akan dilakukan normalisasi.

\max_A : Nilai maksimum data.

\min_A : Nilai minimum data

new_{\min_A} : Nilai minimum yang diharapkan dari proses normalisasi (0,1).

new_{\max_A} : Nilai maksimum yang diharapkan dari proses normalisasi (0,9).

2.7 Penggabungan

Penggabungan pembobotan tekstual (data berupa teks) dan non-tekstual (pembobotan *retweet*) adalah hasil akhir klasifikasi untuk menentukan sentimen positif atau negatif pada proses klasifikasi yang melakukan kombinasi antara pembobotan tekstual dan non-tekstual [6]. Rumus persamaan penggabungan pembobotan tekstual dan non-tekstual ditunjukkan dalam persamaan 5.

$$PenggabC_j = (\alpha \times TeksC_j) + (\beta \times NonTeksC_j) \quad (5)$$

Keterangan :

α : Konstanta tertentu, pengali pembobotan tekstual

$TeksC_j$: Nilai probabilitas perhitungan *posterior* yang telah dinormalisasikan pada kelas sentimen positif atau negatif

β : Konstanta tertentu, pengali pembobotan non-tekstual

$NonTeksC_j$: Nilai pembobotan *retweet* yang telah dinormalisasi pada kelas sentimen positif atau negatif

2.8 Evaluasi

Dalam penelitian ini, untuk melihat performansi dari sistem yang dirancang diperlukan evaluasi performansi di mana menggunakan tiga parameter sebagai acuan pengukur yaitu *precision*, *recall* dan *accuracy*. Untuk mempermudah melakukan perhitungan terhadap *precision*, *recall* dan *accuracy*, maka dibuat *confusion matrix* dengan bentuk umum sebagai berikut [13].

Tabel 1 *Confusion Matrix* [13]

	Kelas Klasifikasi (True)	Kelas Klasifikasi (False)
Kelas Sebenarnya (True)	True Positive (TP)	False Negative (FN)
Kelas Sebenarnya (False)	False Positive (FP)	True Negative (TN)

Dari tabel tersebut terdapat 4 kategori, yaitu :

- *True Positive* (TP) adalah kondisi saat suatu kelas *true* dan berhasil diklasifikasikan sebagai kelas *true*.
- *True Negative* (TN) adalah kondisi saat suatu kelas *false* dan berhasil diklasifikasikan sebagai kelas *false*.
- *False Negative* (FN) adalah kondisi saat suatu kelas *true* diklasifikasikan sebagai kelas *false*.
- *False Positive* (FP) adalah kondisi saat suatu kelas *false* diklasifikasikan sebagai kelas *true*.

Performansi yang akan diuji pada penelitian ini sebagai berikut :

- *Precision* adalah tingkat ketepatan antara informasi yang diminta oleh pengguna dengan jawaban yang diberikan oleh sistem. Untuk menghitung nilai *precision* dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan 5 [13].

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \tag{5}$$

- *Recall* adalah tingkat keberhasilan sistem dalam menemukan kembali sebuah informasi. Untuk menghitung nilai *recall* menggunakan persamaan 6 [13].

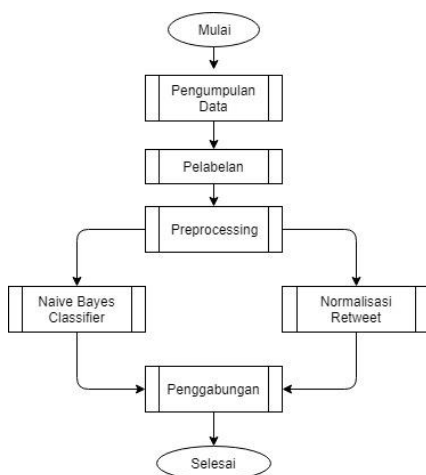
$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \tag{6}$$

- *Accuracy* adalah perhitungan data yang bernilai *true* dibanding dengan keseluruhan jumlah data. Akurasi juga sering disebut sebagai tingkat kedekatan antara nilai prediksi dengan nilai aktual. Untuk menghitung nilai *accuracy* menggunakan persamaan 7 [13].

$$accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \tag{7}$$

3. Metodologi

Sistem yang akan dibangun pada penelitian ini merupakan sistem yang dapat menganalisis sentimen yang terdapat pada media sosial Twitter mengenai acara televisi. Analisis sentimen pada penelitian ini berada pada kategori sentimen berupa kalimat (*tweet*) bukan suatu dokumen. Analisis sentimen opini masyarakat terhadap suatu acara televisi dilakukan menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* dan *retweet*. Gambar umum dari sistem yang akan dibuat pada penelitian ini adalah seperti Gambar 1.



Gambar 1 Alur Kerja Sistem

Adapun penjelasan secara rinci dari Gambar 1 :

3.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini diawali dengan melakukan pengumpulan data yang mengandung *hashtag* (#) dan *mentions* (@) judul acara televisi yaitu Hitam Putih, Mata Najwa dan Ini Talk show dengan dilakukan *crawling* pada *tweet* di Twitter menggunakan *Stream API* Twitter dengan bahasa pemrograman Python. Setelah data berhasil dikumpulkan, tahap berikutnya melakukan pelabelan *tweet* secara manual sesuai sentimen yang sudah ditentukan sebelumnya yaitu sentimen positif untuk opini acara televisi bersifat positif dan sentimen negatif untuk opini acara televisi bersifat negatif. Pelabelan manual dilakukan oleh tiga orang dengan kriteria aktif sosial media, suka menyaksikan dan mengikuti acara televisi. Banyak data yang diambil dari Twitter acara televisi Hitam Putih 190 *tweet*, Ini Talk Show 190 *tweet*, dan Mata Najwa 170 *tweet* dengan jumlah keseluruhan data set adalah 550 *tweet*. Jumlah data set yang memiliki sentimen positif dengan label 1 adalah 353 *tweet* dan sentimen negatif dengan label 0 adalah 197 *tweet*. Berikut adalah statistik data set pada Tabel 2 dan contoh data set dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Statistik Data

	Count	Mean	Std	Min	25%	50%	75%	Max
Retweet	550	2,085	2,049	0	0	1	3	9
Label	550	0,642	0,479	0	0	1	1	1

Tabel 3. Contoh Data Set

No.	Tweet	Retweet	Label
1	@HitamPutihT7 Terima kasih sudah menyaksikan Hitam Putih hari ini. Senang dan lucu! #DedikasiuntukyangTercinta\#HitamPutih https://t.co/CBi6N0fv7Z	2	Positif
2	@Ini_Talkshow Bintang tamu malam ini siapa, harus yang keren jangan kayak kemarin yang membosankan	5	Negatif
3	@MataNajwa Senang, kalau mbak Nana sendiri yang benaran bilang begini. Lucu, makin cantik	7	Positif

3.2 Preprocessing

Tahapan *preprocessing* adalah salah satu tahapan yang penting dalam analisis sentimen. *Preprocessing* adalah proses perubahan bentuk data yang terstruktur sembarangan menjadi data yang terstruktur sesuai dengan kebutuhan untuk proses dalam *text mining* [14]. Adapun tahapan *preprocessing* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tahapan Preprocessing

Tahapan	Pengertian	Input	Output
Case folding	mengubah semua huruf dalam dokumen menjadi huruf kecil, karena data <i>tweet</i> memungkinkan memiliki huruf besar.	@HitamPutihT7 Terima kasih sudah menyaksikan Hitam Putih hari ini. Senang dan lucu! #DedikasiuntukyangTercinta\#HitamPutih https://t.co/CBi6N0fv7Z	@hitamputiht7 terima kasih sudah menyaksikan hitam putih hari ini. senang dan lucu! #dedikasiuntukyangtercinta\#hitamputih https://t.co/cbi6n0fv7z
URL, Hashtag, Symbol and Removal	penghapusan URL, <i>hashtag</i> dan simbol dari dalam dokumen	@hitamputiht7 terima kasih sudah menyaksikan hitam putih hari ini. senang dan lucu!#dedikasiuntukyangtercinta\#hitamputih https://t.co/cbi6n0fv7z	terima kasih sudah menyaksikan hitam putih hari in. senang dan lucu
Tokenizing	Tahapan ini akan dilakukan pemecahan kalimat berdasarkan tiap kata yang menyusunnya.	terima kasih sudah menyaksikan hitam putih hari ini senang dan lucu	terima, kasih, sudah, menyaksikan, hitam, putih, hari, ini, senang, dan, lucu
Stopword Removal	Dilakukan penghapusan kata-kata yang berupa <i>stopword</i> seperti yang, ini, itu, di dan lain-lainnya.	terima, kasih, sudah, menyaksikan, hitam, putih, hari, ini, senang, dan, lucu	terima, kasih, sudah, menyaksikan, hitam, putih, hari, senang, lucu

3.3 Naïve Bayes Classifier (NBC)

Pada implementasi *Naïve Bayes Classifier* digunakan data hasil *preprocessing*. Data set tersebut terdiri dari data *tweet*, jenis sentimen dan jumlah *retweet*. Pada Tabel 4 merupakan contoh data latih dan data uji. *Naïve Bayes Classifier* menggunakan *prior probability* yaitu nilai probabilitas yang diyakini benar sebelum melakukan pengujian. *Prior probability* diambil dari jumlah kata yang memiliki kelas positif atau negatif dibagi dengan jumlah seluruh kata. Berikut adalah contoh perhitungan probabilitas *prior* yang data di ambil dari Tabel 5.

Tabel 5. Contoh Data Latih dan Data Uji

	Doc.	Tweet	Retweet	Kelas
Data Latih	1	terima kasih menyaksikan hitam putih senang lucu	2	Positif
	2	bintang tamu malam keren kayak kemarin membosankan	5	Negatif
	3	senang mbak nana benaran bilang lucu cantik	7	Positif
Data Uji	4	layak kehidupan hitam putih sedih senang duka suka	4	?

Prior probability pada setiap kelas yaitu positif dan negatif.

$$P(\text{positif}) = \frac{2}{3} = 0,67$$

$$P(\text{negatif}) = \frac{1}{3} = 0,33$$

Setelah mendapatkan nilai *prior probability*, lalu menghitung nilai *conditional probability* dengan cara jumlah kata kemunculan di kelas positif atau negatif kata ditambah satu dibagi dengan jumlah seluruh kata pada kelas positif atau negatif ditambah dengan jumlah seluruh kata. Berikut adalah contoh perhitungan *conditional probability* yang data di ambil pada Tabel 5.

$$P(\text{layak}|\text{positif}) = \frac{0+1}{14+20} = \frac{1}{34} = 0,03$$

$$P(\text{layak}|\text{negatif}) = \frac{0+1}{7+20} = \frac{1}{27} = 0,04$$

$$P(\text{kehidupan}|\text{positif}) = \frac{0+1}{14+20} = \frac{1}{34} = 0,03$$

$$P(\text{kehidupan}|\text{negatif}) = \frac{0+1}{7+20} = \frac{1}{27} = 0,04$$

$$P(\text{hitam}|\text{positif}) = \frac{1+1}{14+20} = \frac{2}{34} = 0,06$$

$$P(\text{putih}|\text{positif}) = \frac{1+1}{14+20} = \frac{2}{34} = 0,06$$

$$P(\text{sedih}|\text{positif}) = \frac{0+1}{14+20} = \frac{1}{34} = 0,03$$

$$P(\text{senang}|\text{positif}) = \frac{1+1}{14+20} = \frac{2}{34} = 0,06$$

$$P(\text{duka}|\text{positif}) = \frac{0+1}{14+20} = \frac{1}{34} = 0,03$$

$$P(\text{suka}|\text{positif}) = \frac{0+1}{14+20} = \frac{1}{34} = 0,03$$

$$P(\text{hitam}|\text{negatif}) = \frac{0+1}{7+20} = \frac{1}{27} = 0,04$$

$$P(\text{putih}|\text{negatif}) = \frac{0+1}{7+20} = \frac{1}{27} = 0,04$$

$$P(\text{sedih}|\text{negatif}) = \frac{0+1}{7+20} = \frac{1}{27} = 0,04$$

$$P(\text{senang}|\text{negatif}) = \frac{0+1}{7+20} = \frac{1}{27} = 0,04$$

$$P(\text{duka}|\text{negatif}) = \frac{0+1}{7+20} = \frac{1}{27} = 0,04$$

$$P(\text{suka}|\text{negatif}) = \frac{0+1}{7+20} = \frac{1}{27} = 0,04$$

Setelah mendapatkan nilai *conditional probability*, dilakukan perhitungan untuk memilih kelas di mana satu *tweet* atau kalimat tersebut masuk ke dalam kelas positif atau kelas negatif. Berikut adalah contoh perhitungan dari pemilihan kelas pada satu *tweet* atau kalimat.

$$P(\text{positif}|\text{Doc5}) = \frac{2}{3} \times \frac{1}{34} \times \frac{1}{34} \times \frac{2}{34} \times \frac{2}{34} \times \frac{1}{34} \times \frac{2}{34} \times \frac{1}{34} \times \frac{1}{34} = 3,516696 \times 10^{12}$$

$$P(\text{negatif}|\text{Doc5}) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{27} \times \frac{1}{27} \times \frac{1}{27} \times \frac{1}{27} \times \frac{1}{27} \times \frac{1}{27} \times \frac{1}{27} \times \frac{1}{27} = 2,162688 \times 10^{12}$$

Setelah hasil probabilitas satu kalimat pada setiap kelas sudah mendapatkan hasil, maka dibandingkan kedua nilai probabilitas positif dan nilai probabilitas negatif. Berdasarkan perhitungan di atas, nilai probabilitas positif lebih besar dari pada nilai probabilitas negatif sehingga Doc5 pada Tabel 5 masuk ke dalam kelas positif.

3.4 Normalisasi Retweet dan Penggabungan

Pada normalisasi *retweet* dilakukan menggunakan *min-max*, setelah didapatkan nilai *min-max* digabungkan dengan *Naïve Bayes Classifier* sehingga didapatkan prediksi *tweet* tersebut masuk ke dalam kelas apa. Untuk penggabungan terdapat nilai konstanta pengali α untuk nilai probabilitas NBC dan β untuk normalisasi *retweet*, di mana nilai α dan β adalah dari 1 sampai 0 dengan $\beta = (1 - \alpha)$. Berikut adalah contoh normalisasi *retweet* dan penggabungan yang dilakukan dengan data uji pada Tabel 4 dengan nilai α dan β adalah 0,8 dan 0,2.

$$\text{normalisasi retweet Doc5} = \frac{4-2}{7-2} (0,9 - 0,1) + 0,1 = \frac{2}{5} (0,8) + 0,1 = 0,42$$

Setelah mendapatkan nilai *retweet*, maka dilakukan penggabungan NBC dan *retweet*. Berikut adalah contoh perhitungan penggabungan NBC dan *retweet* dilakukan pada data uji yang di ambil pada Tabel 5.

$$\text{Penggab}(\text{positif}) = (0,8 \times (3,516696 \times 10^{12})) + (0,2 \times 0,42) = (2,81 \times 10^{12}) + 0,84$$

$$\text{Penggab}(\text{negatif}) = (0,8 \times (2,162688 \times 10^{12})) + (0,2 \times 0,42) = (1,73 \times 10^{12}) + 0,84$$

Setelah hasil penggabungan NBC dan *retweet* sudah mendapatkan hasil, maka dibandingkan antara penggabungan positif dan penggabungan negatif. Untuk melakukan pengujian digunakan *k-fold cross validation*. *K-fold* adalah salah satu metode *cross validation* yang populer dengan melipat data sebanyak k dan mengulangi (iterasi) eksperimennya sebanyak k juga. Pada penelitian ini k yang di gunakan 10, karena 10 *fold* adalah jumlah *fold* terbaik untuk pengujian validasi [15].

4. Evaluasi

4.1 Hasil Pengujian

Pada pengujian ini data yang akan digunakan adalah 550 *tweet* termasuk data uji dan data latih yang nantinya akan dibagi menjadi 10 bagian atau k=10 sehingga data yang diperoleh adalah 550 data dibagi menjadi 10 lipatan dengan masing-masing isinya adalah 55 data. Data pada bagian pertama akan menjadi data uji dan sembilan bagian lainnya akan menjadi data latih. Selanjutnya akan seperti itu, di mana satu bagian untuk data uji akan selalu bergeser ke bagian kiri dan sisanya atau sembilan bagian lainnya akan menjadi data latih. Sehingga terdapat tiga hasil pengujian yaitu *precision*, *recall* dan *accuracy* pada *Naïve Bayes Classifier* dengan hasil rata-rata *precision* adalah 68%, rata-rata *recall* adalah 77% dan rata-rata akurasi adalah 61%. Sedangkan pengujian pada *Naïve Bayes Classifier* digabung dengan *retweet*, terdapat 10 kali hasil rata-rata *accuracy* dengan konstanta pengali α untuk NBC dan $\beta = (1 - \alpha)$ untuk *retweet* dengan jarak pengali antara 0 sampai 1 dan validasinya menggunakan k=10 setiap nilai α dan $\beta = (1 - \alpha)$ diganti sehingga Tabel 6 menunjukkan hasil pengujian terhadap NBC digabung dengan *retweet* yang memiliki rata-rata akurasi.

Tabel 6. Hasil Pengujian NBC dengan *Retweet*

α	$\beta = (1 - \alpha)$	Rata-rata <i>Accuracy</i>
1	0	61%
0,9	0,1	65%
0,8	0,2	65%
0,7	0,3	65%
0,6	0,4	65%
0,5	0,5	65%
0,4	0,6	65%
0,3	0,7	65%
0,2	0,8	66%
0,1	0,9	67%

Dari hasil pengujian pada Tabel 5, didapatkan komposisi konstanta pengali yaitu α untuk NBC dan β untuk *retweet* adalah 0,9 dan 0,1 sampai dengan 0,3 dan 0,7 karena hasil yang dari perbandingan inilah nilai *accuracy* stabil.

4.2 Analisis Hasil Pengujian

Perbandingan hasil rata-rata akurasi pada *Naïve Bayes Classifier* (NBC) dengan *retweet* dan akurasi *Naïve Bayes Classifier* tanpa menggunakan *retweet* adalah 61% dan 65%. Hal tersebut dapat membuktikan bahwa nilai *retweet* dapat berpengaruh terhadap rata-rata akurasi. Rata-rata akurasi menggunakan NBC digabungkan dengan *retweet* adalah 65% cenderung lebih tinggi meskipun perbedaannya tidak terlalu signifikan. Hal tersebut dapat terjadi karena terdapat *tweet* yang tidak memiliki jumlah *retweet*. Dalam kondisi tersebut diberikan nilai 0,1, karena pada normalisasi nilai minimum diberikan 0,1 sehingga hasil akhir pengklasifikasian kelas sentimen masuk ke dalam kondisi, jika hasil sentimen positif lebih besar maka masuk ke dalam kelas sentimen positif atau dalam kondisi sebaliknya masuk dalam kelas sentimen negatif, namun jika keduanya tidak terpenuhi maka masuk ke dalam kondisi lainnya yaitu negatif. Selain itu, juga dikarenakan terdapat *tweet* yang berisi pujian dan saran di mana pelabelan manual masuk ke dalam kelas sentimen positif, setelah digabungkan dengan *retweet* masuk ke dalam sentimen negatif. Sedangkan rata-rata akurasi menggunakan NBC tanpa *retweet* memiliki nilai rata-rata akurasi 61% karena data set yang digunakan sedikit dan jumlah sentimen positif dan sentimen negatifnya tidak seimbang.

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang dilakukan sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Metode *Naïve Bayes Classifier* dan *retweet* dapat mengklasifikasikan sentimen yang terdapat pada suatu *tweet* dengan keluaran positif dan negatif, dengan rata-rata akurasi berkisar 65%, sedangkan rata-rata akurasi metode *Naïve Bayes Classifier* tanpa *retweet* adalah 61%.

Saran yang ingin disampaikan guna mengembangkan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- Melakukan *preprocessing* lebih baik yang dapat menangani kata singkatan dan *slang word* pada suatu *tweet* seperti 'saya suka banget dg acara Hitam Putih, btw bintang tamunya mantap'.
- Melakukan *lemmatization* pada proses *preprocessing* yang dapat menangani kesalahan dalam penafsiran kalimat pada *tweet*, di mana proses *lemmatization* adalah sebuah proses untuk menemukan bentuk dasar dari sebuah kata yang bertujuan untuk melakukan normalisasi pada teks/kata berdasarkan pada bentuk dasar yang merupakan bentuk *lemma*-nya.

Referensi

- Tiara, "Analisis Sentimen pada Twitter untuk Menilai Performansi Program Televisi dengan Kombinasi Metode Lexicon-Based dan Support Vector Machine," *International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT)*, pp. 386-390, 2015.
- L. Sartha, "Kaskus," 16 Januari 2014. [Online]. Available: <http://www.kaskus.co.id/thread/52d70b515acb17e508000259/caramenghitung-rating-program-tv/>. [Diakses Oktober 2018].
- T. Y. I. H. C. & L. SET Yayasan, Menuju Televisi yang Ramah Keluarga, Rating Publik, 2008.
- N. A. Hasibuan, "CNN Indonesia," 26 Maret 2015. [Online]. Available: <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20150326141025-185-42076/jumlah-pengguna-twitter-di-indonesia-akhirnya-terungkap>. [Diakses Mei 2019].

- [5] G. A. Buntoro, "Analisis Sentimen Calon Gubernur DKI Jakarta 2017 di Twitter," *Integer Journal*, no. 1, pp. 32-41, 2016.
- [6] R. S. P. & A. Pinandito, "Combining Likes-Retweet Analysis and Naïve Bayes Classifier within Twitter for Sentiment Analysis," *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, no. 10, pp. 1-8, 2018.
- [7] G. R. D. M. H. M. & L. B. Z. Ley, "Combining lexicon-based and learning based methods for twitter sentiment analysis," *HP Laboratories, Technical Report HPL*, p. 89, 2011.
- [8] B. W. & H. Shen, "Analyzing and Predicting News Popularity on Twitter," *International Journal of Information Management*, vol. <http://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2015.07.003>, no. 35(6), pp. 702-711, 2015.
- [9] Morissan, *Strategi Mengelola Radio dan Televisi*, Jakarta: Ramdina Prakarsa, 2005.
- [10] B. Liu, *Opinion Mining and Sentiment Analysis*, Berlin: Springer, 2011.
- [11] R. S. P. M. A. F. A. R. T. Lestari, "Analisis Sentimen Tentang Opini Pilkada Dki 2017 Pada Dokumen Twitter Berbahasa Indonesia Menggunakan Naïve Bayes dan Pembobotan Emoji," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 12, pp. 1718-1724, 2017.
- [12] R. S. P. M. A. F. Winda Estu N, "Analisis Sentimen Terhadap Tayangan Televisi Berdasarkan Opini Masyarakat pada Media Sosial Twitter menggunakan Metode K-Nearest Neighbor dan Pembobotan Jumlah Retweet," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, no. 12, pp. 1750-1757, 2017.
- [13] T. & Riberio, *Precision and Recall for Regression*, 2009, pp. 233-240.
- [14] S. W. S. A. D. Fasihol Nurhuda, "Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Calon Presiden Indonesia 2014 Berdasarkan Opini dari Twitter Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier," *Jurnal ITSMART*, vol. II, no. 2, 2013.
- [15] Kohavi, *A Study of Cross-Validation and Bootstrap for Accuracy Estimation and Model Selection*, 2014.

