

EKSPERIMEN SISTEM KLASIFIKASI ANALISA SENTIMEN TWITTER PADA AKUN RESMI PEMERINTAH KOTA SURABAYA BERBASIS PEMBELAJARAN MESIN

Nuke Y. A. Faradhillah¹⁾, Renny P. Kusumawardani²⁾ Irmasari Hafidz³⁾

¹⁾Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi,

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Jl. Raya ITS, Surabaya 60111 Indonesia

E-mail: nukeyulnidaaf@gmail.com¹⁾, renny.pradina@gmail.com²⁾, irma@is.its.ac.id³⁾

Abstrak

Salah satu sumber informasi yang dibutuhkan oleh Pemerintah untuk dapat meningkatkan kinerjanya adalah umpan balik dari masyarakat. Saat ini media sosial digunakan oleh masyarakat sebagai alat untuk menyalurkan opini dan kondisi yang terjadi di sekitar. Pemerintah Kota Surabaya memiliki akun media sosial yaitu twitter bertujuan untuk meningkatkan interaksi kepada masyarakat Surabaya secara luas. Untuk dapat memantau seluruh tweet pada seluruh akun bukanlah sesuatu yang mudah dilakukan secara manual. Dalam penelitian ini dilakukan pengklasifikasian opini masyarakat pada media twitter menggunakan pembelajaran mesin. Pengklasifikasian dilakukan dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes dan Support Vector Machine (SVM). Data diambil dari twitter @e100ss dan @SapawargaSby selama periode 1 September 2015 sampai dengan 13 Oktober 2015, dimana akan dikelompokkan menjadi 3 kelas sentimen yaitu positif, negatif, dan netral. Model klasifikasi terbaik didapatkan dengan menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM) dengan hasil akurasi sebesar 79,81%. Setelah klasifikasi, dibuat web framework pembuatan visualisasi berupa wordcloud dan grafik streamgraph yang ditampilkan secara interaktif dengan aplikasi berbasis web yaitu R Shiny.

Kata kunci: Klasifikasi Teks, Twitter, Algoritma Naïve Bayes, Algoritma Support Vector Machine (SVM), R Shiny

Abstract

In order to improve its performance, one of the most crucial information sources for the Government is the feedback from the society. Nowadays, social media is used by people to giving their opinion. In Surabaya, there are many social media that could be used and one of them is twitter. However, it is almost impossible to monitor the entire twitter universe manually. Therefore, in this research, we implement classification techniques of the opinions using Naïve Bayes and Support Vector Machines (SVM) algorithms. The crawler gets the twitter stream between the date September 1st, 2015 until Oktober 13th, 2015. The tweet being used are the tweets that mention the accounts @e100ss and @SapawargaSby. The tweets then being classified into 3 types of sentiments, positive, negative and neutral. The best classification model obtained by using Support Vector Machine (SVM) algorithms with an accuracy result of 79.81%. In this research, an interactive visualization of the results have also been produced in the form of wordclouds and streamgraphs which published using a web-based application R Shiny.

Keyword: Text classification, Twitter, Naïve Bayes Algorithm, Support Vector Machine (SVM) Algorithm, R Shiny

1. PENDAHULUAN

Pemerintah merupakan suatu bentuk organisasi yang bekerja dengan tugas menjalankan suatu sistem pemerintahan. Salah satu fungsi tugas dari pemerintah adalah menyebarkan informasi, mengomunikasikan kebijakan, rencana kerja, dan capaian kinerja kepada masyarakat luas, melalui media tradisional, media konvensional, dan media baru [1]. Komunikasi dengan menggunakan media baru atau teknologi internet dapat menjangkau langsung dan cepat kepada semua pihak yang saat ini telah dinikmati secara luas. Masyarakat telah mengalami perubahan pola pikir ke arah yang semakin kritis dalam menanggapi kondisi yang ada, dimana dengan adanya kondisi seperti ini maka kinerja pemerintah dituntut

untuk mampu memenuhi berbagai kebutuhan masyarakat dalam segala aspek. Dalam hal ini pemerintah melalui Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) akan membutuhkan *feedback* dari masyarakat yang merupakan sebagai sumber informasi untuk meningkatkan kinerja. Umpan balik yang didapatkan dari masyarakat tidak hanya yang bersifat positif, melainkan juga bersifat negatif. Masyarakat seringkali memberikan keluhan-keluhan terhadap pelayanan yang telah diberikan atau memberikan usulan-usulan terhadap program kerja atau sekedar ingin mengetahui informasi yang ada saat ini.

Salah satu cara untuk mendapatkan *feedback* dari masyarakat adalah dengan menggunakan sosial media [2]. Berdasarkan data statistik dari sosmedtoday.com hingga Agustus 2014 tentang penggunaan media sosial di Indonesia, terdapat sekitar 70 juta masyarakat Indonesia yang aktif dalam media sosial [3]. Menurut Gil-Garcia [4], integrasi, kolaborasi, dan kerja sama, ditambah dengan integrasi data, informasi, dan pengetahuan dari berbagai sumber dan organisasi, bisa menjadi daerah inti dari studi tentang media sosial pemerintah di tahun-tahun mendatang. Sehingga pada penelitian ini akan dilakukan analisis sentimen dengan menganalisis twitter pemerintah yang belum banyak dilakukan. Di Kota Surabaya telah disediakan banyak cara oleh Pemerintah Kota Surabaya untuk menampung partisipasi masyarakat baik dalam bentuk keluhan, informasi, maupun saran pada proses pembangunan kota yang dilaksanakan yaitu via website www.surabaya.go.id, facebook [sapawarga kota Surabaya](https://www.facebook.com/sapawarga.kota.surabaya), twitter [@SapawargaSby](https://twitter.com/SapawargaSby), email mediacenter@surabaya.go.id, serta portal Kota Surabaya yaitu sapawarga.surabaya.go.id. Selain itu warga Surabaya juga bisa datang langsung ke kantor media center, tepatnya di Jl. Jimerto 6-8 Surabaya [5]. Menurut Kepala Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kota Surabaya Antiek Sugiharti agar lebih peka terhadap apa yang terjadi di lapangan, Pemkot Surabaya mengintegrasikan media center dengan salah satu radio di Surabaya [5]. Akun twitter [SapawargaSby](https://twitter.com/SapawargaSby) ini dibuat sejak April 2011 dan dikelola secara kolektif oleh Dinas Kominfo Kota Surabaya.

Data-data berupa keluhan, informasi atau saran yang ada pada media social Pemerintah Kota Surabaya dapat dijadikan sebagai sumber data untuk memantau hasil umpan balik dari masyarakat. Untuk mendapatkan hasil *feedback* yang dapat dilihat secara jelas maka digunakan proses klasifikasi terhadap opini-opini masyarakat. Data-data opini masyarakat ini bisa kita olah dengan teknik data mining yaitu klasifikasi. Klasifikasi yang akan dilakukan dalam penelitian ini yaitu klasifikasi sentimen masyarakat menggunakan metode Naïve Bayes dan Support Vector Machine (SVM) yang akan digunakan sebagai pembandingan. Pemilihan algoritma Naïve Bayes didasarkan pada penelitian sebelumnya yang dapat menghasilkan nilai akurasi tertinggi dibanding dengan algoritma yang lain [6]. Selain itu salah satu keluaran penelitian ini adalah membuat aplikasi bernama SurabayaNLP¹. Aplikasi SurabayaNLP adalah aplikasi yang dibuat dengan menggunakan framework RShiny untuk mencari sentimen analisis dari akun resmi pemerintah kota Surabaya yaitu [@SapawargaSby](https://twitter.com/SapawargaSby)² dan akun twitter radio teraktif di Surabaya yaitu Suara Surabaya dengan akun bernama [@e100](https://twitter.com/e100). Data yang diambil dari kedua akun ini yaitu status orisinal, *mention*, *hashtag*, *retweet*, dan *reply*.

2. STUDI LITERATUR

Twitter adalah salah satu layanan jejaring sosial yang dioperasikan oleh Twitter, Inc pada bulan Maret 2006 oleh Jack Dorsey, dan situs jejaring sosialnya diluncurkan pada bulan Juli. Sejak diluncurkan, Twitter telah menjadi salah satu dari sepuluh situs yang paling sering dikunjungi di Internet, dan dijuluki dengan "pesan singkat dari Internet". Twitter menawarkan jaringan sosial berupa *microblog*. Disebut *microblog* karena situs ini memungkinkan penggunaanya mengirim dan membaca pesan blog seperti pada umumnya namun terbatas hanya sejumlah 140 karakter yang ditampilkan pada halaman profil pengguna. Twitter memiliki karakteristik dan format penulisan yang unik dengan simbol ataupun aturan khusus. Pesan dalam Twitter dikenal dengan sebutan tweet [7]. Saat ini salah satu fungsi twitter yaitu dapat memenuhi kebutuhan masyarakat dalam hal penyajian berita [8]. Selain itu salah satu sifat *microblog* adalah memasukkan pesan secara real time tentang pendapat mereka di berbagai topik, mendiskusikan isu-isu saat ini, mengeluh, dan mengekspresikan sentimen positif bagi produk yang mereka gunakan dalam kehidupan sehari-hari [9]. Ketika ada salah satu berita yang muncul dan menarik perhatian mereka maka akan banyak sekali opini dari masyarakat yang akan masuk. Jika dikaitkan dengan perusahaan atau lembaga pemerintahan hal ini sangatlah berguna karena mereka dapat menggali data yang ada dan dibuat untuk perbaikan kinerja mereka kedepannya. Maka dari itu dalam penelitian ini yang bertujuan untuk melihat kinerja pelayanan publik di Kota Surabaya, akan diambil data yang ada di akun media sosial Kota Surabaya.

¹ Aplikasi SurabayaNLP dapat diakses pada <https://surabayanlp.shinyapps.io/Visualisasi/>

² Akun twitter resmi Pemerintah Kota Surabaya dapat diakses di <https://twitter.com/sapawargasby>

Saat ini mencari cara untuk menambang twitter untuk didapatkan informasi tentang apa yang orang pikirkan dan rasakan tentang produk dan layanan mereka adalah dengan menggunakan analisis sentimen. Cabang riset ini menantang karena didalamnya terdapat akumulasi dari berbagai tantangan riset, yaitu antara lain *information extraction*, *information summarization*, *document classification* [10]. Banyak paper yang membahas tentang analisis sentimen dan dalam [11] mengulas tentang menyaring tweets yang terkait dengan kemacetan lalu lintas di Bandung dan untuk mengekstrak informasi dari lokasi, waktu, tanggal dan gambar dengan menggunakan algoritma SVM dengan beberapa variasi pembobotan dan pemilihan fitur yang digunakan untuk proses penyaringan. Data yang digunakan yaitu sebanyak 1700 tweet dan didapatkan hasil yaitu tingkat akurasi terbesar adalah 83% dengan menggunakan metode pembobotan Binary [11]. Dalam [12] mengulas tentang analisis sentimen menggunakan algoritma Naïve Bayes dengan penggabungan 10 metode pra-proses dan untuk melihat karakter topik yang muncul menggunakan metode Tf-Idf. Data yang digunakan yaitu sebanyak 2000 tweet dan didapatkan hasil yaitu tingkat akurasi antara 69,4-72,8% [12]. Dalam [13] mengulas tentang penggunaan media twitter sebagai bahan untuk analisis sentimen dan pertimbangan opini dengan cara klasifikasi menggunakan algoritma Naïve Bayes dan mencoba melakukannya dengan metode lain yaitu SVM dan CRF. Data yang digunakan yaitu sebanyak 216 tweet dari akun twitter agensi koran dan majalah di US yang dibagi ke dalam 3 kelas yaitu mengandung emosi positif, negatif, dan tidak menunjukkan emosi apapun dan didapatkan hasil yaitu tingkat akurasi berada pada nilai $\pm 80\%$ dengan fitur unigram, bigram dan trigram [13]. Dalam [14] mengulas tentang penerapan analisis sentimen pada twitter berbahasa Indonesia sebagai pemberi rating dengan menggunakan algoritma SVM dan proses stemming. Data yang digunakan yaitu sebanyak 175.000 tweet yang dibagi ke dalam 2 kelas yaitu tweet positif dan negative. Hasil terbaik yang didapatkan yaitu tingkat akurasi sebesar 73,43% [14]. Terdapat penelitian sebelumnya yang juga menggunakan 2 algoritma yaitu Naïve Bayes Classifier dan SVM [15]. Pada penelitian ini dilakukan di bawah pengayaan teks melalui Wikitology dengan menggunakan data dari 20 kelompok berita dan seimbang di setiap kategorinya yaitu 1000. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa penggunaan algoritma Naïve Bayes Classifier dengan validasi 10 fold cross validation adalah adanya penambahan sebesar 28,78% dan SVM 6,36% [15].

3. METODOLOGI PENELITIAN

SurabayaNLP memiliki beberapa tahapan metodologi penelitian. Pada bagian ini akan dijelaskan tentang proses pelabelan data, pra-proses data. Pada Gambar 2 terdapat gambaran umum metodologi penelitian SurabayaNLP yang terdiri dari 6 bagian yaitu studi literatur, pelabelan dataset, pra-proses data, proses klasifikasi menggunakan Naive Bayes dan SVM serta pembentukan model dalam masing-masing algoritma klasifikasi, validasi performa klasifikasi serta visualisasi.

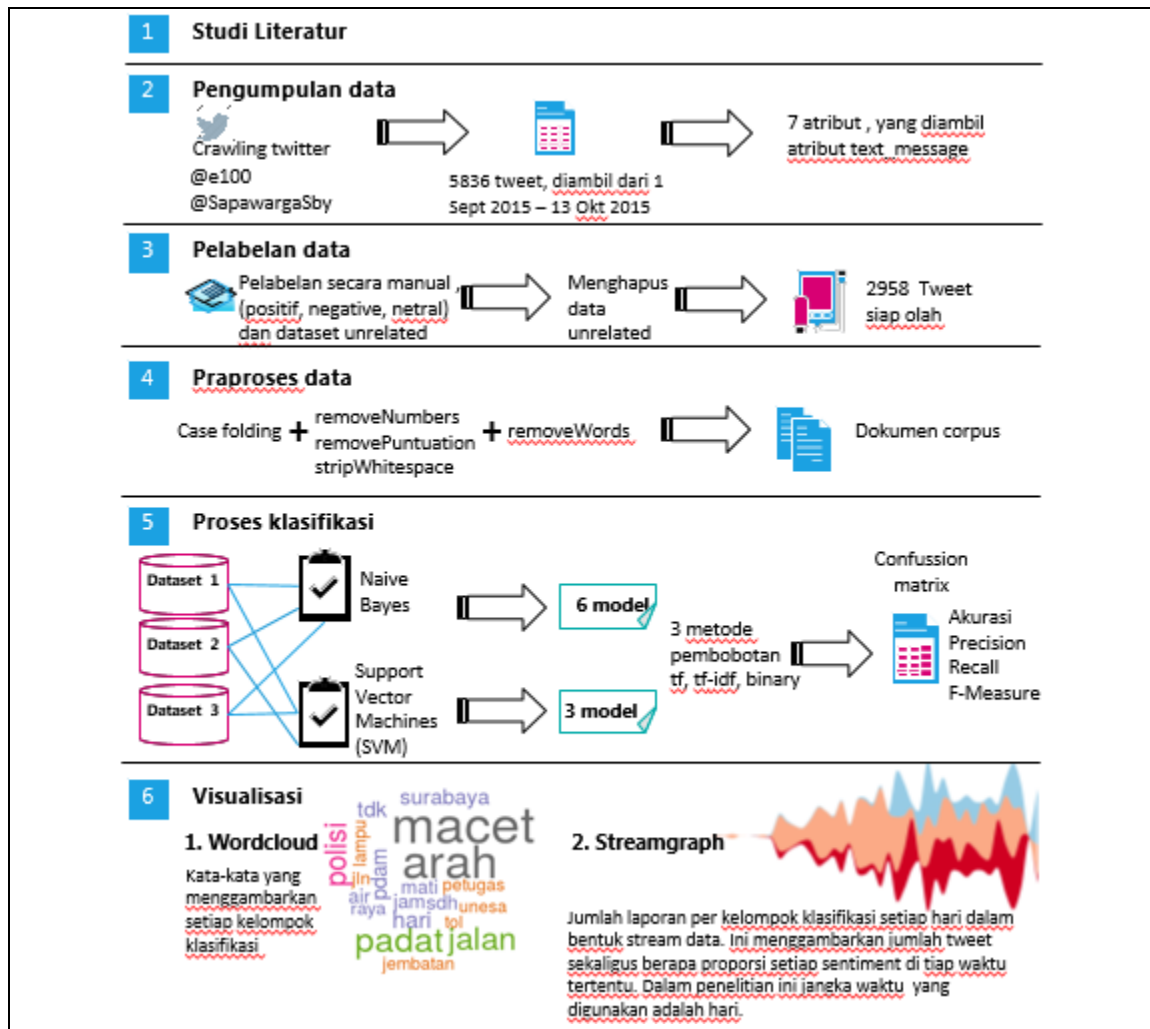
3.1 Pelabelan Sentimen Komentar Masyarakat

Komentar yang telah diberikan oleh masyarakat akan diklasifikasikan menjadi 3 jenis sentimen yaitu positif, negatif, dan netral. Pemberian label positif, negatif, dan netral diberikan pada *tweet* yang mengandung sentimen kata-kata tersebut. Untuk jenis komentar yang tidak mengandung sentimen manapun dan berisikan tweet yang berada di luar Surabaya atau tidak ada kaitannya diberikan label *unrelated*. Pemberian label sentimen dari data twitter ini dilakukan secara manual terhadap dataset. Pada Tabel 1 diberikan contoh pelabelan kelas pada *tweet* yang telah didapatkan.

3.2 Pra-proses Teks Sentimen Komentar Masyarakat

Data mentah yang diperoleh dilakukan pemrosesan untuk mengubahnya menjadi data yang siap digunakan. Tahap pra-proses data ini, dilakukan secara manual dan menggunakan tools Rstudio.

1. Tahapan yang dilakukan dengan cara manual ada 2 yaitu :
 - a. *Case folding* : menyeragamkan huruf menjadi huruf kecil
 - b. *Cleansing* : pembersihan dokumen
 - Menghapus karakter html, contoh: @e100ss menyisir ruas a.yani..rsal>tamanpelangi ramai lancar walau cenderung padat menjelang TL
 - Ikon emosi, username @e100ss, link http
Contoh: @e100ss Tdk msk diakal TL perempatan papaya, patung kuda sby barat masa merahnya 5 menitan lbh, ijonya cm 3 detik :(<http://t.co/aoDZx4m5rX>
2. Tahapan yang dilakukan dengan menggunakan tools R Studio:
 - a. Penghapusan nomor
 - b. Penghapusan tanda baca



Gambar 1. Metodologi Penelitian: SurabayaNLP

Tabel 1. Tabel Contoh Pelabelan Kelas Klasifikasi pada SurabayaNLP

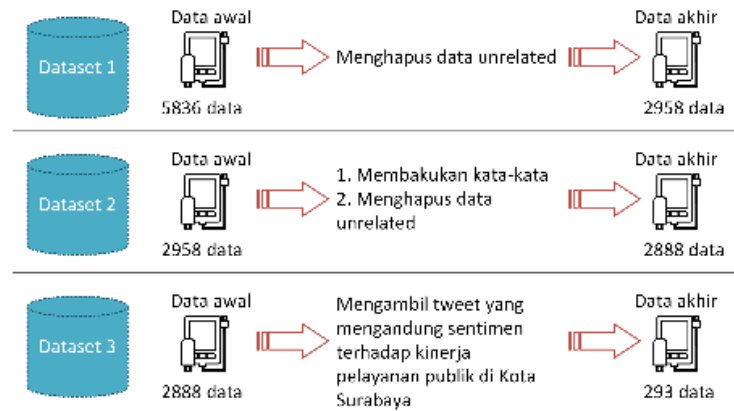
text_message	klasifikasi
@e100ss slmt sore khususnya buat PDAM kota surabaya knp air PDAM ditmpt sy jl Sidotopo wetan baru gg4 sdh beberapa bln ini g klwr sm sekali?	negatif
@e100ss marmoyo>TL FO wonokromo padat merambat rek	
@e100ss 11:36.kandungan lalin rame lancer ada penertiban PK5.Sdh ada petugas polisi.polsek Benowo yg mengatur http://t.co/YUXWqZnnFI	positif
@e100ss ada kebakaran ilalang di perum kalijudan indah. Pmk sudah ada	
@SapawargaSby min, mintakinfonya pengumuman penerimaan karyawan outsourcing dinkominfo kota sby,, matur nuhun,,	netral
r_muhammad_s jambangan macet di perempatan habis spbu kalau tahu arah lain hindari kawan	
@e100ss didaerah balongmasin, punggging, mojosari.1 bulan terakhir ada 3 kasus pencurian sapi semua sapi ditemukan mati dan diambil dagingnya	unrelated
RT @ridooetoro: @e100ss purwosari>pandaan>hingga pintu masuk arteri terpantau lancar dua arah	

4. EKSPERIMEN

Eksperimen dilakukan dengan menggunakan 3 macam dataset dengan 2 algoritma yang ada yaitu Naïve Bayes dan Support Vector Machine (SVM). Bagian 4.1 dijelaskan mengenai 3 tipe dataset yang digunakan dan skenario yang dilakukan pada bagian 4.2.

4.1. Data Eksperimen

Data yang digunakan dalam penelitian ini baik untuk tahapan pengujian atau pelatihan adalah data yang terkumpul dari hasil crawling 2 akun twitter yaitu @e100ss dan @SapawargaSby [16] selama periode 1 September 2015 sampai dengan 13 Oktober 2015. Data yang didapatkan yaitu berupa data mentah yang berjumlah sebanyak 5836 data. Data mentah yang didapatkan terdiri dari 7 atribut yaitu id_mesage, text_message, date_message, id_kategori, account, latitude, dan longitude. Untuk atribut yang akan digunakan pada proses klasifikasi yaitu hanya atribut text_mesage. Untuk pembagian data latih dan data uji dalam penelitian ini yaitu sebesar 70 : 30. Gambar 2 adalah penjelasan tentang 3 tipe dataset yang digunakan dalam penelitian SurabayaNLP ini.



Gambar 2. 3 Tipe Dataset SurabayaNLP

Pada Dataset 1, penghapusan data *unrelated* ditujukan untuk mengambil hanya kelas sentimen yang akan digunakan pada proses klasifikasi yaitu positif, negatif, dan netral. Setelah melakukan proses klasifikasi dengan Dataset 1, hasil akurasi yang didapat masih belum maksimal sehingga pada penelitian ini dilakukan proses perubahan dataset. Proses perubahan yang dilakukan yaitu dengan meninjau kembali Dataset 1 dan didapatkan bahwa masih ada data *unrelated* yang ikut ke dalam proses klasifikasi sehingga dilakukan penghapusan lagi terhadap data *unrelated*. Selain itu banyak dari kata yang sama tetapi mempunyai penulisan yang berbeda juga mempengaruhi hasil klasifikasi sehingga dilakukan proses pembakuan yaitu menyamakan semua kata yang sama menjadi satu penulisan pada setiap tweetnya. Pada penelitian ini juga akan dilihat bagaimana analisis sentimen yang ada terhadap kinerja pelayanan publik, sehingga untuk Dataset 3 ini hanya akan diambil tweet yang benar-benar mengandung sentimen langsung terhadap kinerja pelayanan publik di Kota Surabaya, dalam Tabel 2. adalah contoh tweet yang memiliki sentimen tersebut.

Tabel 2. Tabel Contoh Tweet yang Mengandung Sentimen Kinerja Pelayanan Publik di Kota Surabaya

text_message	klasifikasi
setiap jam 12 malam kawasan kutisari indah selalu terpolusi asap ini sangat mengganggu pernafasan kami mohon menyelidikinya	negatif
kenapa kalau minta tanda tangan lurah susah sekali	
rt rizafariyanti terima kasih dan kelurahan sidotopo wetan terutama bu ningsih dan tim sudah membantu sepenuh hati	positif
saya sangat bangga sekarang dengan pelayanan kpp sawahan cepat dan ramah petugasnya terimakasih kpp sawahan	
mau tanya tarif parkir di kota surabaya untuk sepeda motor 2000 untuk mobil 3000 betulkah itu tarif pemkot	netral
usul untuk car free day disediakan tong-tong sampah dan penyuluhan kepada masyarakat supaya buang sampah tidak sembarangan	

4.2. Skenario Eksperimen

Terdapat 2 skenario yang dilakukan dalam penelitian ini, untuk skenario 1 dikerjakan dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes dan skenario 2 menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM). Berikut adalah penjelasan penggunaan setiap dataset yang akan digunakan.

Tabel 3. Tabel Penggunaan Setiap Dataset

Dataset	Skenario 1	Skenario 2
Dataset 1	Model 1, 2, dan 3	Model 1
Dataset 2	Model 4, 5, dan 6	Model 2 dan 3

Pada skenario 1 yaitu menggunakan algoritma Naïve Bayes terdapat 7 model yang dikerjakan yaitu dengan rincian :

- Model 1 → Dataset 1 + Pengerjaan dilakukan dengan alur algoritma dasar klasifikasi normal tanpa tambahan dengan menggunakan 3 metode yaitu Tf, Tf-idf, dan Binary + Dikerjakan dengan pemberian nilai parameter frequent word
- Model 2 → Dataset 1 + Pengerjaan dilakukan dengan perubahan nilai parameter frequent words yang ada di setiap kategori
- Model 3 → Dataset 1 + Pengerjaan dilakukan dengan pemberian 3 metode yaitu Tf, Tf-Idf dan Binary + percobaan nilai parameter frequent word
- Model 4 → Dataset 2 + Pengerjaan dilakukan dengan perubahan pada tahapan praproses data, yaitu akan ditambahkan tahapan yaitu penghapusan kata (stopword removal)
- Model 5 → Dataset 2 + Pengerjaan dilakukan dengan menambah stopwords yang digunakan (ditambahkan beberapa stopwords dari kata yang muncul di semua kategori)
- Model 6 → Pada model 6 digunakan dengan menggunakan dataset 2, pengerjaan dilakukan dengan perubahan pada penggunaan stopwords dan penggantian nilai parameter frequent words.
 1. Dataset 2 + Stopword model 5 + penggantian pembobotan kata (terdapat 9 kata) yang dibobotkan lebih sebagai pengganti nilai parameter frequent words
 2. Dataset 2 + Stopword model 4 + penggantian pembobotan kata (terdapat 13 kata) yang dibobotkan lebih sebagai pengganti nilai parameter frequent words
 3. Dataset 2 + Stopword model 5 + penambahan kata-kata stopwords yang digunakan → stopwords model 6
 4. Dataset 2 + Stopword model 6 + penggantian pembobotan kata (terdapat 30 kata) yang dibobotkan lebih sebagai pengganti nilai parameter frequent words

Pada skenario 2 menggunakan algoritma Support Vector Machines (SVM) terdapat 3 model yang dikerjakan yaitu dengan rincian :

- Model 1 → Dataset 1 + Pengerjaan dilakukan dengan alur algoritma dasar klasifikasi normal dengan menggunakan 3 metode pembobotan yaitu TF, Tf-Idf, dan Binary. Untuk nilai C dan γ dalam model masih default yang didapat dari sistem
- Model 2 → Dataset 2 + Pengerjaan dilakukan dengan 2 kernel yaitu RBF dan Linear dengan metode gridsearch (pencarian C dan γ terbaik)
- Model 3 → Dataset 2 + Pengerjaan dilakukan dengan kernel RBF dan Linear + Metode pembobotan pada model 3, akan dikerjakan dengan 3 metode pembobotan yaitu TF, Tf-Idf, dan Binary. Nilai C yang akan dibandingkan yaitu $2^{-0.4}$ sampai 2^{10} , dan γ yaitu $2^{-1.65}$ sampai 2^{-1}

5. HASIL EKSPERIMEN

Dilihat dari semua model percobaan hingga yang terakhir, hasil akurasi berkisar hanya pada nilai 77 - 78%. Sedangkan dengan model penghapusan dan pembobotan kamus kata sendiri pun tidak ada efek yang signifikan. Hasil akurasi terakhir yang didapatkan yaitu sebesar 78,77739%, sehingga bisa kita simpulkan bahwa nilai akurasi optimal dalam klasifikasi menggunakan algoritma ini yaitu 78,77%. Sedangkan untuk algoritma SVM, hasil yang bagus didapatkan dengan menggunakan kernel RBF tanpa adanya stopwords. Jika dilihat pada nilai C dan γ yang sama, penggunaan stopwords dan tidak menunjukkan hasil yang sama dan cenderung tidak terlalu berubah. Parameter optimasi *gridsearch* terbaik yang dilakukan terjadi pada range $C=2^{-0.06}$ sampai $2^{0.2}$ dan $\gamma=2^{-1.35}$ sampai $2^{-1.1}$ dengan hasil akurasi sebesar 79,7 sampai 79,81%. Hasil dari metode Tf menunjukkan nilai akurasi yang lebih bagus.

6. ANALISIS HASIL EKSPERIMEN

Hasil analisis model klasifikasi didapatkan model klasifikasi terbaik yaitu dengan akurasi 78,77%. Dengan akurasi yang optimal belum berarti menunjukkan bahwa memiliki performa yang bagus. Ketika dilihat *confusion matrix*-nya, data tidak dapat terklasifikasi dengan tepat sehingga banyak bermunculan nilai 0, sehingga digunakan model yang lain yaitu dengan akurasi sebesar 78,66%. Nilai akurasi ini didapat dengan metode Tf pada *frequent word* bernilai 75. Selanjutnya untuk melihat performa hasil klasifikasi maka dihitung nilai *precision*, *recall*, dan *f-measure* dari masing-masing kelas.

Tabel 4. Performa Hasil Klasifikasi Skenario 1

Nilai	Kelas klasifikasi		
	negatif	netral	positif
Precision	0,000000	0,788439	0,000000
Recall	0,000000	0,998536	0,000000
F-Measure	-	0,881137	-

Hasil analisis model klasifikasi mendapatkan model klasifikasi terbaik dengan perpaduan C dan γ yang terbaik, yaitu pada $C=2^0$ dan $\gamma=2^{-1,25}$ sebesar 79,81%. Nilai akurasi tersebut belum tentu yang optimal dan menunjukkan bahwa memiliki performa yang bagus. Selanjutnya untuk melihat performa hasil klasifikasi maka dihitung nilai *precision*, *recall*, dan *f-measure*-nya dari masing-masing kelas.

Tabel 5. Performa Hasil Klasifikasi Skenario 2

Nilai	Kelas klasifikasi		
	Negative	netral	positif
Precision	0,050633	0,99854	0,076923
Recall	1,000000	0,79673	0,666667
F-Measure	0,096386	0,886292	0,137931

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada tabel di atas bahwa kelas netral yang paling mendominasi dalam proses klasifikasi. Ketepatan klasifikasi yang didapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya jumlah teks atau term yang diidentifikasi, jumlah data latihan yang digunakan, fitur klasifikasi, algoritma yang digunakan, dan kemiripan kata yang ada pada saat proses klasifikasi.

7. KINERJA PEMERINTAH SURABAYA

Untuk menilai performa hasil klasifikasi terhadap kinerja pelayanan publik di Kota Surabaya dilakukan implementasi terhadap data yang hanya terkait dengan Kota Surabaya saja. Dataset yang akan digunakan adalah dataset 3 yang telah dijelaskan diatas. Dengan menggunakan dataset 3 ini akan dikerjakan dengan 2 metode yaitu dengan Naïve Bayes dan Support Vector Machine(SVM). Model yang dijalankan yaitu :

1. Dengan menggunakan Naïve Bayes
 - Frequent word(1, 5, dan 50), pembobotan 3 metode, dan dengan kombinasi ditambah penggunaan stopword
 - Frequent word(1, 5, dan 50), pembobotan 3 metode, dan dengan kombinasi tanpa ditambah penggunaan stopword
2. Dengan menggunakan Support Vector Machine (SVM)
 - Kernel RBF $C=2^0$ dan $\gamma=2^{-1,25}$ dengan kombinasi ditambah penggunaan stopword
 - Kernel RBF $C=2^0$ dan $\gamma=2^{-1,25}$ dengan kombinasi tanpa ditambah penggunaan stopword
 - Kernel Linear $C=2^0$ dan $\gamma=2^{-1,25}$ dengan kombinasi ditambah penggunaan stopword
 - Kernel Linear $C=2^0$ dan $\gamma=2^{-1,25}$ dengan kombinasi tanpa ditambah penggunaan stopword

Konfigurasi hasil skenario terbaik yaitu pada skenario 2 model 2 yaitu penggunaan kernel Linear dalam perhitungannya dan dilakukan tanpa menghapus stopword dengan nilai akurasi sebesar 67%. Selanjutnya untuk melihat performa hasil klasifikasi maka dihitung nilai *precision*, *recall*, dan *f-measure* dari masing-masing kelas.

Tabel 6. Performa Hasil Klasifikasi Dataset 3

Nilai	Kelas klasifikasi		
	negatif	netral	positif
Precision	0,6600	0,7273	0,40000
Recall	0,7674	0,5714	0,66667
F-measure	0,70966	0,639993	0,500001

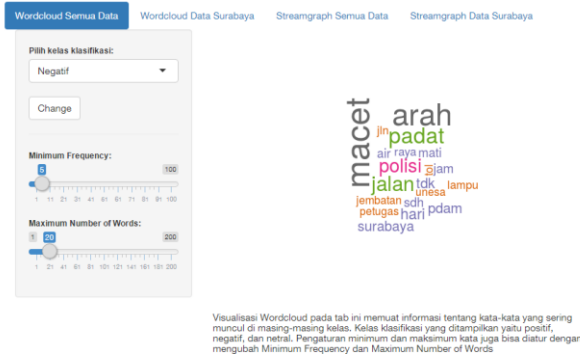
8. VISUALISASI

Visualisasi merupakan hal yang perlu dilakukan dalam mengolah sebuah data, dalam penelitian ini pembuatannya dilakukan yaitu dengan menggunakan tools R. Visualisasi yang akan dikerjakan terdapat 2 hal yaitu pembuatan wordcloud dan streamgraph. Berikut adalah gambar visualisasi secara keseluruhan yang terdapat pada aplikasi surabayanlp.

a. *Wordcloud*

Kegunaan dari dibuatnya *wordcloud* ini yaitu untuk mengetahui kata-kata mana yang sering muncul yang berpengaruh dalam pengerjaan model klasifikasi uji coba. Dengan menggunakan *wordcloud* dapat mengetahui frekuensi kata yang sering muncul di ketiga kategori yaitu positif, negatif, dan netral. Kita juga dapat melihat berapa frekuensi kemunculannya misalkan 10 kali muncul, 50 kali muncul, dan sebagainya.

Visualisasi Analisis Sentimen Terhadap Kinerja Pelayanan Publik Di Kota Surabaya Berdasarkan Klasifikasi Komentar Di Media Sosial Dengan Menggunakan Algoritma Naïve Bayes



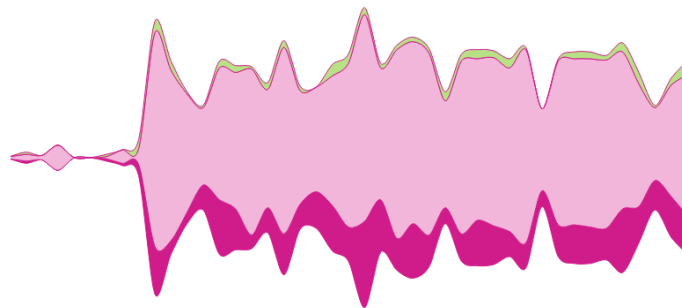
Gambar 3. Tampilan Visualisasi Wordcloud aplikasi R Shiny SurabayaNLP



Gambar 4. Contoh Wordcloud kelas Negatif

b. *Streamgraph*

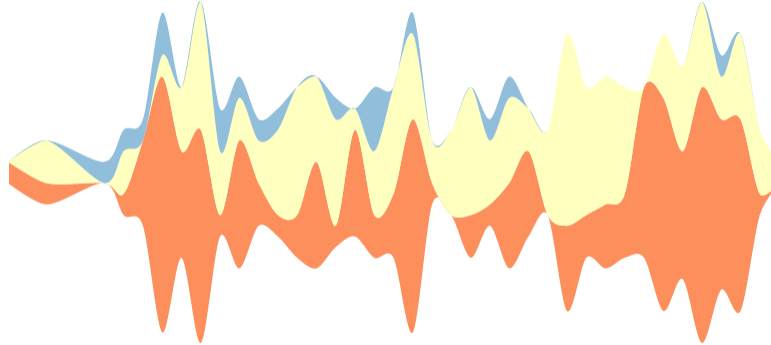
Streamgraph yang dibuat dalam penelitian ini dapat menampilkan jumlah *tweet* dari setiap kategori dalam setiap minggunya. *Streamgraph* dapat digunakan dengan melihat lebar, warna, dan waktu dalam sebuah data. Dengan adanya *streamgraph* pada penelitian ini maka kita dapat melihat jumlah *tweet* yang ada setiap harinya dan akan tahu mana yang lebih banyak dengan dilihat pada lebar grafiknya. pada gambar di bawah ini adalah contoh *streamgraph* yang dibuat dengan menggunakan semua data yang ada.



Gambar 5. Streamgraph Data untuk Tipe Dataset 2

Untuk warna hijau, pink muda dan pink tua adalah warna sentimennya, hijau untuk sentimen positif, pink muda untuk sentimen netral dan pink tua untuk sentimen negatif. Sedangkan untuk penggunaan warna pada sentimen adalah bebas dan tidak ada aturan khusus mengenai pemilihan warna tersebut. Hasil *streamgraph* pada Dataset 2, sentimen netral sangat banyak dan mendominasi dibanding 2 sentimen yang lain, selain itu jumlah *tweet* yang ada setiap harinya banyak menunjukkan kelas sentimen netral, disusul dengan sentimen negatif, dan yang terakhir adalah positif. Untuk

streamgraph data Surabaya yaitu Dataset 3, didapatkan bahwa kelas negatif yang lebih mendominasi sehingga bisa dikatakan bahwa sentimen masyarakat Surabaya adalah negatif terhadap kinerja pelayanan publik. Selanjutnya warna yang mendominasi kedua adalah netral dan yang terakhir adalah positif. Pada *streamgraph* di bawah ini, warna oranye untuk menggambarkan sentimen negatif, warna krem untuk sentimen netral, dan warna biru untuk sentimen positif.



Gambar 6. *Streamgraph* tentang Kinerja Pelayanan Publik di Kota Surabaya: Tipe Dataset 3

9. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini akan dibahas mengenai kesimpulan dan saran yang didapatkan dari penelitian ini.

9.1 Kesimpulan

Berikut ini adalah beberapa kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian ini:

1. Hasil penggunaan algoritma Naïve Bayes dengan menggunakan metode praproses penghapusan kata (*stopword removal*) mendapatkan hasil yang lebih tinggi dibanding yang tidak menggunakan. Untuk algoritma Support Vector Machine (SVM) metode praproses penghapusan kata (*stopword removal*) tidak terlalu berpengaruh terhadap hasil akurasi.
2. Dari 2 metode algoritma yang digunakan pada tahap klasifikasi yaitu Naïve Bayes dan Support Vector Machine (SVM) didapatkan hasil bahwa nilai akurasi yang lebih tinggi dikerjakan dengan metode Support Vector Machine (SVM). Untuk perbandingan penggunaan kernel yaitu linear dan RBF, kernel RBF mempunyai hasil yang lebih bagus. Untuk nilai C dan γ terbaik yaitu $C=2^0$ dan $\gamma=2^{-1,25}$.
3. Model klasifikasi terbaik dengan menggunakan Support Vector Machine (SVM) yang dibangun dengan menggunakan data latih menghasilkan klasifikasi dengan nilai akurasi, *precision*, *recall*, dan *f-measure* berturut-turut pada kelas netral sebesar 78,66%, 99,85%, 79,67%, dan 88,6%. Nilai pada kelas netral memiliki nilai yang paling baik diantara positif dan negatif dikarenakan memang kelas netral mempunyai banyak anggota.
4. Pada data yang memuat hanya tentang kinerja pelayanan publik Kota Surabaya cara pengerjaan klasifikasi terbaik yaitu dengan menggunakan Support Vector Machine (SVM) pada kernel Linear dan tanpa dilakukan *stopword* pada tahapan praprosesnya. Untuk nilai akurasinya yaitu sebesar 67,05% dan nilai *f-measure* untuk setiap kelas positif, negatif dan netral berturut-turut yaitu 50%, 70,96%, dan 63,99%.
5. Visualisasi dibuat dengan R Shiny dengan 2 luaran yaitu *wordcloud* dan grafik *streamgraph*. Untuk *wordcloud* yang dibuat yaitu tentang data keseluruhan (2888 *tweet*) dan data yang hanya tentang Surabaya (293 *tweet*). *Wordcloud* yang dibuat pada data keseluruhan akan berpengaruh dalam pembuatan model klasifikasi *Naïve Bayes*.

9.2 Saran

Beberapa saran yang bisa digunakan dalam melakukan pengembangan penelitian ke depan antara lain:

1. Proporsi jumlah data antar sentimen yang digunakan diusahakan seimbang karena dapat mempengaruhi peningkatan nilai akurasi, hal ini dapat dilihat pada nilai akurasi yang dihasilkan ketika penggunaan semua data dan hanya data yang terkait kinerja pelayanan publik.
2. Melakukan tahapan praproses yang lainnya seperti *stemming* dengan penggunaan algoritma Naïve Bayes.
3. Percobaan dalam mengganti pembagian proporsi penggunaan data latih dan data uji dan praproses dengan menggunakan *stopword* [17].

10. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Republik Indonesia, 2012. Pedoman Pemanfaatan Media Sosial Insntansi Pemerintah. Jakarta: Kementrian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Republik Indonesia.
- [2] Ulfa Choirunnisa, 2014. 6 Cara Meningkatkan Feedback Pelanggan bagi Perusahaan [Online] Available at: <http://mebiso.com/6-cara-meningkatkan-feedback-pelanggan-bagi-perusahaan>. [Accessed 23 September 2015].
- [3] Sosmedtoday, 2014 [Online] Available at: <http://www.sosmedtoday.com>. [Accessed 29 September 2015].
- [4] J. Ignacio Criadoa, Rodrigo Sandoval-Almazanb, J. Ramon Gil-Garcia, 2013. Government Information Quarterly. Government innovation through social media, 30(319-326),pp.5
- [5] Humas Kota Surabaya, 2015. Humas Surabaya [Online]. Available at: <http://humas.surabaya.go.id/index.php?option=news&det=548>. [Accessed 30 September 2015].
- [6] Errissya Rasywir, Ayu Purwarianti, 2015. Jurnal Cybermatika. Eksperimen pada Sistem Klasifikasi Berita Hoax Berbahasa Indonesia Berbasis Pembelajaran Mesin, 2(2).
- [7] Leslie D Monte, 2015. Business Standard [Online] Available at: <http://www.business-standard.com/article/technology>. [Accessed 28 September 2015].
- [8] theguardian, 2016. 12 Ways Twitter changed our lives [Online] Available at: <https://www.theguardian.com/technology/2016/mar/21/12-ways-twitter-changed-our-lives-10th-birthday>. [Accessed 23 September 2016]
- [9] Sundus Hassan, Muhammad Rafi, Muhammad Shahid Shaikh. 2011. LSM '11 Proceedings of the Workshop on Languages in Social Media. Sentiment Analysis of Twitter Data. Portland, Oregon, 23 Juni 2011. USA.
- [10] Amir Hamzah. 2014. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST). Sentiment Analysis Untuk Memanfaatkan Saran Kuesioner Dalam Evaluasi Pembelajaran Dengan Menggunakan Naive Bayes Classifier (NBC). Yogyakarta, 15 November 2014. Yogyakarta
- [11] Raidah Hanifah, Suhono Harso Supangkat, Ayu Purwarianti, 2014. ICT For Smart Society(ICISS). Twitter Information Extraction for Smart City. Case Study:Traffic Congestion of Bandung.
- [12] Ismail Sunni, Dwi Hendratmo Widyantoro. 2012. Jurnal Sarjana Institut Teknologi Bandung Bidang Teknik Elektro dan Informatika. Analisis Sentimen dan Ekstraksi Topik Penentu Sentimen pada Opini Terhadap Tokoh Publik, 1(2).
- [13] Alexander Pak, Patrick Paroubek, 2010. Twitter as a Corpus for Sentiment Analysis and Opinion Mining. In : ELRA(European Language Resource Association), International Language Resources a Evaluation (LREC'10), Malta, 19-21 Mei 2010.
- [14] Nuvirta Monarizqa, Lukito Edi Nugroho, Bimo Sunarfri Hantono. 2014. Jurnal Penelitian Teknik Elektro dan Teknologi Informasi. Penerapan Analisis Sentimen Pada Twitter Berbahasa Indonesia Sebagai Pemberi Rating, 1(3).
- [15] Sundus Hassan, Muhammad Rafi, Muhammad Shahid Shaikh. 2012. Multitopic Conference (INMIC), 2011 IEEE 14th International. Comparing SVM and Naive Bayes classifiers for text categorization with Wikitology as knowledge enrichment. Ithaca, 22-24 Desember 2011. Cornell University Library: Ithaca, New York.
- [16] Priyambada, Degananda Ferdian. 2016. Rancang Bangun Aplikasi Backend dan Web Services Penyampaian Laporan Masyarakat Berbasis Crowdsourcing Melalui Jejaring Sosial Twitter. Surabaya: ITS Surabaya.
- [17] Joko Samodra, Surya Sumpeno, Mochamad Hariadi. 2009. Seminar Nasional Electrical, Informatics, and It's Education. Klasifikasi Dokumen Teks Berbahasa Indonesia dengan Menggunakan Naïve Bayes.