

# Implementasi Text Mining untuk Mengetahui Opini Masyarakat Tentang Climate Change

Akhmad Rezki Purnajaya<sup>1</sup>, Vinxencius Lieputra<sup>2</sup>, Vincent Tayanto<sup>3</sup>, Jaden Gil Salim<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Perangkat Lunak, Fakultas Komputer, Universitas Universal

Kompleks Maha Vihara Duta Maitreya, Bukit Beruntung, Sei Panas, Batam 29456

E-mail: [rezki.purnajaya@uvers.ac.id](mailto:rezki.purnajaya@uvers.ac.id), [vinxenlie@uvers.ac.id](mailto:vinxenlie@uvers.ac.id), [vincenttayanto99@uvers.ac.id](mailto:vincenttayanto99@uvers.ac.id),  
[jadensalim2000@uvers.ac.id](mailto:jadensalim2000@uvers.ac.id)

## Abstract

*Climate change is something that occurs in our daily lives and is very influential in our lives. The impact is quite large, such as changes in rainfall, changes in the length of the season and so on. To deal with climate change, people give their opinions via Twitter in the hope that good changes will occur. To find out the conclusions of public opinion about climate change, text processing is carried out using the text mining method. Text mining is data mining in the form of text which then goes through several stages such as preprocessing to clustering. The text mining results obtained are grouping the words of opinion of Twitter users into five clusters, namely the keyword cluster, the frequently used hashtag cluster, the community's perceived impact cluster, the main impact cluster of climate change, and the cluster of natural objects that are harmed by climate change.*

**Keywords:** *Climate Change, Text Mining, Text Processing, Clustering, Twitter*

## Abstrak

*Climate change* adalah sesuatu yang terjadi dalam kehidupan kita sehari-hari dan sangat berpengaruh dalam kehidupan kita. Dampaknya cukup besar, seperti perubahan curah hujan, perubahan panjang musim dan sebagainya. Untuk menghadapi *climate change*, masyarakat memberikan opininya melalui Twitter dengan harapan adanya perubahan baik yang akan terjadi. Untuk mengetahui kesimpulan opini masyarakat tentang *climate change* dilakukan *text processing* dengan menggunakan metode *text mining*. *Text mining* adalah penambangan data berupa teks yang kemudian melalui beberapa tahapan seperti *preprocessing* sampai *clustering*. Hasil *text mining* yang diperoleh yaitu mengelompokkan kata-kata opini pengguna twitter menjadi lima kelompok yaitu kelompok kata kunci, kelompok hastag yang sering digunakan, kelompok dampak yang dirasakan masyarakat, kelompok dampak utama *climate change*, dan kelompok objek alam yang dirugikan karena *climate change*.

**Katakunci:** *Climate Change, Text Mining, Text Processing, Clustering, Twitter*

Copyright © Journal of Information System and Technology. All rights reserved

## I. PENDAHULUAN

Perubahan iklim memberikan dampak yang besar di berbagai negara seperti bertambahnya intensitas kejadian cuaca ekstrim di suatu wilayah, perubahan pola hujan, serta peningkatan suhu dan permukaan air laut [1]. Perubahan iklim juga berdampak pada potensi bencana alam yang terjadi. Berdasarkan hasil penelusuran terhadap database bencana alam

internasional (*International Disaster Database*) banyak bencana alam yang masuk ke dalam kategori bencana global sebanyak 345 bencana. Sekitar 60% dari bencana alam tersebut ialah bencana alam akibat kejadian iklim ekstrim seperti banjir, kekeringan, kebakaran hutan, angin kencang/badai, tanah longsor, gelombang pasang tinggi dan meledaknya penyakit [2].

Dalam menghadapi perubahan iklim, banyak masyarakat yang memberikan tanggapan mengenai perubahan iklim [3]. Tanggapan yang diberikan sangat beragam dan mereka dapat memberikan tanggapannya melalui media sosial. Tidak dapat dipungkiri bahwa saat ini, hampir semua orang menggunakan sosial media, seperti Twitter [4].

Di Twitter sendiri, setiap individu yang memiliki pendapat bisa menyampaikannya secara langsung. Opini publik terjadi karena adanya pesan dari komunikator kemudian terjadilah diskusi diantara para komunikan lalu para komunikan itu mengambil sebuah sikap terhadap isi pesan yang disampaikan oleh komunikator, seperti mengenai isu perubahan iklim ini [5].

*Text mining* adalah satu langkah dari analisis teks yang dilakukan secara otomatis oleh komputer untuk menggali informasi yang berkualitas dari suatu rangkaian teks yang terangkum dalam sebuah dokumen yang merupakan variasi dari data mining yang berusaha menemukan pola yang menarik dari sekumpulan data tekstual yang berjumlah besar [6].

Proses *text mining* ini sendiri merupakan hal yang berdasarkan kombinasi yang baik serta kata, dan frase yang sesuai, serta melibatkan proses ekstraksi fitur yang menjadi kunci efektif utama dalam tahap pelatihan atau yang sering disebut dengan *training* [7].

Penelitian ini diambil untuk mengetahui opini apa saja yang diberikan oleh masyarakat terkait perubahan iklim yang terjadi pada media sosial Twitter. Untuk itu, pada penelitian digunakan metode *Text Mining* untuk mengetahui opini apa saja yang ada dan mengetahui gagasan yang diberikan pada opini tersebut.

## II. LANDASAN TEORI

### 2.1 *Climate Change* (Perubahan Iklim)

Perubahan iklim merupakan fenomena global yang ditandai dengan perubahan suhu dan curah hujan. Penyebab utama perubahan iklim adalah meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer, seperti karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>) dan nitrogen (NO). Gas rumah kaca yang ada menyerap radiasi gelombang panjang yang hangat dan dengan meningkatnya jumlah gas rumah kaca menyebabkan suhu permukaan bumi meningkat. Perubahan iklim global dapat

memengaruhi pola cuaca global, distribusi curah hujan, serta kecepatan dan arah angin. Hal ini akan berdampak langsung pada kehidupan di permukaan bumi seperti munculnya penyakit pada manusia, hewan dan tumbuhan, kekeringan, banjir, mempengaruhi hasil panen, dan lain sebagainya [8].

Perubahan iklim tidak hanya disebabkan oleh faktor alam tetapi juga oleh aktivitas manusia. Dengan demikian, perubahan iklim dapat menimbulkan ancaman banjir, kekeringan, tanah longsor, pencurian dan banyak bencana alam lainnya [9]. Perubahan iklim global ditandai dengan peningkatan suhu permukaan bumi akibat meningkatnya aktivitas manusia. Perubahan iklim global ditandai dengan peningkatan suhu akibat peningkatan aktivitas manusia. Sejak abad ke-19, suhu di permukaan bumi telah meningkat sekitar 0,8°C. Kenaikan suhu diperkirakan sebesar 0,15°C hingga 0,3°C per dekade dari tahun 1990 hingga 2005. Perubahan iklim ini telah memberikan dampak negatif bagi kehidupan manusia seperti peningkatan dan penurunan curah hujan sampai dengan kekeringan [10].

Perubahan iklim global akibat pemanasan global telah menyebabkan ketidakstabilan atmosfer di lapisan bawah, terutama yang berada di dekat permukaan bumi. Adanya pemanasan global disebabkan oleh peningkatan gas rumah kaca yang terutama dihasilkan oleh industri. Pengamatan suhu global dari abad ke-19 menunjukkan perubahan suhu rata-rata yang merupakan indikator perubahan iklim. Perubahan suhu global ini ditunjukkan dengan peningkatan suhu rata-rata hingga 0,74°C antara tahun 1906 dan 2005. Rata-rata suhu global ini diperkirakan akan terus meningkat sekitar 1.840°C pada abad ini [11].

Perubahan iklim adalah sesuatu yang sejauh ini tidak dapat dihindari. Diyakini bahwa hal itu dapat memperluas dampak ke berbagai aspek kehidupan. Semakin besar dampak iklim, semakin besar pula upaya positif untuk menghindari dampak negatif melalui strategi mitigasi dan adaptasi [12].

Perubahan iklim juga memiliki dampak yang berbeda di berbagai sektor. Dampak tersebut telah dirasakan di sektor perikanan, kelautan, kehutanan, pertanian, sumber daya air, lingkungan, bahkan ekonomi dan sosial. Sejauh ini, dampak perubahan iklim yang paling ekstrem adalah meningkatnya suhu udara dan

pergantian musim [13]. Di setiap negara, perubahan iklim akan memberikan dampak yang berbeda. Dari tahun 1975 hingga 2006, sebagian besar bencana alam terjadi di benua Asia. Kelompok rentan bencana, 3,4 juta di antaranya berasal dari masyarakat miskin, anak-anak, masyarakat adat, petani, dan nelayan. Perempuan merupakan bagian terbesar dari kaum miskin dunia, termasuk anak-anak dan perempuan muda, yang sangat rentan terhadap perubahan iklim. Perubahan iklim berdampak paling parah pada perempuan di kuintil sosial terbawah. Dalam setiap bencana (baik iklim maupun bukan), ternyata korban perempuan lebih banyak daripada korban laki-laki dengan perbandingan 4:1. Hasil analisis bencana di 141 negara menunjukkan bahwa perbedaan jumlah korban bencana alam sangat terkait dengan hak ekonomi dan sosial perempuan [14].

Indonesia juga merasakan dampak perubahan iklim yaitu penurunan curah hujan dan peningkatan suhu di berbagai wilayah Indonesia. Berdasarkan data curah hujan dan suhu periode 1978-2005, terdapat kecenderungan penurunan curah hujan di Gunungkidul dengan kenaikan suhu sebesar 0.040,047 [10]. Indonesia merupakan negara yang terletak di garis khatulistiwa sehingga sangat rentan terhadap perubahan iklim. Perubahan iklim cenderung meningkatkan suhu di banyak daerah dan mengubah awal dan lamanya musim hujan. Perubahan curah hujan di beberapa wilayah Indonesia akan mempengaruhi varietas yang berbeda di wilayah tersebut. Curah hujan yang meningkat pada musim hujan menyebabkan frekuensi banjir yang tinggi, sedangkan penurunan curah hujan pada musim kemarau meningkatkan risiko kekeringan [15]. Diyakini bahwa penyebab perubahan iklim adalah emisi gas rumah kaca yang menyebabkan pemanasan global. Isu emisi gas rumah kaca sebenarnya tidak hanya menjadi isu di Indonesia tetapi juga dirasakan oleh beberapa negara di muka bumi ini [16].

## 2.2 Text Preprocessing

Teknik *preprocessing* termasuk pembersihan data diterapkan untuk menghilangkan kebisingan dan menyelesaikan data yang kotor. Integrasi data, yaitu menggabungkan data dari berbagai sumber menjadi satu unit penyimpanan data. Kemudian kurangi data untuk mengurangi ukuran data, seperti agregasi fitur redundansi. Terakhir, transformasi data dapat digunakan saat

menskalakan data ke rentang yang lebih kecil, seperti 0,0 hingga 1,0 [17].

Metode *preprocessing* pada penelitian ini digunakan untuk menghilangkan kata-kata yang tidak memiliki arti dalam pencarian, seperti yang mengandung penggunaan karakter khusus, tanda baca, dan sebagainya. Penggunaan teknik ini diketahui dapat memudahkan proses *text mining* untuk menganalisis kata-kata dalam kelompok data tekstual. Tahapan *preprocessing* memiliki beberapa proses, yaitu *case folding*, *stopwords removing*, *tokenizing*, dan *stemming*, selanjutnya data yang sudah mengalami *preprocessing* akan diubah menjadi bentuk numerik dengan tahap *term weighting* [18].

## 2.3 Clustering

*Clustering* adalah teknik pengelompokan data yang memiliki kesamaan karakteristik. Tujuan utama dari metode *clustering* adalah untuk mengelompokkan data ke dalam sebuah kelompok (*cluster*) sedemikian rupa sehingga setiap *cluster* berisi data dengan kesamaan yang signifikan.

Penelitian ini menggunakan dendrogram *cluster*, dimana plot klaster merupakan plot berbentuk pohon dimana dendrogram mengelompokkan dua data menjadi *cluster* berdasarkan penjumlahan kuadrat dari gabungan data. Jarak untuk membagi atau menggabungkan data disebut juga dengan ketinggian [19].

## 2.4 Social Network Analysis

*Social Network Analysis* (SNA) adalah konstruksi sosial yang menggunakan teori jaringan dan grafik. SNA mencirikan struktur jaringan berdasarkan *node* dan *edge* yang memiliki hubungan atau interaksi di antara keduanya. *Node* merupakan data yang disimpan sedangkan *edge* merupakan garis relasional antar relasi [20].

## 2.5 Text Mining

*Text mining* adalah proses penggalian informasi dalam bentuk teks, dimana sumber informasi biasanya diambil dari dokumen, dan tujuannya adalah untuk menemukan kata-kata yang dapat mewakili isi dokumen, sehingga memungkinkan dilakukannya analisis konektivitas antara dokumen dimungkinkan untuk diaktifkan [21].

Algoritma yang umum digunakan setelah proses tahapan *text mining* adalah *Term-Frequency Inverse Document Frequency* (TF-IDF). Suatu cara untuk menambah bobot

hubungan suatu kata (*term*) dengan suatu dokumen [22] & [23].

Rumus TF-IDF:

$$IDF_t = \log (D/df) \quad (1)$$

Keterangan Persamaan (1):

*IDF* : *Inversed Document Frequency*

*t* : kata ke-*t* dari kata kunci

*D* : total dokumen

*Df* : banyak dokumen yang mengandung kata yang dicari

$$W_{d,t} = tf_{d,t} * IDF_t \quad (2)$$

Keterangan Persamaan (2):

*d* :dokumen ke-*d*

*t* :kata ke-*t* dari kata kunci

*W* :bobot dokumen ke-*d* terhadap kata ke-*t*

*Tf* :banyak kata yang dicari pada sebuah dokumen

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini diambil secara acak dari caption dan komentar yang berasal dari hastag seperti #climatechange dan lainnya dalam media sosial Twitter. Data yang dikumpulkan merupakan data yang berisi opini masyarakat tentang perubahan iklim yang terjadi saat ini.

Tabel 1. Sampel Data Teks

Data	Twitter
1	We should come up with ideas on how to improve the food systems in Africa #ClimateChange #ChangeLivesForever @movetheworldAF
2	We need to empower small scale Farmers for animal welfare to be effective. #ClimateChange #ChangeLivesForever @movetheworldAF
n	...

#### 3.2 PreProcessing

Merupakan tahap awal untuk mengolah data teks menjadi analisis sentimen dengan menggunakan program R Studio. Terdapat beberapa metode yang digunakan pada pengolahan data seperti:

1. Melakukan *filtering duplicate* tweets adalah tahapan dimana tweet yang mempunyai isi sama akan dihapus untuk menghindari duplikat isi dari tweet.
2. *Cleaning* adalah proses pembersihan data teks yaitu dengan menghilangkan data yang tidak konsisten atau tidak relevan.
3. *Parsing / Tokenizer* merupakan proses untuk memisahkan data teks menjadi beberapa token.
4. *Case folding* yaitu merubah bentuk kata menjadi bentuk dasarnya agar sebuah karakter dapat seragam (lower case).
5. Filter *StopWord (English)* merupakan proses untuk menghilangkan kata dengan bahasa inggris [24].

*Text preprocessing* menjadi tahap awal dalam *text mining*. Tujuan dari *text preprocessing* yakni menghasilkan sebuah set term index yang bisa mewakili dokumen [6].

#### 3.3 Clustering

*Clustering* dapat digunakan untuk membantu menganalisis berita dengan mengelompokkan secara otomatis data yang memiliki kesamaan atau kemiripan. Sebuah cluster adalah sekumpulan objek yang digabung bersama karena persamaan atau kedekatannya. Teknik Clustering digunakan untuk menemukan kata atau pola yang diinginkan [25]. Dalam penelitian ini, menggunakan teknik *Clustering Dendrogram* dimana mengelompokkan teks menjadi satu *cluster*.

#### 3.4 Text Mining

*Text Mining* merupakan proses mining atau menambang suatu informasi dari data berupa teks yang tersaji dalam jumlah besar. Proses ini dilakukan dalam rangka penggalian, pengolahan, serta pengaturan pada informasi dengan menganalisa keterkaitan antara informasi satu dengan yang lainnya [7].

#### 3.5 TF-IDF

TF-IDF atau biasa disebut *Weight Term Document* merupakan hasil perkalian antara *tf weight* dengan *idf*. TF-IDF digunakan untuk membangun matriks dokumen untuk mengatur angka-angka sesuai dengan pentingnya kata

daripada menentukan frekuensi kata-kata dalam dokumen. Untuk mendapatkan TF-IDF dapat digunakan persamaan Rumus TF-IDF.

### 3.6 Tokenizing

Tahap *Tokenizing* merupakan tahapan memisahkan kata dari sebuah kalimat menjadi token-token yang dipisahkan oleh spasi ataupun tanda baca [27]. Pada tahap *tokenizing*, dilakukan proses penghilangan angka, tanda baca dan karakter lain selain huruf *alphabet* dikarenakan karakter-karakter tersebut tidak memiliki pengaruh terhadap pemrosesan teks [6].

Tabel 2. Contoh Penerapan Tokenizing

Data	Hasil Token
I think climate change is real	I think climate change is real

### 3.7 Filtering

*Filtering* adalah tahap pemilihan kata-kata penting dari hasil token, yaitu kata-kata yang bisa digunakan untuk mewakili isi dari sebuah dokumen. Tahapan ini adalah dengan melakukan penghilangan *stopword* dan juga mengubah kata-kata ke dalam bentuk dasar terhadap kata yang berimbuhan. *Stopword* merupakan kosakata yang bukan merupakan kata unik atau ciri pada suatu dokumen atau tidak menyampaikan pesan apapun secara signifikan pada teks atau kalimat [6].

Tabel 3. Contoh Penerapan Filtering

Data	Hasil Filter
I	think
think	climate
climate	change
change	real
is real	

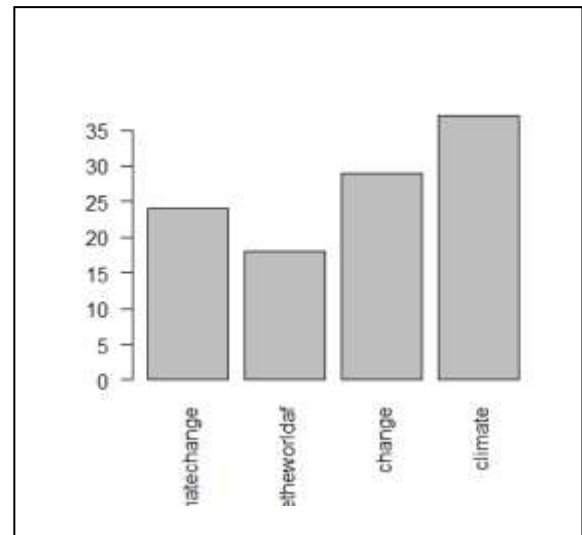
### 3.8 Tahap Analyzing

Tahap ini menggunakan Metode TF IDF. Pada proses ini dilakukan penentuan bobot data berdasarkan kemunculan *term* (istilah). Semakin sering sebuah istilah muncul, semakin tinggi bobot data untuk istilah tersebut, dan sebaliknya [28].

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, data diambil secara acak dalam *caption* maupun komentar pada media sosial *Twitter* untuk menambang kata perubahan iklim. Tujuannya adalah mengetahui bagaimana tanggapan (opini) masyarakat mengenai perubahan iklim yang terjadi.

### 4.1 Bar Graph

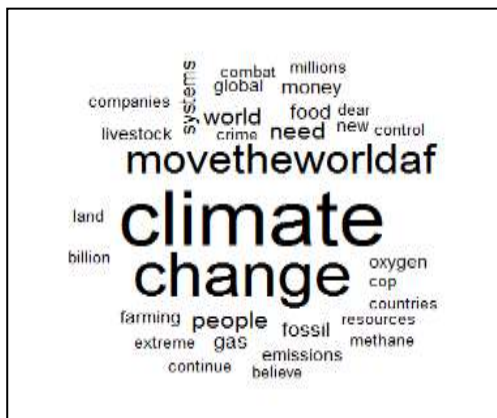


Gambar 1. Bar Graph Hasil Text Mining

Pada *bar graph* diatas terdapat berbagai kata kunci yang sering digunakan untuk menyampaikan opini mengenai perubahan iklim. Kata “climatechange” dan “movetheworldaf” merupakan hashtag yang digunakan untuk menandai bahwa opini tersebut merupakan opini perubahan iklim. Penggunaan kata paling banyak adalah climate yang berarti iklim dengan frekuensi 35. Kata ini digunakan karena sesuai dengan topiknya, yaitu perubahan iklim

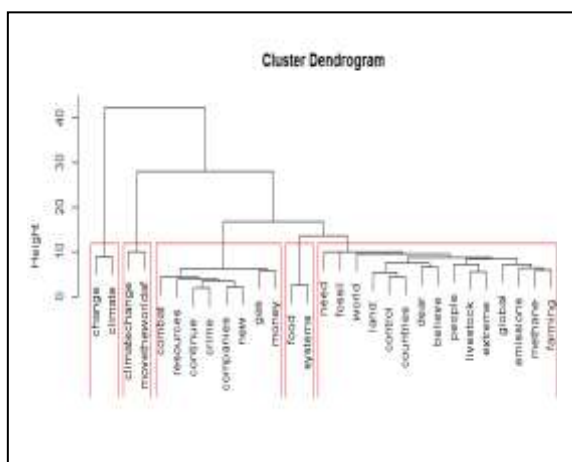
### 4.2 Word Cloud

*Graph word cloud* mengumpulkan data-data dari hasil filter abreviasi yang akan digunakan dan menampilkan data dengan berbagai ukuran, mulai dari yang paling besar hingga yang paling kecil. Selain ukuran, posisinya juga memiliki beberapa variasi seperti tata letak yang secara horizontal dan vertikal.



Gambar 2. Wordcloud Hasil Text Mining

Pada Gambar 2, dari data yang telah dikumpulkan dijadikan dalam bentuk *word cloud*, dapat diketahui bahwa kata “climate”, “change”, “climatechange”, “movetheworldaf” merupakan kata yang paling besar. Hal ini dapat disimpulkan bahwa kata-kata tersebut merupakan kata yang paling sering digunakan untuk menggambarkan perubahan iklim yang terjadi saat ini. Sedangkan untuk kata-kata lainnya yang muncul, kata tersebut memang digunakan untuk menggambarkan perubahan iklim, namun tidak sesering kata-kata yang berukuran lebih besar.



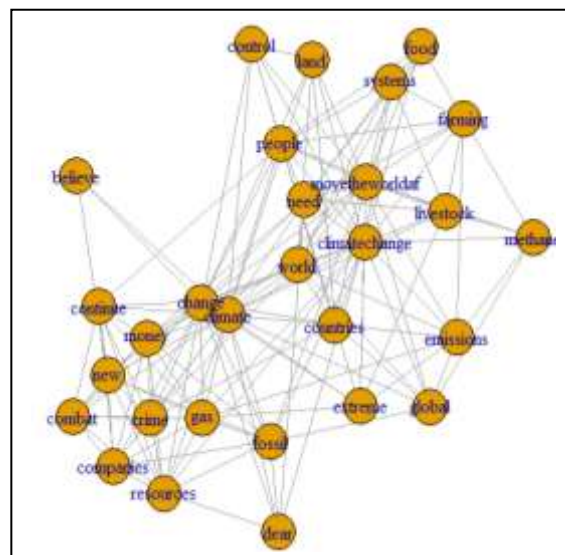
Gambar 3. Pengelompokan Data dengan Cluster Dendrogram

Pada Gambar 3 dimulai dari *height* terpendek yaitu pada *cluster* “food” dan “system” dan *height* tertinggi yaitu *cluster* “climate” dan “change”. Pada setiap akhiran titik data bergabung dengan data yang mempunyai kesamaan nilai kuadrat yang signifikan sehingga terbentuk satu *cluster*, proses pembentukan

*cluster* ini dilakukan terus menerus hingga mencapai satu *cluster* pada akhir *height*.

*Cluster Dendrogram* di atas terdapat lima *cluster*, dimana *cluster* pertama merupakan kelompok kata kunci yang digunakan saat mencari opini masyarakat melalui twitter. *Cluster* kedua merupakan hastag yang sering ditulis masyarakat untuk mengomentari isu climate change. Kemudian *cluster* ketiga merupakan kelompok kata berupa dampak yang dirasakan masyarakat dari *climate change* seperti perselisihan antar individu atau negara, sumber daya alam terbatas, meningkatnya kriminalitas, dan sampai resesi ekonomi. Selanjutnya pada *cluster* keempat merupakan kelompok kata yang sering ditulis warga twitter berupa dampak utama dari *climate change* yang menyebabkan dampak umum pada *cluster* ketiga. Terakhir, *cluster* keempat merupakan kelompok objek alam yang dipengaruhi oleh *climate change* seperti fosil yang berkurang, meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di lapisan atmosfer, sulitnya panen tanaman saat terjadi kekeringan, banjir, dan bencana alam lainnya.

#### 4.4 Relasi



Gambar 4. Social Network Perubahan Iklim

Gambar 4 di atas memvisualisasikan relasi antar kata yang mengandung climate change menggunakan tata letak *fruchterman-reingold*. *Node* kata yang berada di tengah gambar menunjukkan kata yang paling sering berkaitan dengan kata-kata lain pada cuitan twitter tentang *climate change* seperti kata “world”, “countries”, dan “people” yang menunjukkan

*climate change* telah sangat berdampak pada di seluruh manusia di bumi.

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penggunaan teknik *text mining* yang dilakukan untuk mengambil opini masyarakat mengenai perubahan iklim yang sering digunakan dalam media sosial *Twitter* dapat disimpulkan bahwa masyarakat sering menggunakan hastag “climatechange” dan “movetheworldaf”. Hastag “movetheworldaf” adalah suatu ekspresi hiperbola masyarakat yang menunjukkan keinginan mereka untuk pindah ke planet lain dikarenakan dampak *climate change* yang telah dirasakan oleh mereka.

Selain itu, hasil *cluster dendrogram* juga dapat mengelompokkan kata-kata opini masyarakat twitter menjadi lima kelompok yaitu kelompok kata kunci, kelompok hastag yang sering digunakan, kelompok dampak yang dirasakan masyarakat, kelompok dampak utama *climate change*, dan kelompok objek alam yang dirugikan karena *climate change*.

### 5.2 Saran

Penulis mengharapkan adanya penggunaan metode *text mining* bertujuan untuk memperoleh data mengenai kata yang sering digunakan dalam opini masyarakat terkait dengan perubahan iklim.

Selain itu, penulis menyarankan untuk peneliti selanjutnya untuk menggunakan variasi media yang lebih banyak dalam meneliti opini masyarakat terkait dengan perubahan iklim

## Daftar Pustaka

- [1] A. Isdianto and O. M. Luthfi, “Persepsi Dan Pola Adaptasi Masyarakat Teluk Popoh Terhadap Perubahan Iklim,” *J. Ilmu Kelaut. SPERMONDE*, vol. 5, no. 2, p. 77, 2020, doi: 10.20956/jiks.v5i2.8935.
- [2] D. Nurhayati, Y. Dhokhikah, and M. Mandala, “Perceptions and Strategies for Community Adaptation to Climate Change in the Southeast Asian Region,” *J. Prot. J. Lingkungan. Berkelanjutan*, vol. 1, no. 1, pp. 39–44, 2020.
- [3] P. D. Howe, J. R. Marlon, M. Mildenerberger, and B. S. Shield, “How will climate change shape climate opinion?,” *Environ. Res. Lett.*, vol. 14, no. 11, 2019, doi: 10.1088/1748-9326/ab466a.
- [4] E. D. S. Watie, “Komunikasi dan Media Sosial (Communications and Social Media),” *J. Messenger*, vol. 3, no. 2, p. 69, 2016, doi: 10.26623/themessenger.v3i2.270.
- [5] F. Syarief *et al.*, “Pemanfaatan Media Sosial Dalam Proses Pembentukan Opini Publik (Analisa Wacana Twitter Sby),” *J. Komun.*, vol. 3, no. September, pp. 2579–329, 2017.
- [6] D. A. C. Rachman, R. Goejantoro, and F. D. T. Amijaya, “Implementasi Text Mining Pengelompokkan Dokumen Skripsi Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *J. EKSPONENSIAL*, vol. 11, no. 2, pp. 167–174, 2020.
- [7] A. Heryanto and R. Pramudita, “Opini Media Sosial Facebook Terhadap Produk Hijab Menggunakan Metode Text Mining,” *Inf. Syst. ...*, vol. 4, no. 2, pp. 168–177, 2020, [Online]. Available: <http://www.ejournal-binainsani.ac.id/index.php/ISBI/article/view/1293>.
- [8] Wibowo, A. (2009). Peran Lahan Gambut Dalam Perubahan Iklim Global. *Tekno Hutan Tanaman*, 2(1), 19–28.
- [9] Kumalasari, N. R. (2014). Kapasitas Adaptasi terhadap Kerentanan dan Bencana Perubahan Iklim di Tambak Lorok Kelurahan Tanjung Mas Semarang. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 10(4), 476. <https://doi.org/10.14710/pwk.v10i4.8173>
- [10] Gentur Adi Tjahjono, P. W. R. N. (2018). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Imbangan Air Secara Meteorologis dengan Menggunakan Metode Thornthwaite Mather Untuk Analisiskekritisan Air Di Karst Wonogiri. *Geomedia: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 13(1), 27–40. <https://doi.org/10.21831/gm.v13i1.4475>
- [11] Lakhdar, R., Baffoun, N., Hammami, N., Nagi, S., Baccar, K., Drissi, S., & Kaddour, C. (2012). Aspects neuroradiologiques de la pathologie vasculaire cérébrale du peripartum nécessitant un transfert en milieu de reanimation. *Tunisie Medicale*, 90(3), 223–232.

- [12] Surmaini, E., & Runtuwuwu, E. (2015). Upaya sektor Pertanian dalam Menghadapi Perubahan Iklim. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 30(1), 1–7. <https://doi.org/10.21082/jp3.v30n1.2011.p1-7>.
- [13] Anggraini, N., & Trisakti, B. (2011). Kajian Dampak Perubahan Iklim Terhadap Di Provinsi Kalimantan Barat. *Journal Pengideraan Jauh*, 8, 11–20.
- [14] Rochmayanto, Y., & Kurniasih, P. (2013). Peranan gender Dalam Adaptasi Perubahan Iklim Pada Ekosistem Pegunungan di Kabupaten Solok, Sumatera Barat ( The Role of Gender on Climate Change Adaptation in the Mountainous Ecosystem at Solok District , West Sumatera ). *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 10(3), 203–213.
- [15] BBPPSLP. (2008). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Sektor Pertanian, Serta Strategi Antisipasi Dan Teknologi Adaptasi. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 1(2), 138–140. Retrieved from <http://pustaka.litbang.pertanian.go.id/publikasi/ip012086.pdf>
- [16] Widyati, E. (2010). KAJIAN OPTIMASI PENGELOLAAN LAHAN GAMBUT DAN ISU PERUBAHAN IKLIM Overview on Optimizatin of Peat Lands Management and Climate Change Issues. *Tekno Hutan Tanaman*, 4(2), 57–68. <https://doi.org/10.1007/s10556-007-0052-6>
- [17] Widyati, E. (2010). KAJIAN OPTIMASI PENGELOLAAN LAHAN GAMBUT DAN ISU PERUBAHAN IKLIM Overview on Optimizatin of Peat Lands Management and Climate Change Issues. *Tekno Hutan Tanaman*, 4(2), 57–68. <https://doi.org/10.1007/s10556-007-0052-6>
- [18] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, “Data Mining. Concepts and Techniques, 3rd Edition”, *The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems*, 2011.
- [19] F. S. Jumeilah, “Penerapan Support Vector Machine (SVM) untuk Pengkategorian Penelitian,” *Jurnal RESTI*, vol. 1, no. 1, 2017.
- [20] D. D. C. Nugraha, Z. Naimah, M. Fahmi, and N. Setiani "Klasterisasi Judul Buku dengan Menggunakan Metode K-Means", *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, 2014.
- [21] E. Otte and R. Rousseau, “Social network analysis: a powerful strategy, also for the information sciences”, *Journal of Information Science*, vol. 28, no. 6, pp. 441–453, Dec. 2002, doi: 10.1177/016555150202800601.
- [22] R. Feldman and J. Sanger, “The text mining handbook: advanced approaches in analyzing unstructured data”, *Cambridge University Press*, 2007.
- [23] M. Nurjannah, Hamdani, I. F. Astuti, “PENERAPAN ALGORITMA TERM FREQUENCY-INVERSE DOCUMENT FREQUENCY (TF-IDF) UNTUK TEXT MINING”, *Journal Informatika Mulawarman*, vol. 8, no. 3, Sep 2013.
- [24] M. A. Rofiqi, A. C. Fauzan, A. P. Agustin, and A. A. Saputra, “Implementasi Term-Frequency Inverse Document Frequency (TF-IDF) Untuk Mencari Relevansi Dokumen Berdasarkan Query”, *ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics*, vol. 1, no. 2, pp. 58–64, Dec. 2019, doi: 10.28926/ilkomnika.v1i2.18.
- [25] F. Fathonah and A. Herliana, “Penerapan Text Mining Analisis Sentimen Mengenai Vaksin Covid - 19 Menggunakan Metode Naïve Bayes,” *J. Sains dan Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 155–164, 2021, doi: 10.34128/jsi.v7i2.331.
- [26] N. G. Yudiarta, M. Sudarma, and W. G. Ariastina, “Penerapan Metode Clustering Text Mining Untuk Pengelompokan Berita Pada Unstructured Textual Data,” *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 17, no. 3, p. 339, 2018, doi: 10.24843/mite.2018.v17i03.p06.
- [27] O. Somantri and D. Dairoh, “Analisis Sentimen Penilaian Tempat Tujuan Wisata Kota Tegal Berbasis Text Mining,” *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 5, no. 2, p. 191, 2019, doi: 10.26418/jp.v5i2.32661.
- [28] I. M. D. Ardiada, M. Sudarma, and D. Giriantari, “Text Mining pada Sosial Media untuk Mendeteksi Emosi Pengguna



Menggunakan Metode Support Vector Machine dan K-Nearest Neighbour,” *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 18, no. 1, p. 55, 2019, doi: 10.24843/mite.2019.v18i01.p08.