

Text mining untuk forecasting kebutuhan APD di kota padang

Inna Kholidasari^{1)*}, Riska Amelia²⁾, Lestari Setiawati³⁾

¹³Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta, Jalan Gajah Mada, Padang, Indonesia

²Prodi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta, Jalan Gajah Mada, Padang, Indonesia

i.kholidasari@bunghatta.ac.id*, riskaamelia@bunghatta.ac.id, lestarisetiawati@bughatta.ac.id

*Penulis Koresponden

ABSTRAK

Pandemi Covid-19 yang terjadi pada saat ini telah menjadi bencana non alam global yang hingga per tanggal 27 Januari 2021 telah menginfeksi lebih dari 101 juta orang dan lebih dari 2,1 juta orang dinyatakan meninggal akibat terpapar virus Corona. Pandemi ini menjadi permasalahan besar yang melingkupi hampir seluruh negara di dunia. Walaupun pada saat ini telah ditemukan vaksin yang dapat digunakan untuk membangun kekebalan tubuh manusia terhadap virus ini, namun menjalankan kebiasaan hidup baru (*new normal*) dan patuh dalam melaksanakan protokol kesehatan (mencuci tangan dengan sabun-memakai masker-menjaga jarak fisik dan menghindari kerumunan) masih menjadi cara paling jitu dalam meutus rantai penyebaran Covid-19. Untuk dapat menjalankan protokol kesehatan ini, penggunaan APD menjadi hal yang sangat penting bagi masyarakat umum. Namun, kekurangan dan keterbatasan APD menjadi permasalahan baru di berbagai daerah. Kekurangan APD di berbagai daerah, termasuk di Kota Padang Provinsi Sumatera Barat ditandai dengan ketidakterdediaan APD di berbagai toko obat dan apotek serta swalayan. Kondisi ini menyebabkan kekhawatiran masyarakat terhadap pemenuhan kebutuhan APD dan menjadi pemicu terjadinya *panic buying*. Ketidakpastian kebutuhan APD menjadi penyebab sulitnya pengambil keputusan dalam menentukan mengelola pengadaan APD tersebut. Sehingga perlu dilakukan suatu kajian yang memprediksi kebutuhan APD di masa pandemi Covid-19. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *forecasting* kebutuhan APD di masa pandemi covid-19 dengan menggunakan Metode *Text Mining* di Provinsi Sumatera Barat. APD yang diambil sebagai objek penelitian adalah APD berupa masker, pelindung wajah (*face-shield*), sarung tangan, sepatu *boot* karet dan baju hazmat. Dengan menggunakan data dari media sosial *Twitter*, dianalisis kebutuhan APD di Provinsi Sumatera Barat.

Kata kunci : Alat Pelindung Diri, *Text Mining*, *Wordcloud*, *Forecasting*

ABSTRACT

Covid-19 has become a global disaster in this world. By 27th of January 2021, more than 101 million people have infected by the virus and more than 2.1 million people have died due to exposure to the Corona Virus. This pandemic has become a big problem that covers almost all the countries in the world. Although a vaccine has been found and could be used to build the human body's immunity against this virus, implementing health protocols (washing hands-wearing mask-maintaining physical distance-avoiding crowds) is still the most effective way to reduce the spread of Covid-19. To be able to carry out this health protocol, the use of PPE is very important for the people. However, the shortage of the availability of PPE is a become a new problem. Unavailability of PPE in various regions, including in Padang City West Sumatra Province, is indicated by unavailability of PPE in all the drug stores and supermarkets. This condition causes public concern about the fulfillment of the needs of PPE and triggers panic buying. The uncertainty of demand size of PPE makes decision of procurement process of PPE become difficult. As the result, it is necessary to conduct a study that evaluate the prediction the demand of PPE during the Covid-19 pandemic. This study aims to produce a forecasting of the need for PPE during the Covid-19 pandemic using Text Mining Method in West Sumatra Province. The PPE such as hand sanitizer, masks, face shields, gloves, the shoes (rubber boots) and hazmat clothes. The data collection is conducted from the data available in a social media (Twitter). The research found some insight of how people think and talk about PPE, especially in West Sumatra Province, Indonesia.

PENDAHULUAN

Corona Virus *Disease* – 19 (Covid-19) telah menjadi pandemi yang menyerang lebih dari 220 negara di dunia. Penyebaran virus corona berawal dari Wuhan, China pada Desember 2019. Hingga saat ini, penduduk dunia masih dihadapkan pada penyebaran virus corona yang telah dideklarasikan oleh *World Health Organization* sebagai pandemi global. Di Indonesia, pandemic Covid-19 ini dinyatakan sebagai bencana non alam nasional berdasarkan Keputusan Presiden No. 12 Tahun 2020 tentang Penetapan Bencana Non Alam Penyebaran Corona Virus *Disease* 2019 Sebagai Bencana Nasional yang ditangani oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD). Walaupun pada saat ini Vaksin Sinovac yang merupakan vaksin yang digunakan untuk kekebalan manusia terhadap virus corona tersebut sudah ditemukandan mulai digunakan di Indonesia, namun belum memperlihatkan penurunan jumlah kasus Covid-19 yang terjadi. Pelaksanaan protokol kesehatan seperti Menggunakan Masker-Mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir-Menjaga jarak dan menghindari kerumunan (3M) masih menjadi cara utama untuk memutus penyebaran Covid-19. Pelaksanaan protokol kesehatan ini diatur dalam Keputusan Menteri Kesehatan No. HK.01.07/MENKES/382/2020 dan berbagai peraturan daerah seperti untuk Provinsi Sumatera Barat yang diatur dalam Peraturan Daerah Provinsi Sumatera Barat No. 6 Tahun 2020.

Dalam pelaksanaan protokol kesehatan pencegahan penyebaran COVID-19 ini, alat pelindung diri (APD) menjadi barang yang sangat dibutuhkan baik oleh tenaga kesehatan maupun masyarakat umum. Pada masa pandemi seperti sekarang ini, APD yang dimaksud berupa masker (*surgery mask*, *N95 mask*, dan masker tiga lapis), pelindung wajah (*face-shield*), dan sepatu *boot* karet serta baju hazmat yang banyak digunakan oleh tenaga kesehatan (CCOHS, 2018). Kualitas yang baik dari APD yang digunakan adalah suatu cara yang efektif dan efisien untuk menjaga tenaga kesehatan supaya tidak terpapar Covid-19 (Honda & Iwata, 2016; WHO, 2018). Tujuan penelitian yang dilakukan adalah menghasilkan *forecasting* kebutuhan APD di masa pandemi covid-19 dengan menggunakan Metode *Text Mining* di Provinsi Sumatera Barat. Hasil *forecasting* dapat dijadikan pedoman bagi pengadaan APD di masa mendatang. Selain itu, penggunaan Metode *data Mining* memungkinkan diakomodasinya bentuk kebutuhan masyarakat akan APD di masa pandemi Covid-19.

***Forecasting* pada masa pandemi covid-19**

Pandemi Covid-19 yang terjadi saat ini telah mengubah hampir di semua aspek kehidupan manusia. Penerapan kebiasaan baru (New Normal) dalam kehidupan sehari-hari menjadi hal yang mutlak dilakukan oleh semua kalangan masyarakat, tidak hanya di Indonesia, namun dilakukan oleh seluruh orang di dunia. Situasi dan kondisi yang terjadi pada masa pandemi menjadi perhatian bagi para peneliti di berbagai area penelitian, termasuk di area *forecasting*. Beberapa *forecasting model* seperti *Naïve Method*, *Simple Average*, *Moving Average*, *Simple Wxponential Smoothing*, *Holt Linear Thend Method*, *Holt-Winters* dan ARIMA digunakan untuk memprediksi bertambahnya kasus Covid-19 menggunakan data dari organisasi kesehatan dunia (Chaurasia & Pal, 2020). Selain itu, menggunakan data dari berbagai negara (USA, India, UK, Jerman, dan Singapura), dilakukan analisis *forecasting* untuk memprediksi penyebaran Covid-19 menggunakan model statistik, *epidemiological*, *machine-and deep learning model* dan *new hybrid forecasting method* (Nikolopoulos et al., 2021). Hasil *forecasting* dari penelitian ini

disimulasikan dengan memasukkan variabel mengenai keputusan pemerintah mengenai diberlakukannya *lockdown* pada tiap negara tersebut. Dikarenakan belum adanya titik terang mengenai kapan pandemi Covid-19 ini akan berakhir, prediksi jangka panjang mengenai *trend* kasus Covid-19 dapat dilakukan dengan menggunakan *Dynamic Model* (Sun et al., 2020). Penelitian-penelitian di atas membahas tentang *forecasting* yang dilakukan untuk memprediksi pertambahan dan/atau *trend* dari kasus Covid-19. Penelitian yang akan dilakukan akan mengambil objek yang berbeda dan lebih spesifik dari dampak pandemi tersebut, yaitu APD yang merupakan kebutuhan masyarakat, terutama tenaga kesehatan, dalam melaksanakan protokol kesehatan selama pandemi Covid-19.

Implementasi data mining pada *forecasting*

Data mining merupakan suatu proses untuk memprediksi suatu pola (*pattern*) dan kecenderungan (*trend*) yang terjadi pada suatu basis data dan menggunakan informasi yang ada pada basis data tersebut untuk membangun suatu model estimasi. Beberapa penelitian berkenaan dengan implementasi data mining pada *forecasting* telah dilakukan seperti melakukan *forecasting* dengan mengimplementasikan *data mining* untuk produk-produk yang dijual di minimarket menggunakan metode *forecasting time series* (Widyatmoko et al., 2012). *Data mining* juga diterapkan untuk memprediksi masa studi mahasiswa menggunakan algoritma yang memiliki *decision tree* yang disebut dengan algoritma C4.5 (Haryati et al., 2015) dan dengan metode yang sama untuk memprediksi penjualan *wall paper* (Eska, 2016) dan memprediksi kriteria nasabah kredit (Mabrur & Lubis, 2012). Selain itu, penerapan *data mining* juga digunakan untuk menganalisa tingkat prioritas kelompok masyarakat dalam pemberian bantuan kompor gas beserta tabungunya (Meilina, 2015). Penelitian yang akan dilakukan ini menggunakan data yang diambil dari media sosial *Twitter*. Literatur akademik yang menggunakan data yang bersumber dari penggunaan *Twitter* dan menggunakan *Decision Tree*, *Random Forest*, *VSM* untuk mendeteksi gempa juga pernah dilakukan (Lingga et al., 2017). Dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan di atas mengenai implementasi *data mining* dalam melakukan *forecasting*, sejauh ini belum ditemukan akademik literatur mengenai *forecasting* mengenai kebutuhan APD di masa pandemi Covid-19 yang sangat dibutuhkan sebagai perencanaan dan pengambilan keputusan pengambil keputusan di tingkat pusat maupun di daerah.

Implementasi *text mining*

Text Mining merupakan metode dalam mengekstraksi informasi yang berupa data *text* yang berasal dari suatu data set yang sangat besar (*big data*). Mengevaluasi sebuah *big data* yang merupakan himpunan data yang sangat besar dan kompleks tidak lagi dapat dilakukan dengan cara tradisional, namun memerlukan penggunaan teknologi, terutama penerapan teknologi komputer. Metode *Data Mining* sudah banyak diterapkan karena sifatnya yang fleksibel. Tujuan dari penerapan metode *Text Mining* adalah menemukan kata-kata yang dapat mewakili isi dari suatu pernyataan/dokumen sehingga dapat dilakukan analisa keterhubungan, keterkaitan dan kelompok/kelas antar dokumen. Evaluasi yang dilakukan pada *text* dengan menggunakan metode *Text Mining* ini terdiri dari dua tahap yaitu tahap *preprocessing*, yaitu mengubah data yang bersifat tidak terstruktur dalam sebuah data set menjadi data yang terstruktur dan selanjutnya dilakukan ekstraksi informasi dari data tersebut (Hartanto, 2017). Kendala dalam melakukan *Text Mining* juga dijelaskan dalam Hartanto (2017) yaitu dalam pemakaian Bahasa dimana Bahasa Indonesia belum bisa analisa secara optimal oleh *software* analisis *text*, tidak seperti yang terjadi bila teks yang digunakan adalah Bahasa Inggris.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang mengevaluasi data menggunakan metode *Text Mining*, seperti penelitian yang dilakukan oleh Hartanto (2017) yang menganalisis data

pada *Twitter* dengan *Text Mining* mengenai pro dan kontra gerakan LGBT. Penelitian yang dilakukan oleh Mihuandayani et al. (2018) dan Sari et al. (2020) juga menggunakan data *Twitter* dalam menganalisa dataset menggunakan metode *Text Mining*.

Penelitian dilakukan ini juga menggunakan data yang berasal dari sosial media *Twitter*. Menurut (Hartanto, 2017), data *Twitter* memiliki sifat fleksibel dan mudah digunakan, memakai karakter di bawah 140 karakter dengan format pesan yang informal, megandung teks pesan yang sangat banyak setiap harinya dari pengguna *Twitter* dengan latar belakang yang sangat bervariasi. Ketika peristiwa-peristiwa populer terjadi, data *Twitter* juga mengalami kenaikan.

METODE

Pada bagian ini dijelaskan tahapan penelitian yang dilakukan sehingga tujuan penelitian dapat tercapai.

Penetapan tujuan

Penetapan tujuan penelitian merupakan tahapan awal dari dilakukannya penelitian ini. Tujuan penelitian didasarkan pada latar belakang permasalahan yaitu mengenai kurangnya ketersediaan APD sebagai sarana penerapan protokol kesehatan di masa pandemi Covid-19. Ketidakpastian akan kebutuhan APD menyebabkan sulitnya pengambilan keputusan mengenai berapa jumlah APD yang harus disediakan. Untuk meminimasi ketidakpastian yang terjadi, ditetapkan tujuan penelitian ini yaitu menghasilkan *forecasting* kebutuhan APD di masa pandemi covid-19 dengan menggunakan Metode *Text Mining* di Provinsi Sumatera Barat.

Pengumpulan data dan *preparation*

Data yang dikumpulkan untuk kebutuhan penelitian ini adalah data mengenai APD yang ditulis oleh pengguna media sosial *Twitter* di Provinsi Sumatera Barat. Data yang dimaksud dapat berbentuk *text* maupun berupa angka (numerik). APD yang diambil sebagai objek penelitian adalah APD berupa masker, pelindung wajah (*face-shield*), sarung tangan, sepatu *boot* karet dan baju hazmat. Data yang diperoleh tentunya masih bersifat tidak terstruktur dan diperlukan pengaturan data sehingga data dapat diproses dengan baik. Data yang tidak terstruktur akan menyebabkan kesulitan dalam pengolahan data karena data tersebut tidak konsisten, tidak jelas, dan kemungkinan juga terjadi data yang kontradiktif antara satu dengan lainnya. Tahap ini disebut dengan data *preparation*. Pada penelitian ini, data *preparation* dilakukan dengan memilah data yang mengandung kata-kata yang menggambarkan jenis APD yang dijelaskan sebelumnya dan menempatkannya pada tabel-tabel tertentu dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel*.

Data *Preprocessing*

Tahapan data *preprocessing* dimaksudkan untuk menghilangkan *noise* pada data. Data yang berasal dari media sosial *Twitter* tentunya berupa dataset yang berukuran sangat besar dan mengandung *noise* (*error*). Terdapat beberapa cara dalam menghilangkan *noise* pada suatu dataset seperti *Case Folding* yang merupakan cara menghilangkan huruf kapital pada setiap kata, tokenization yaitu berfungsi untuk mengurutkan kata dalam kalimat. Selain itu, *Stop Word* (menghilangkan kata yang dianggap tidak bermakna) dan *Stemming* (mengembalikan kata ke bentuk dasarnya) juga merupakan cara-cara yang dilakukan untuk *preprocessing* data. Sari et al. (2020) menambahkan bahwa, selain cara *preprocessing* yang telah dijelaskan di atas, *cleansing* dan *convert emoticon* juga merupakan cara yang dilakukan dalam *preprocessing* data. Pada penelitian ini, tahapan *preprocessing* untuk data *text* dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *RapidMiner*.

Data modelling

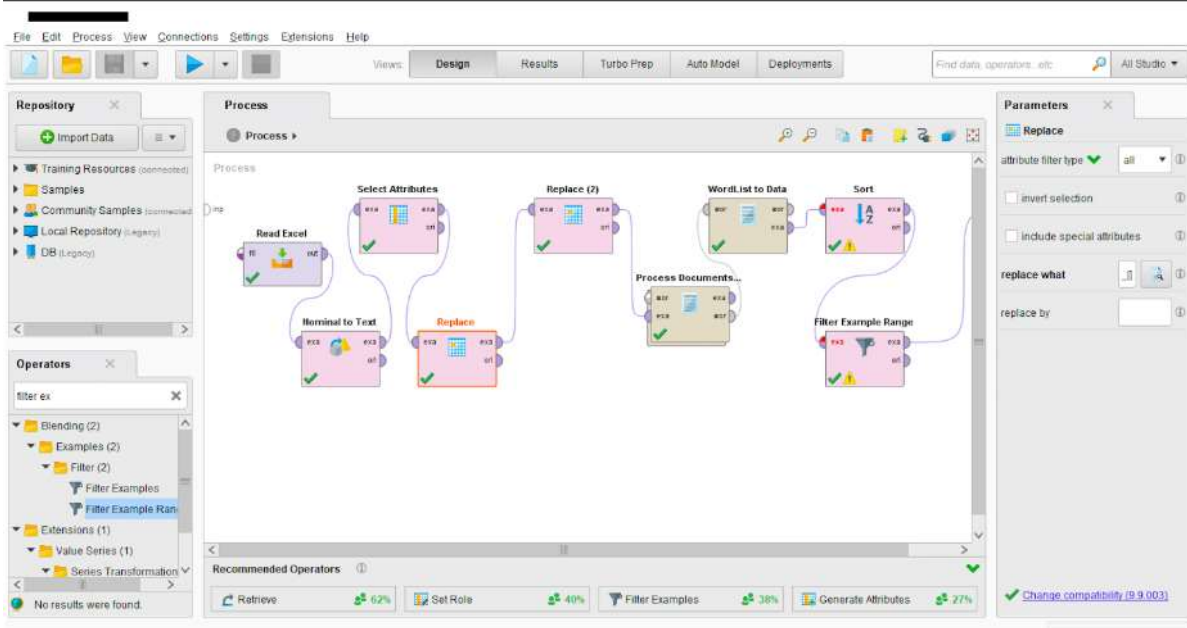
Data yang telah melalui tahapan *preprocessing* kemudian dimodelkan dengan menggunakan perangkat lunak *RapidMiner* sehingga membentuk model *Wordcloud* untuk data yang berbentuk *text*. Data yang berupa numerik yang menggambarkan jumlah dari tiap jenis APD yangtelah dikelompokkan akan dihitung secara otomatis.

Evaluasi

Tahapan terakhir yaitu mengevaluasi model data yang dihasilkan. Untuk data *text* yang telah terbentuk dalam suatu model *Text Cloud*, dievaluasi dengan melihat kata kunci yang muncul dalam model tersebut, sedangkan data numerik akan dievaluasi sebagai besarnya jumlah APD yang dibutuhkan untuk tiap jenisnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data mengenai APD yang dikumpulkan dari kicauan pengguna *Twitter*, terkumpul sekitar 5904 data pada perbincangan pengguna media sosial *Twitter*. Data tersebut didapat dengan melakukan *register* dan membeli data dari *Twitter*. Selanjutnya, data yang terkumpul melalui tahap *preparation* yaitu dengan mengelompokkan data tersebut dan menempatkannya ke dalam suatu tabel menggunakan *software Microsoft Excel*. Dengan melakukan data *preparation* ini maka data dapat diolah dengan baik menggunakan *software RapidMiner*.



Gambar 1. Tahapan pengolahan data pada *software RapidMiner*

Pada *software RapidMiner*, data diproses melalui beberapa tahapan seperti terlihat pada Gambar 1 di atas. Pada tahap awal, data dari hasil *preparation* menggunakan *software Microsoft Excel* dibaca untuk melalui tahapan *preprocessing* data. Selanjutnya, dilakukan penetapan atribut dan *replacing* data. Hal berikutnya dilakukan dokumentasi data dan tahapan terakhir adalah *listing* data.

Secara kuantitatif, didapat data APD yang dibutuhkan (menggunakan Metode *Linear Regression*) adalah sebagai berikut:

- Masker: 2501 unit
- Hand sanitizer: 2500 unit
- Baju Hazmat: 900 unit
- Gloves: -
- Sepatu boot: -

Dari informasi yang didapat, dapat dikatakan bahwa kebutuhan akan masker dan *hand sanitizer* di Provinsi Sumatera Barat menurut pengguna *Twitter* adalah sekitar 2500 unit. Kedua jenis APD ini merupakan APD yang paling banyak digunakan oleh masyarakat dibandingkan jenis APD lainnya yang mungkin hanya dibutuhkan oleh tenaga kesehatan. Selanjutnya, baju hazmat yang dibutuhkan adalah sebanyak 900 unit. Perbincangan di media sosial *Twitter* tidak membicarakan kebutuhan secara numerik mengenai sarung tangan (*gloves*) dan sepatu *boot* karet sehingga informasi kebutuhan jenis APD ini tidak ada. Dari temuan yang didapat, dapat dikatakan bahwa APD yang menjadi *hashtag* masyarakat cenderung untuk menampilkan kata masker, hand sanitizer, baju hazmat.

Wordcloud yang dihasilkan pada Gambar 2 memperlihatkan kata-kata seperti ‘pelindung’, ‘diri’, ‘alat’ merupakan kata-kata yang frekuensinya tertinggi dalam perbincangan pengguna *Twitter* di Provinsi Sumatra Barat mengenai APD. Hal ini sesuai dengan objek yang diangkat dalam penelitian ini yaitu membahas mengenai APD di masa pandemi Covid-19 sebagai sarana dalam menerapkan protokol kesehatan yang telah ditetapkan pemerintah. Sedangkan kata-kata ‘covid’ menjadi kata yang memiliki frekuensi kedua tertinggi, dan kata-kata ‘medis’, ‘logistik’, ‘kelengkapan’, dan ‘jajaran’ menjadi kata-kata pada frekuensi ketiga tertinggi. Frekuensi berikutnya diisi dengan kata-kata ‘bantuan dan ‘limbah’. Munculnya kata ‘bantuan’ mengisyaratkan bahwa masyarakat mulai peduli dengan berbagai bantuan berupa APD, baik bagi masyarakat umum maupun bagi tenaga medis. Bantuan berupa APD tidak saja datang dari pemerintah maupun pebisnis, namun juga datang dari kelompok akademisi berupa kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat. Munculnya kata ‘limbah’ juga merupakan indikasi bahwa masyarakat mulai memperhatikan dampak pemakaian APD yang sangat banyak. Walaupun ada beberapa APD yang bisa digunakan beberapa kali setelah melalui proses sterilisasi, namun sebahagian besar jenis APD hanya dapat digunakan sekali (*single use*). Hal ini menyebabkan menumpuknya limbah medis berupa APD yang sudah digunakan. Tentunya hal ini akan menjadi masalah baru jika tidak dikelola dengan baik. Kata-kata pada frekuensi ketiga menggambarkan bahwa masyarakat (baik masyarakat umum maupun tenaga kesehatan) juga sering membicarakan masalah logistik atau persediaan kelengkapan sarana penerapan protokol kesehatan. Hal ini sesuai dengan topik penelitian yang diangkat yaitu mengenai kebutuhan APD yang tentunya sangat berkaitan dengan aspek logistik.



Gambar 2. *Wordcloud* APD di masa pandemic Covid-19

SIMPULAN

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian di bidang *Operations Management* yang berfokus pada *Demand Forecasting* yang mengambil objek berupa Alat Pelindung Diri (APD) pada masa pandemi Covid-19 menggunakan metode *Data Mining* di Provinsi Sumatera Barat. Latar belakang dari penelitian ini adalah banyaknya kasus tidak tersedianya APD pada saat masyarakat maupun tenaga kesehatan sangat membutuhkan perangkat protokol kesehatan sebagai upaya penanggulangan Covid-19. Menggunakan data dari media sosial (*Twitter*), penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perkiraan jumlah APD yang dibutuhkan menggunakan metode *Text Mining* dengan memanfaatkan *Software Rapidminer*. Analisa dari hasil pengolahan data menggambarkan kata kunci yang didapat dari data yang ada yang disajikan dalam bentuk *Wordcloud*. Kata-kata berupa kata ‘pelindung’, ‘diri’, dan ‘alat’ merupakan kata-kata yang paling banyak digunakan oleh masyarakat pada saat membicarakan masalah APD. Kata-kata diatas mengalahkan seringnya penggunaan kata ‘medis’, ‘logistik’, ‘jajaran’, bahkan kata ‘covid’. Sesuatu yang menarik dari hasil pelacakan kata kunci di media sosial *Twitter* adalah bahwa masyarakat juga banyak membicarakan topik mengenai ‘bantuan’ dan ‘limbah’. Hal ini mengisyaratkan bahwa masyarakat juga memperhatikan hal-hal berupa bantuan APD dan mulai ikut memikirkan limbah medis yang mulai menumpuk dari penggunaan APD dalam jumlah yang sangat banyak. Sebagai hasil analisa dari data yang berbentuk numerik, didapat jumlah kebutuhan APD, terutama untuk APD yang banyak digunakan oleh masyarakat dengan menggunakan metode Regresi Linier yang ada pada *Software RapidMiner*. Masker dan *hand sanitizer* merupakan APD yang dibutuhkan paling banyak. Selain itu, secara numeric tidak ditemukan jumlah kebutuhan APD berupa *gloves* dan sepatu *boot* karet. Hal ini dapat dipahami karena *gloves* dan sepatu *boot* karet merupakan APD yang tidak biasa digunakan di masyarakat umum, namun digunakan oleh tenaga medis pada waktu mereka menjalankan tugas. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai pedoman dalam pengambilan keputusan dalam hal pengadaan APD untuk wilayah Kota Padang Provinsi Sumatera Barat. Sebagai Penelitian lanjutan dari penelitian yang dilakukan, pengembangan dapat dilakukan dengan memperluas wilayah pengumpulan data, maupun mengganti objek penelitian seperti permasalahan penggunaan vaksin sebagai salah satu cara mengatasi penyebaran virus Corona.

DAFTAR PUSTAKA

- CCOHS. (2018). *Personal Protective Equipment (PPE)*. Canadian Centre for Occupational Health and Safety. https://www.ccohs.ca/teach_tools/phys_hazards/ppe.html
- Chaurasia, V., & Pal, S. (2020). Application of machine learning time series analysis for prediction COVID-19 pandemic. *Research on Biomedical Engineering*, 1–13. <https://doi.org/10.1007/s42600-020-00105-4>
- Eska, J. (2016). Penerapan Data Mining Untuk Prekdiksi Penjualan Wallpaper Menggunakan Algoritma C4.5. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 2(2), 9–13.
- Hartanto. (2017). Text Mining dan Sentimen Analisis Twitter pada Gerakan LGBT. *INTUISI: Jurnal Psikologi Ilmiah*, 9(1), 18–25.
- Haryati, S., Sudarsono, A., & Suryana, E. (2015). Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus: Universitas Dehasen Bengkulu). *Jurnal Media Infotama*, 11(2), 130–138.
- Honda, H., & Iwata, K. (2016). Personal protective equipment and improving compliance

- among healthcare workers in high-risk settings. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 29(4), 400–406. <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000280>
- Lingga, R. D., Fatichah, C., & Purwitasari, D. (2017). Deteksi Gempa Berdasarkan Data Twitter Menggunakan Decision Tree, Random Forest, dan SVM. *Jurnal Teknik ITS*, 6(1), A159–A162. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i1.22037>
- Mabrur, A. G., & Lubis, R. (2012). Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Kriteria Nasabah Kredit. *Jurnal Komputer Dan Informatika (KOMPUTA)*, 1(1), 53–58.
- Meilina, P. (2015). Penerapan Data Mining dengan Metode Klasifikasi Menggunakan Decision Tree dan Regresi. *Jurnal Teknologi*, 7(1), 11–20.
- Mihuandayani, Feriyanto, E., Syarham, & Kusriani. (2018). Opinion Mining Pada Komentar Twitter E-Ktp Menggunakan Naive Bayes Classifier. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 6(1), 25–29.
- Nikolopoulos, K., Punia, S., Schäfers, A., Tsinopoulos, C., & Vasilakis, C. (2021). Forecasting and planning during a pandemic: COVID-19 growth rates, supply chain disruptions, and governmental decisions. *European Journal of Operational Research*, 290(1), 99–115. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.08.001>
- Sari, D. I., Wati, Y. F., & Widiastuti, W. (2020). Analisis Sentimen dan Klasifikasi Tweets Berbahasa Indonesia terhadap Transportasi Umum MRT Jakarta menggunakan Naïve Bayes Classifier. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 25(1), 64–75.
- Sun, J., Chen, X., Zhang, Z., Lai, S., Zhao, B., Liu, H., Wang, S., Huan, W., Zhao, R., Ng, M. T. A., & Zheng, Y. (2020). Forecasting the long-term trend of COVID-19 epidemic using a dynamic model. *Scientific Reports*, 10, 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78084-w>
- WHO. (2018). Preferred product characteristics for personal protective equipment for the health worker on the frontline responding to viral hemorrhagic fevers in tropical climates. In *World Health Organisation*. <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272691/9789241514156-eng.pdf>
- Widyatmoko, H., Honggowibowo, A. S., & Retnowati, N. D. (2012). Implementasi data Mining untuk Meramalkan Penjualan di Minimarket Idola Jl. Pati-Tambakromo Km 2 dengan Metode Time Series. *Compiler*, 1(2). <https://doi.org/10.28989/compiler.v1i2.15>