

Pendekatan Metode Kolokasi untuk Text Processing Ulasan Aplikasi Android Surveilans Penyebaran Covid-19 di Indonesia

Moch Yusuf Asyhari¹, Juwari², Estuning Dewi Hapsari³, Slamet Yulianto⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas PGRI Madiun, Madiun, Indonesia

E-mail: ¹yusuf.asyhari@unipma.ac.id, ²juwari@unipma.ac.id, ³estuning@unipma.ac.id,

⁴slamet_2005101015@mhs.unipma.ac.id

Abstract – The surveillance application for the spread of Covid-19 in Indonesia has been implemented massively since the Minister of Home Affairs circular letter in 2021 with the name Peduli Lindungi Application. Searching for the source of the most common problems that cause protective-caring applications to get a one-star rating by their users can be done by reading reviews. The methods used include data scraping to collect data, attribute selection to select the data used, text preprocessing to clean and prepare data, text processing including data sorting, word frequency, and collocation, as well as visualization to represent the results. Found 82,265 reviews with one star in google play store. Consists of 73,919 reviews with reasons and others giving it a one-star rating only. Sorting data based on application version shows that not all users use the latest version of the application. Sorting data based on thumbsUp shows that certificate issues, application versions with old devices, and user experience in the date of birth form are the most complained by users. The words that appear most frequently in reviews with a one-star rating include the words “tidak”, “aplikasi”, “bisa”, “sudah”, and “vaksin”. The set of words becomes more meaningful with the collocations method approach, such as “sudah vaksin, tidak ada, sertifikat vaksin”. These findings are easier to analyze with visualization using word cloud collocation.

Keywords: android; data scraping; collocation; system evaluation; text processing; visualization; word cloud

Abstrak – Aplikasi surveilans penyebaran Covid-19 di Indonesia telah diberlakukan secara masif sejak surat edaran mendagri tahun 2021 dengan nama aplikasi Peduli Lindungi. Pencarian sumber masalah paling umum yang menyebabkan aplikasi Peduli Lindungi mendapatkan penilaian bintang satu oleh penggunanya dapat dilakukan dengan membaca ulasan. Metode yang digunakan meliputi data scraping untuk mengumpulkan data, attribute selection untuk memilih data yang digunakan, text preprocessing untuk membersihkan dan mempersiapkan data, text processing meliputi data sorting, word frequency, dan collocation, serta visualization untuk merepresentasikan hasilnya. Ditemukan 82.265 ulasan dengan bintang satu di google play store. Terdiri dari 73.919 ulasan yang dilengkapi dengan alasan dan sisanya hanya memberikan penilaian bintang satu saja. Data sorting berdasarkan versi aplikasi menunjukkan bahwa tidak semua pengguna menggunakan aplikasi dengan versi yang terbaru. Data sorting berdasarkan thumbsUp menunjukkan bahwa masalah sertifikat, versi aplikasi dengan perangkat lama, serta user experience di formulir tanggal lahir yang paling banyak dikeluhkan oleh penggunanya. Kata-kata yang paling sering muncul di ulasan dengan pembatasan bintang satu diantaranya adalah kata “tidak”, “aplikasi”, “bisa”, “sudah”, dan “vaksin”. Kumpulan kata tersebut menjadi lebih bermakna dengan pendekatan metode kolokasi yang ditemukan, seperti “Sudah vaksin, tidak ada, sertifikat vaksin”. Hasil temuan tersebut lebih mudah dianalisis dengan visualization menggunakan word cloud collocation.

Kata Kunci: android; data scraping; evaluasi sistem; kolokasi; text processing; visualization; word cloud

PENDAHULUAN

Wabah Covid-19 yang telah terjadi memberikan banyak pelajaran berharga. Wabah tersebut juga membuat teknologi menjadi berkembang lebih cepat, salah satunya adalah penerapan aplikasi Peduli Lindungi berbasis mobile sebagai surveilans penyebaran Covid-19 terhadap orang tanpa gejala (OTG), orang dalam pantauan (ODP) dan pasien dalam pengawasan (PDP). Sesuai Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/Menkes/4641/2021 tentang Panduan Pelaksanaan Pemeriksaan, Pelacakan, Karantina, dan Isolasi Dalam Rangka Percepatan Pencegahan dan

Pengendalian Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) [1], tertanggal 11 Mei 2021, status tersebut berubah menjadi kasus suspek, kasus probable, kasus terkonfirmasi, kontak erat, discarded, dan kematian. Penerapan aplikasi Peduli Lindungi memberikan kasus baru terhadap kebiasaan yang ada di Indonesia sebagai dampak yang timbul akibat wabah Covid-19. Kebijakan tersebut membuat perilaku masyarakat berubah [2]. Masyarakat kini dipersilakan untuk melakukan scan barcode di aplikasi Peduli Lindungi agar dapat memasuki kawasan publik tertentu. Kesadaran masyarakat yang tumbuh menciptakan tertib sosial tanpa unsur paksaan. Terbukti

Korespondensi

Moch Yusuf Asyhari | yusuf.asyhari@unipma.ac.id

dari popularitas aplikasi yang berada di urutan kedua setelah aplikasi milik BPJS Kesehatan bernama Mobile JKN di kategori kedokteran. Kesadaran sosial yang muncul memicu reaksi yang beragam dari pengguna aplikasi Peduli Lindungi. Perolehan skor penilaian aplikasi Peduli Lindungi di playstore berada di angka 3,9 dari skor sempurna 5. Perlu kajian lebih lanjut untuk mengetahui penyebab reaksi masyarakat memberikan penilaian tersebut.

Kewajiban penggunaan aplikasi Peduli Lindungi memiliki dasar hukum berdasarkan Surat Edaran Menteri Dalam Negeri (Mendagri) Nomor 440/7183/SJ tentang Pencegahan dan Penanggulangan Corona Virus Disease 2019 Varian Omicron serta Penegakan Penggunaan Aplikasi Peduli Lindungi [3]. Beberapa kewajiban terhadap aplikasi Peduli Lindungi antara lain kewajiban pengetatan dan pengawasan protokol kesehatan dengan memanfaatkan scan di aplikasi Peduli Lindungi, kewajiban memasang aplikasi Peduli Lindungi di kawasan publik tertentu, serta kewajiban penegakan penggunaan aplikasi secara konsisten yang dapat diturunkan pada Peraturan Kepala Daerah. Penggunaan aturan ini menyasar pada penyelenggara tempat kegiatan publik dengan sanksi pencabutan sementara atau tetap terhadap izin operasional terkait. Kebijakan tersebut menciptakan reaksi beruntun dari penyelenggara tempat kegiatan publik hingga ke pengguna aplikasi Peduli Lindungi. Setiap pengunjung yang datang harus mengikuti arahan penyelenggara untuk menjalankan kewajiban di atas agar tetap diizinkan masuk. Berbagai reaksi terhadap kewajiban tersebut muncul dengan banyak cara, seperti melalui percakapan sehari-hari, media sosial, berita, hingga jurnal ilmiah.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurhidayati [4] tentang perlindungan data pribadi di aplikasi Peduli Lindungi merupakan salah satu reaksi atau ulasan melalui jurnal ilmiah. Aplikasi yang berguna untuk tracing, tracking, warning dan fancy ini belum memiliki kepastian hukum yang kuat terhadap perlindungan data pribadi. Indonesia sendiri belum memiliki undang-undang yang mengatur secara khusus tentang perlindungan data pribadi [5], [6]. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa perlindungan data pribadi didasarkan pada peraturan yang berkaitan dengan informasi dan transaksi elektronik, kesehatan, dan administrasi kependudukan, bukan secara komprehensif mengatur data pribadi saja. Menurutnya faktor tersebut menjadi salah satu pertimbangan penting pengguna saat menggunakannya. Reaksi lain yang disampaikan melalui jurnal ilmiah antara lain tentang penerimaan aplikasi pedulilindungi dengan alat ukur *Technology Acceptance Model (TAM)* [7], keamanan data aplikasi pedulilindungi [8], tingkat keberhasilan aplikasi pedulilindungi untuk mencegah Covid-19 [9], hingga analisis *user experience* [10]. Setiap penelitian menyampaikan temuannya sesuai dengan bidangnya. Seluruh penelitian tersebut tidak mengutamakan data sekunder ulasan pengguna dari *google play store*. Ulasan pengguna yang ditulis di *google play store*, baik pujian maupun keluhan, merupakan salah

satu data yang dapat mewakili pendapat pengguna yang ada adanya.

Beberapa penelitian yang menggunakan ulasan pengguna dari *google play store* antara lain analisis sentimen dengan menggunakan berbagai metode seperti *Naïve Bayes Classifier* [11], TextBlob dan pustaka VADER [12], *Random Forest Algorithm* dengan SMOTE [13]. Hasil dari analisis sentiment secara umum dapat dibagi menjadi sentiment positif, netral, atau negatif. Hasil tersebut dapat membantu memberikan alternatif keputusan terhadap kebijakan pengembangan aplikasi. Peneliti menawarkan pendekatan yang berbeda untuk menyelesaikan masalah yang serupa. Pendekatan yang dimaksud adalah *Text processing* meliputi *data sorting*, *word frequency* [14], dan *collocation* [15]. Metode tersebut saling berkaitan hingga menghasilkan informasi yang berharga dari ulasan pengguna yang banyak. Hasil yang diperoleh dapat direpresentasikan dengan *visualization*.

Tujuan yang ingin dicapai adalah temuan sumber masalah yang paling berpengaruh terhadap penilaian bintang satu di aplikasi Peduli Lindungi. Ulasan pengguna menjadi informasi berharga untuk menelusuri masalah tersebut, meskipun pendapat ahli juga dapat menyelesaikannya seperti evaluasi yang dilakukan pada situs resmi Covid-19 di Indonesia [16]. *Text Processing* dan *visualization* menjadi metode yang dapat dicoba untuk mengurai setiap informasi yang diperoleh dari ulasan aplikasi. Pendekatan metode kolokasi pada *Text Processing* dan *Visualization* diharapkan dapat mempermudah proses analisis aplikasi android di *google play store*.

METODOLOGI PENELITIAN

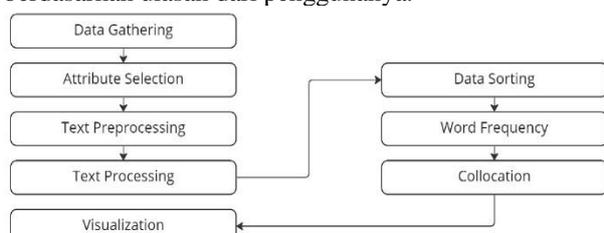
Google Play Store telah menyediakan wadah bagi informasi berharga untuk setiap aplikasi yang diunggah oleh pengembangnya. Wadah tersebut diantaranya adalah informasi terkait aplikasi seperti nama developer, nama aplikasi, subtitel, jenis aplikasi, deskripsi singkat, deskripsi panjang, *rating* konten, persyaratan sistem, *url* halaman, pembaruan terakhir, penjelasan versi terbaru yang terakhir diunggah, harga untuk aplikasi berbayar, jumlah pengunduhan, keamanan data yang dijamin mulai dari data yang dibagikan, akses data yang digunakan, teknik keamanan datanya, hingga ulasan dari penggunaannya [17]. Tugas Penambangan dan Analisis Data *Google Play Store* dapat dibagi menjadi empat sub-masalah utama [18]. Sub masalah tersebut adalah:

- a. pengumpulan data (*Data Gathering*) aplikasi mentah dari *google play store* dengan bantuan mesin perayap aplikasi (*Data Scrapping*)
- b. mengurai data mentah (*Raw Data*) menjadi nama aplikasi, kategori, ulasan, jenis, klasifikasi, kluster, dan sebagainya
- c. korelasi dari berbagai faktor di antara aplikasi satu dengan yang lainnya atau hubungan lain seperti internal dan eksternal aplikasi
- d. mendefinisikan kata kunci positif dan negatif dari bagian ulasan (*Sentiment Analysis*)

Setiap sub-masalah memiliki pendekatannya masing-masing. Penelitian terhadap masalah tersebut dapat menjadi satu kesatuan yang saling berkaitan atau berdiri sendiri sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Sub-masalah pertama tentang *data gathering* dengan *data scrapping* dan penguraian data mentah dipilih untuk menawarkan salah satu alternatif solusi terhadap investigasi rating aplikasi Peduli Lindungi yang kurang maksimal berdasarkan ulasan yang diberikan oleh penggunaanya.

Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Penelitian dilakukan secara berurutan mulai dari *Data Gathering*, *Attribute Selection*, *Text Preprocessing*, *Text Processing*, hingga *Visualization*. Tujuan dari penelitian ini adalah memanfaatkan *data scraping*, salah satu teknik *Data Gathering*, untuk menghasilkan *Visualization* terhadap ulasan aplikasi Peduli Lindungi sebagai salah satu evaluasi agar aplikasi menjadi lebih baik lagi. Tahap yang harus dilalui untuk dapat menghasilkan *visualization* dari *data scraping* yang telah diperoleh adalah *Text Processing*. *Text Processing* dibagi kembali menjadi empat tahap, meliputi *Data Sorting*, *Word Frequency*, *Collocation*, dan *Concordance*. Setiap tahap yang dilalui saling berkaitan untuk mendapatkan pokok masalah yang sebenarnya dihadapi oleh aplikasi Peduli Lindungi berdasarkan ulasan dari penggunaanya.



Gambar 1. Tahapan Penelitian Pendekatan Metode Kolokasi untuk Text Processing Aplikasi Android

Data Gathering

Tahap pertama dimulai dengan pengumpulan data dari *google play store* untuk aplikasi PeduliLindungi. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik *Scraping* [19]. Memanfaatkan aplikasi yang disediakan oleh google, *scraping* dijalankan dengan menggunakan bahasa pemrograman python. Atas dasar pertimbangan sumber data yang besar hingga mendekati satu juta, pengumpulan data dibagi menjadi lima bagian berdasarkan skor atau rating.

Attribute Selection

Atribut yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan penelitian, diantaranya adalah skor atau rating yang diberikan oleh pengguna, konten yang berisi komentar yang menyertai rating, serta jumlah dukungan yang diberikan antar pengguna untuk setiap komentar yang diunggah. Pemilihan atribut bertujuan untuk menghemat sumber daya yang dibutuhkan saat proses *scraping* maupun pada tahap berikutnya.

Text Preprocessing

Text Preprocessing dilakukan setelah data diperoleh. Tahapan ini dilakukan dengan tujuan membersihkan data agar siap diolah lebih lanjut di tahap berikutnya [20]. *Text Preprocessing* dasar yang dilakukan diantaranya adalah mengganti baris kode mesin tertentu seperti `\n` dan sejenisnya, menghapus tanda baca dan diakritik seperti titik koma dan sejenisnya, serta pengubahan atau penghapusan angka yang tidak digunakan. Data yang lebih konsisten berikutnya disiapkan untuk diolah di tahap *Text Processing*.

Text Processing

Text Processing yang dilakukan dapat dibagi kembali menjadi beberapa tahapan meliputi *Data Sorting*, *Word Frequency*, *Collocation*, dan *Concordance*. Pemilihan *Text Processing* tersebut mempertimbangkan kemudahan untuk diulang kembali dalam penelitian yang lain dengan sudut pandang yang berbeda. Penggunaan jenis-jenis tersebut juga dapat lebih mendekatkan peneliti terhadap setiap teks yang diperoleh.

Data Sorting merupakan salah satu metode pada struktur data yang digunakan dalam situasi khusus. *Sorting* atau pengurutan didefinisikan sebagai pengaturan data atau catatan dalam urutan logis tertentu [21]. Pengurutan dapat dilakukan dengan algoritma sederhana atau alat pengurutan yang populer. Terdapat banyak metode dalam pengurutan seperti *bubble Sort*, *Insertion Sort*, *Merge Sort*, *Quick Sort*, *Selection Sort*, dan *Shell Sort*. Seluruh metode pengurutan tersebut memiliki tujuan yang sama dan hasil yang sama [22]. Fokus penelitian ini untuk memanfaatkan *data scraping* menjadi *visualization* yang mudah dipahami, sehingga pemilihan metode pengurutan tidak menjadi permasalahan.

Word Frequency memiliki peran yang besar terhadap *judgments of learning* [23]. Penelitian dengan frekuensi kata memberikan efek penilaian pembelajaran yang baik terhadap sebuah permasalahan. Metode tersebut ingin diterapkan untuk membaca permasalahan terhadap ulasan komentar di aplikasi Peduli Lindungi. Rangkaian yang sering disandingkan dengan metode ini antara lain *Collocation* dan *Concordance*.

Collocation dapat dipahami sebagai metode untuk menyandingkan kata dengan kata lain agar dapat dipahami menjadi sebuah rangkaian yang bermakna. Langkah awal dalam proses menafsirkan kata yang telah berhasil ditemukan pada metode *Word Frequency* adalah memberikan berbagai alternatif kata pendampingnya [24]. Cara tersebut membantu memahami kemungkinan yang dimaksud oleh pemberi ulasan berdasarkan frekuensi kata yang paling sering muncul.

Visualization

Hasil dari *text processing* selanjutnya dapat divisualisasikan dengan berbagai diagram atau plot. Visualisasi dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah cara baca dan cara memahaminya. Hasil dari penelitian *word frequency* dapat divisualisasikan dengan metode *word cloud*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi Peduli Lindungi merupakan aplikasi Surveilans Penyebaran Covid-19 yang ada di Indonesia. Dirilis pada 28 Maret 2020, aplikasi ini dikembangkan untuk menghentikan penyebaran Coronavirus Disease (Covid-19). Mengandalkan kesadaran dan partisipasi masyarakat untuk saling menjaga dan meminimalisir risiko penyebaran Covid-19. Hal ini dimaksudkan untuk memantau lokasi ramai yang memiliki resiko tinggi yang nantinya berguna dalam penelusuran riwayat Covid-19 (*Contact Tracing*). Aplikasi akan mengidentifikasi riwayat kontak pengguna atau status kasus Covid-19 serta status vaksinasi yang telah dilalui. Hal ini dilakukan untuk mendukung program penghentian penyebaran Covid-19 yang sedang diupayakan oleh pemerintah terkait. Selain untuk keperluan tersebut, aplikasi Peduli Lindungi juga digunakan untuk registrasi vaksinasi, *scan QR* untuk keperluan *check-in* dan *check-out* suatu kawasan ramai serta dokumen pendukung perjalanan. Semuanya dikumpulkan menjadi satu melalui aplikasi Peduli Lindungi dengan maksud untuk memudahkan pengguna. Pembuat aplikasi tersebut adalah Kementerian Kesehatan Republik Indonesia atau tertulis di *google play store* sebagai *Ministry of Health Republic of Indonesia* dengan semangat “Untuk Indonesia yang Lebih Sehat”. Aplikasi Peduli Lindungi didukung Kementerian Komunikasi dan Informatika, Kementerian Kesehatan, Kementerian BUMN dan BNPB.

Versi yang digunakan untuk penelitian ini adalah versi 4.5.8 yang diperbarui pada tanggal 9 November 2022. Bekerja pada sistem operasi Android dengan versi minimum 6.0 atau Android Marshmallow. Rating konten 3+ yang berarti bahwa aplikasi terkait cocok untuk semua kelompok usia. Permintaan akses aplikasi diantaranya adalah akses pelacakan lokasi berbasis jaringan dan GPS, akses pembacaan isi penyimpanan termasuk mengubah dan menghapusnya, akses terhadap media foto dan file, akses kamera untuk mengambil gambar atau video, dan akses lainnya seperti akses menerima data dari internet, melihat koneksi jaringan, pemasangan Bluetooth, dijalankan saat startup, dan sebagainya. Seluruh akses tersebut dapat dinonaktifkan oleh pengguna sendiri di pengaturan aplikasi. Beberapa informasi lain terkait obyek penelitian ini antara lain keamanan data yang dijamin dengan *data enkripsi* dan tidak dapat dihapus, *data sharing* dengan organisasi lain berkaitan tentang informasi pribadi, informasi kesehatan, dan foto, *data collecting* berupa lokasi, informasi pribadi, informasi kesehatan, pesan, foto, dokumen, interaksi aplikasi, serta performa aplikasi seperti log dan bug.



Gambar 2. Aplikasi Peduli Lindungi di *Google Play Store*

Terdapat lebih dari satu juta ulasan yang telah ditulis dan diunggah oleh pengguna aplikasi Peduli Lindungi di

google play store. Aplikasi berhasil diunduh sebanyak lima puluh juta lebih, seperti yang ditunjukkan di Gambar 2. Jumlah pengunduhan tersebut hanya sekitar 18% dari seluruh penduduk Indonesia. Hal itu bermakna bahwa tidak semua penduduk di Indonesia menggunakan aplikasi Peduli Lindungi. Kewajiban menggunakan aplikasi Peduli Lindungi yang dituangkan ke dalam peraturan hanya berlaku untuk sebagian atau yang terlibat dengan beberapa kepentingan seperti kawasan wajib *scan barcode*. Jumlah ulasan aplikasi juga tidak sebanding dengan jumlah pengguna yang berhasil mengunduhnya. Hal tersebut bermakna bahwa tidak semua pengguna memberikan ulasan untuk aplikasi Peduli Lindungi di *google play store*.



Gambar 3. Perbandingan rating bintang 1 hingga bintang 5 Aplikasi Peduli Lindungi di *Google Play Store*

Gambar 3 menunjukkan penilaian pengguna dengan skala satu hingga lima. Pengguna yang memberikan penilaian penuh dengan skala lima masih mendominasi. Urutan kedua justru ditempati oleh skala penilaian satu. Hal tersebut menjadi perhatian dalam penelitian ini. Perbedaan yang mencolok tersebut dapat menyebabkan rating yang diperoleh menjadi tidak sempurna. Setiap pengguna yang memberikan penilaian bintang satu memberikan pengaruh yang besar terhadap rating keseluruhan. Beberapa waktu yang lalu, rating yang diperoleh aplikasi Peduli Lindungi justru di bawah 4.0. Harapannya dengan menganalisa ulasan yang diunggah oleh pengguna, pengembang lebih mudah memperbaiki apa yang harus dievaluasi. Pendekatan metode kolokasi menjadi salah satu bagian pada *text processing*. Pendekatan tersebut memiliki tujuan untuk mempermudah dan mempercepat proses analisis.

Data Gathering

Pengumpulan data dilakukan dengan metode *Data Scraping*. Metode tersebut dijalankan menggunakan bahasa pemrograman python. Hasil dari proses Data Scraping diperoleh 82.265 ulasan dengan rating satu. Setiap ulasan memiliki beberapa informasi penting seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Ditemukan 78.012 *userName* atau nama pengguna yang unik, sedangkan sisanya disembunyikan atau dengan nama pengguna Google. Ditemukan juga 80.585 foto profil yang dipasang pengguna yang memberikan ulasan. Diketahui juga bahwa pengguna yang memberikan konten ulasan berjumlah 73.919 dari 82.265 ulasan, sedangkan sisanya hanya memberikan skor bintang atau rating tanpa memberikan ulasan. Pengembang aplikasi juga telah memberikan balasan sebanyak 1191 ulasan.

Tabel 1. Informasi yang diperoleh dari Aplikasi Peduli Lindungi dengan *Data Scraping*

Atribut	Tipe Data	Informasi yang diperoleh
<i>reviewId</i>	<i>object</i>	Berisi nomor identitas unik review
<i>userName</i>	<i>object</i>	Berisi nama pengguna
<i>userImage</i>	<i>object</i>	Berisi link gambar profil pengguna
<i>content</i>	<i>object</i>	Berisi ulasan yang ditulis oleh pengguna
<i>score</i>	<i>int64</i>	Berisi rating yang diberikan
<i>thumbsUpCount</i>	<i>int64</i>	Berisi jumlah dukungan dari pengguna lain
<i>reviewCreatedVersion</i>	<i>object</i>	Berisi versi aplikasi yang diberikan ulasan
<i>at</i>	<i>datetime64[ns]</i>	Berisi waktu saat pengunggahan ulasan
<i>replyContent</i>	<i>object</i>	Berisi balasan dari pengembang
<i>repliedAt</i>	<i>datetime64[ns]</i>	Berisi waktu saat pengembang memberikan balasan

Attribute Selection

Berdasarkan data yang diperoleh melalui teknik *Scraping* yang ditunjukkan pada Tabel 1, atribut yang digunakan dibatasi sesuai dengan kebutuhan penelitian. Seluruh data yang diperoleh memiliki informasi yang bermakna dan berharga. Sesuai dengan topik penelitian yang diangkat, salah satu atribut yang paling penting adalah atribut *content*. Atribut tersebut berisi ulasan yang

ditulis oleh pengguna aplikasi Peduli Lindungi. Informasi terkait yang digunakan untuk mendukung atribut *content* antara lain atribut *score* yang berisi antara bintang satu hingga bintang lima, atribut *reviewCreatedVersion* yang berisi versi aplikasi yang diulas, atribut *at* yang berisi waktu pengunggahan ulasan, dan atribut *thumbsUpCount* yang berisi jumlah pengguna lain yang memberikan dukungan atau tanda setuju.

Tabel 2. Contoh hasil *Data Scraping* dengan *Attribute Selection* yang diperoleh dari aplikasi Peduli Lindungi

at	reviewCreatedVersion	score	content	thumbsUpCount
14/11/2022 02:38	4.5.8	1	pak menkes, anda kalau buat aplikasi pelayanan tolong dilihat, ini aplikasi masih sangat buruk untuk digunakan oleh masyarakat. sulit sekali untuk mengakses data, bugnya dimana-mana. Jika ada Error human itu sudah tidak ada solusi. salah satu contohnya seperti KTP yang sudah pernah digunakan dinomor hp yang hilang/ganti. itu tidak ada solusinya. websitenya eror padahal jaringannya bagus, scannernya juga eror. kita mau cetak sirtifikat didalam apk tidak bisa, tidak tau kenapa, tolong dibenarkan!	135
19/11/2022 10:47	4.5.8	1	gamenya keren, bisa buat mabar, ga perlu sinyal yang kenceng biar bisa mabar, cukup masukin nomer hp pun langsung bisa mabar mohon untuk bug musuh yang tiba" punya damage gede di diperbaiki lagi, dan juga bug dimana ketia hendak masuk ke lobby, terkadang suka stuck	6
12/10/2022 01:33	4.5.6	1	Aduhh..gimana cara menjalankan aplikasi kalo pas mau liat sertifikat vaksin aja gak bisa..malah yg ditampilin warna putih. Kalo kayak gini gak ada gunanya atuh. Buat apa disuruh download ni aplikasi kalo gak bisa dipake. Tolong sistem nya di diperbaiki lagi ya min. Soalnya saya malu kalo harus ketahan di depan mall cuma gara-gara aplikasi error' ini, udah coba berkali-kali, tapi ttp gak bisa diakses, malu orang dibelakang pada nunggu. Padahal sinyal di sana bagus + baru isi kuota juga.	974

Tabel 2 menunjukkan tiga contoh data yang berhasil diperoleh setelah dilakukan *Attribute Selection*. Kolom *at* berisi waktu dan tanggal pengunggahan ulasan dengan format dd/mm/yyyy hh:mm. Kolom *reviewCreatedVersion* berisi versi aplikasi Peduli Lindungi yang diberikan ulasan dengan format x.y.z, meliputi versi mayor untuk nilai x, versi minor untuk nilai y, dan versi perbaikan untuk nilai z. Versi mayor diperoleh saat terdapat perubahan yang besar seperti struktur atau arsitekturnya. Versi minor diperoleh saat terdapat penambahan atau pengurangan fitur. Versi perbaikan diperoleh saat memperbaiki bug, keamanan, dan berbagai perbaikan fungsi lainnya. Kolom *score* berisi peringkat penilaian dari skala satu hingga skala

lima. Skala satu untuk penilaian yang paling rendah dan skala lima untuk penilaian yang paling tinggi. Kolom *content* berisi ulasan yang hendak diolah dan divisualisasikan pada penelitian ini. Kolom *thumbsUpCount* berisi jumlah dukungan yang diberikan oleh pengguna lain terhadap ulasan terkait dengan analogi jempol.

Text Preprocessing

Tahapan selanjutnya setelah *attribute selection* adalah *text preprocessing*. Tahap ini dilakukan untuk mempersiapkan data agar bersih saat dilakukan *Text Processing*. Terdapat beberapa metode yang dilalui pada tahap ini, meliputi *data cleaning*, *data integration*, *data*

transformation, dan *data reduction*. *Data cleaning* dilakukan dengan membersihkan data yang tidak digunakan seperti angka di kolom *content*, *punctuation* atau tanda baca, hingga simbol \n atau spasi yang berlebihan. *Data integration* dilakukan untuk mengatasi perbedaan keselarasan data. Sumber data yang sama sangat menguntungkan pada tahap ini, sehingga tidak membutuhkan integrasi dari berbagai format yang

berbeda. Salah satu yang dilakukan pada tahap ini adalah pengubahan format menjadi *lowercase* semua. *Data reduction* dilakukan untuk mengurangi beban pada saat *text processing*, meliputi penghapusan kata hubung seperti dan, yang, serta, dan sejenisnya. *Data transformation* dilakukan untuk mengubah kata yang salah ketik atau kata yang serumpun.

Tabel 3. Contoh hasil *Text Preprocessing*

No	Sebelum <i>Text Preprocessing</i>	Sesudah <i>Text Preprocessing</i>
1	pak Menkes, anda kalau buat aplikasi pelayanan tolong dilihat, ini aplikasi masih sangat buruk untuk digunakan oleh masyarakat. sulit sekali untuk mengakses data, bugnya dimana-mana. Jika ada Eror human itu sudah tidak ada solusi. salah satu contohnya seperti KTP yang sudah pernah digunakan dinomor hp yang hilang/ganti. itu tidak ada solusinya. websitenya eror padahal jaringannya bagus, scannernya juga eror. kita mau cetak sirtifikat didalam apk tidak bisa, tidak tau kenapa, tolong dibenarkan!	pak menkes anda kalau buat aplikasi pelayanan tolong dilihat aplikasi masih sangat buruk digunakan oleh masyarakat sulit sekali mengakses data bug dimana mana jika ada error human itu sudah tidak ada solusi salah satu contohnya seperti ktp sudah pernah digunakan dinomor hp hilang ganti itu tidak ada solusinya websitenya error padahal jaringannya bagus scanner error kita mau cetak sertifikat didalam apk tidak bisa tidak tau kenapa tolong dibenarkan
2	Gamenya keren, bisa buat mabar, ga perlu sinyal yang kenceng biar bisa mabar, cukup masukin nomer hp pun langsung bisa mabar mohon untuk bug musuh yang tiba" punya damage gede di perbaiki lagi, dan juga bug dimana ketia hendak masuk ke lobby, terkadang suka stuck	gamenya keren bisa buat mabar tidak perlu sinyal kenceng biar bisa mabar cukup masukin nomor hp langsung bisa mabar mohon bug musuh tiba punya damage gede perbaiki bug dimana ketika hendak masuk lobby terkadang suka stuck
3	Aduhh.. gimana cara menjalankan aplikasi kalo pas mau liat sertifikat vaksin aja gak bisa.. malah yg ditampilin warna putih. Kalo kayak gini gak ada gunanya atuh. Buat apa disuruh download ni aplikasi kalo gak bisa dipake. Tolong sistem nya di perbaiki lagi ya min. Soalnya saya malu kalo harus ketahan di depan mall cuma gara-gara aplikasi error' ini, udah coba berkali-kali, tapi ttp gak bisa diakses, malu orang dibelakang pada nunggu. Padahal sinyal di sana bagus + baru isi kuota juga.	aduh gimana cara menjalankan aplikasi mau lihat sertifikat vaksin tidak bisa malah ditampilin warna putih seperti tidak ada gunanya buat apa disuruh download aplikasi kagak bisa dipakai tolong sistem perbaiki soalnya malu harus ketahan depan mall cuma gara-gara aplikasi error sudah coba berkali-kali tapi tetap tidak bisa diakses malu orang dibelakang pada nunggu padahal sinyal sana bagus baru isi kuota juga

Tabel 3 menunjukkan perbandingan data di kolom *content* antara sebelum dilakukan *text preprocessing* dan setelah dilakukan *text preprocessing*. Terlihat semua teks berubah menjadi *lowercase*, tanda baca sudah dibersihkan, beberapa kata ditransformasikan sesuai dengan kata yang baku, serta aturan *text preprocessing* yang lainnya.

Text Processing

Text Processing dibagi ke dalam beberapa metode yang saling berkaitan, diantaranya adalah *Data Sorting*, *Word*

Frequency, dan *Collocation*. Proses *text processing* dilakukan dengan bahasa pemrograman python.

Data Sorting

Data Sorting dilakukan dengan mengurutkan data berdasarkan atribut tertentu. Beberapa atribut yang dapat digunakan antara lain pengurutan berdasarkan tanggal pengunggahan, pengurutan berdasarkan versi yang diulas oleh pengguna, serta pengurutan berdasarkan dukungan dari pengguna lain melalui fitur jempol.

Tabel 4. Hasil teratas setelah dilakukan *Data Sorting* berdasarkan tanggal pengunggahan

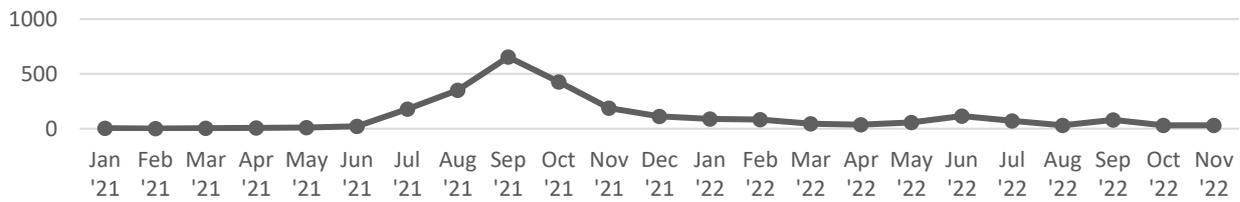
reviewVersion	at	Content
4.5.8	21/11/2022 00:02	kenapa aplikasi susah sekali buka sangat mengecewakan menurut saya
4.5.7	20/11/2022 20:29	aplikasi pemerintah malah seperti aplikasi abal abal masak pengecekan sertifikat layar putih tolong pak aplikasi ditingkatkan kami didesak patuh dengan peraturan tapi sarana layanan seperti begini bikin susah aplikasi begini terus
4.5.6	20/11/2022 16:18	error mulu mau lihat sertifikat vaksin

Berdasarkan temuan yang ditunjukkan pada Tabel 4 diketahui bahwa tidak semua pengguna yang memberikan ulasan terbaru menggunakan versi aplikasi

yang terbaru juga. Terlihat pada baris kedua dan ketiga kolom *reviewVersion*, versi aplikasi Peduli Lindungi yang diulas oleh pengguna bukan versi terakhir yang

diunggah oleh pengembang. Kasus serupa juga banyak ditemukan di baris-baris berikutnya. Beberapa pengguna bahkan menggunakan versi lebih lama lagi hingga tertinggal dari pembaruan minor. Pengguna masih

banyak yang tidak memperbarui versi aplikasi meskipun sudah mendapatkan notifikasi dari *google play store*. Hal tersebut tentu menjadi catatan penting dalam pengelolaan pengembangan aplikasi secara berkelanjutan.



Gambar 4. Intensitas ulasan dengan bintang satu Aplikasi Peduli Lindungi di *google play store*

Ditemukan bahwa selalu ada ulasan yang diunggah setiap hari oleh pengguna aplikasi Peduli Lindungi. Setiap hari ditemukan juga bahwa selalu ada pengguna yang memberikan skala penilaian satu, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Surat edaran dari Mendagri atau peraturan daerah yang mendorong penggunaan aplikasi Peduli Lindungi sebagai surveilans penyebaran Covid-19 sekitar bulan Mei 2021 memicu peningkatan pengguna. Efek tersebut juga selaras dengan jumlah ulasan yang disampaikan oleh pengguna melalui *google*

play store sebagai responnya. Ulasan tetap disampaikan di bulan berikutnya dengan grafik yang cenderung menurun hingga sekarang. Perubahan tersebut dapat bermakna peningkatan yang baik terhadap pembaruan yang telah diluncurkan dari waktu ke waktu. Rekaman ulasan dengan penilaian bintang satu tetap ada dan tidak ada perubahan yang dilakukan oleh pengguna terkait, sehingga akan berpengaruh apabila diakumulasi secara keseluruhan.

Tabel 5. Hasil teratas setelah dilakukan *Data Sorting* berdasarkan *thumbsUpCount*

reviewVersion	at	content	thumbsUpCount
4.2.1	30/03/2022 15:02	aplikasi justru semakin sulit pengupardean aplikasi semakin kesini harus menyesuaikan dengan hp versi terbaru sehingga dengan hp versi lama tidak tersupport seperti lemot luar biasa error pula pengisian data pun lumayan begitu sulit berulang ulang terus	2362
4.4.6	16/06/2022 14:27	aplikasi sering trouble tambahan petugas banyak salah input data sehingga sertifikat tidak muncul aplikasi jadi tidak guna ngurus sertifikat pun tidak ada respon responnya lambat ribet kirim foto berkali kali chatbot tidak bisa nyusahin doang bikin ribet	1481
4.5.0	06/08/2022 02:45	aplikasinya kalau buat download sertifikat vaksin terlalu rumit harus ngisi banyak biodata apalagi pas isi menu tanggal lahir itu tidak bisa diketik manual harus nyari satu satu kalau tahun lahirnya nyari kelamaan ujung ujungnya pas nyampek tahun aplikasi not responding ujung ujungnya close sendiri harus mulai dari awal perlu diperbaiki buat menu sekiranya sedikit simple biar orang sudah tua tidak kesusahan akses	1058

Tabel 5 menunjukkan pengurutan data berdasarkan ThumbsUp atau jumlah dukungan dari pengguna lain. Makna lainnya dapat diartikan bahwa ulasan tersebut juga dirasakan oleh pengguna lain, sehingga pengguna lain merasa sudah diwakili. Urutan pertama dapat diketahui bahwa masalah yang dikeluhkan adalah versi perangkat yang harus diperbarui bersamaan dengan versi aplikasi yang sudah diperbarui juga, sehingga muncul masalah penyertanya seperti error, lambat, dan pengisian data lebih sulit. Urutan kedua memberikan penilaian bintang satu karena sertifikat vaksin tidak dapat diakses dan tidak dapat diurus. Urutan ketiga serupa dengan urutan kedua terkait sertifikat vaksin yang tidak dapat diunduh. Masalah lain yang disetujui oleh pengguna lain adalah user experience pada formulir tanggal lahir yang kurang memuaskan.

Word Frequency

Analisis terhadap frekuensi kata yang muncul di ulasan pengguna aplikasi Peduli Lindungi dilakukan secara otomatis dengan menggunakan bahasa pemrograman python. Terdapat 963.347 kata yang diolah dari 82.265 ulasan bintang satu yang diunggah oleh pengguna di *google play store*. Data yang digunakan telah melalui tahap *preprocessing*, sehingga data sudah tidak mengandung tanda baca, singkatan umum, hingga kesalahan ketik yang sering terjadi.

Tabel 6. Frekuensi kata yang sering muncul

Peringkat	Kata yang muncul	Frekuensi
1	tidak	34014
2	aplikasi	26276
3	bisa	24429
4	sudah	19971
5	vaksin	18002
6	sertifikat	13975

7	masuk	10307
8	update	5864
9	tanggal	5075
10	download	3872

Frekuensi kata yang sering muncul dapat ditunjukkan pada Tabel 6. Kata “tidak” merupakan kata yang paling sering muncul. Kata tersebut dapat bermakna bahwa banyak ulasan yang bersifat negatif atau berlawanan dengan menyertakan kata tidak. Analisis lebih lanjut harus menggunakan kolokasi agar setiap kata memiliki makna yang lebih jelas. Beberapa kata yang sering muncul diantaranya adalah kata “aplikasi”, kata “bisa” yang sama artinya dengan kata “dapat”, kata “sudah”, kata “vaksin”, kata “sertifikat”, kata “update” sebagai sinonim diperbarui, kata “tanggal”, dan kata “download” sebagai sinonim dari kata “unduh” juga. Kata yang telah dikumpulkan berdasarkan frekuensi tersebut menjadi sumber untuk menciptakan visualisasi.

Tabel 7. Kolokasi kata berdasarkan frekuensi kata yang sering muncul

Coll.	Freq.	Coll.	Freq.	Coll.	Freq.	Coll.	Freq.
Aplikasi tidak	3754	Tidak bisa	15450	Bisa masuk	2803	Sudah vaksin	6670
Aplikasinya	1957	Tidak ada	4877	Bisa buka	1998	Sudah masuk	618
Aplikasi peduli	895	Tidak muncul	2536	Bisa dibuka	1555	Sudah daftar	422
Aplikasi ini	740	Tidak jelas	1773	Bisa login	1407	Sudah download	368
Aplikasi sampah	499	Tidak bisa masuk	1713	Bisa daftar	642	Sudah masukin	265
Aplikasi jelek	428	Tidak bisa dibuka	1019	Bisa download	627	Sudah instal	234
Aplikasi error	369	Tidak keluar	969	Bisa lihat	478	Sudah pakai	122
Aplikasi pemerintah	226	Tidak bisa buka	871	Bisa pakai	371	Sudah lama	114
Aplikasi ribet	218	Tidak bisa login	868	Bisa akses	350	Sudah login	112
Aplikasi Lemot	216	Tidak ada sertifikat	443	Bisa instal	165	Sudah input	68

Kolokasi berdasarkan kata dengan frekuensi yang tinggi ditunjukkan pada Tabel 7. Kolom pertama merupakan kolokasi untuk kata “aplikasi”, diantaranya adalah kolokasi “aplikasi tidak”. Kolom selanjutnya merupakan kolokasi untuk kata “tidak”, diantaranya adalah “tidak bisa”, “tidak ada”, “tidak muncul”, dan sebagainya. Kolom berikutnya merupakan kolokasi untuk kata “bisa”, diantaranya adalah “bisa masuk”, “bisa buka”, “bisa login”, “bisa download”, dan sebagainya. Kolom terakhir merupakan kolokasi kata “sudah”, diantaranya adalah “sudah vaksin”, “sudah masuk”, “sudah daftar”, dan sebagainya. Beberapa kolokasi dengan frekuensi tertinggi tersebut dapat dirangkai kembali menjadi satu. Hasil yang dapat ditarik kesimpulan adalah “Tidak bisa masuk aplikasi padahal sudah daftar”. Hasil yang lain adalah “Tidak bisa download padahal bisa masuk dan sudah vaksin”.

Visualization

Proses analisis dengan text processing dengan data sorting, word frequency, dan collocation membutuhkan tingkat kepekaan yang tinggi terhadap setiap hasil yang diperoleh. Salah satu cara untuk mempermudah analisis adalah penggunaan visualization. Word cloud menjadi

Collocation

Kolokasi merupakan salah satu solusi untuk melakukan analisis lebih lanjut mengenai frekuensi kata. Langkah ini dilakukan dengan menyandingkan kata yang bertautan. Rangkaian kata yang terdiri dari dua atau tiga kata memberikan makna yang lebih baik dibandingkan hanya satu kata saja. Semakin banyak kata dalam kolokasi, semakin terurai makna yang diinginkan. Kebutuhan untuk mencari frekuensi terbanyak membutuhkan persamaan yang tinggi antar ulasan, sehingga semakin sedikit kata dalam kolokasi maka semakin besar frekuensi yang diperoleh. Kedua kondisi tersebut saling bertentangan dan digunakan sesuai kebutuhan. Frekuensi dilakukan untuk mengetahui kata yang populer atau sering muncul, sedangkan kolokasi dilakukan untuk mengetahui pasangan kata yang mengikuti sebagai salah satu langkah mencari makna yang sebenarnya.

alternatif yang dapat digunakan untuk mempermudah analisis dari hasil word frequency.



Gambar 5. Word Cloud berdasarkan intensitas kata dalam ulasan dengan bintang satu untuk aplikasi Peduli Lindungi di google play store

Gambar 5 menunjukkan representasi dari kata yang memiliki frekuensi paling tinggi dari sekumpulan data yang diperoleh pada tahap sebelumnya. Terlihat kata “tidak” memiliki ukuran yang paling besar. Hal tersebut memberikan makna bahwa kata “tidak” merupakan kata yang paling sering muncul. Semakin besar ukuran kata maka semakin banyak kata tersebut muncul di ulasan pengguna, begitu sebaliknya dengan kata yang semakin kecil. Beberapa kata yang paling sering muncul adalah

kata “tidak”, “bisa”, “aplikasi”, “sudah”, “vaksin”, dan “sertifikat”.



Gambar 6. Word Cloud berdasarkan kolokasi intensitas kata dalam ulasan dengan bintang satu untuk aplikasi Peduli Lindungi di *google play store*

Kolokasi dari Gambar 5 dapat ditunjukkan di Gambar 6. Rangkaian kata yang paling sering muncul diantaranya adalah kata “tidak bisa”, “sudah vaksin”, “sertifikat vaksin”, dan “tidak ada”. Rangkaian kata yang dapat diperoleh dari kolokasi yang paling sering muncul dapat dirumuskan sebagai “Sudah vaksin tidak ada sertifikat vaksin”. Kemungkinan rangkaian kata yang lain dapat dirumuskan dari Tabel 6 dengan dukungan metode kolokasi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7. Analisis ulasan aplikasi di Android menjadi lebih mudah dibandingkan harus memperhatikan kata satu persatu.

KESIMPULAN

Pencarian sumber masalah paling umum yang menyebabkan aplikasi Peduli Lindungi sebagai surveilans penyebaran Covid-19 di Indonesia dapat dilakukan dengan membaca ulasan dari penggunaannya. Terdapat 82.265 ulasan pengguna yang berhasil ditemukan telah memberikan bintang satu. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendapatkan sumber masalah paling umum dari ulasan tersebut adalah *text processing*. Beberapa tahapan yang dilalui sebelum *text processing* antara lain pengumpulan data menggunakan *data crawling* dan *text preprocessing* untuk membersihkan dan mempersiapkan data. Beberapa *text processing* yang dilakukan antara lain data sorting berdasarkan tanggal pengunggahan ulasan dan data sorting berdasarkan jumlah dukungan pengguna lain, *word frequency* untuk menemukan kata yang paling sering muncul, dan *collocation* untuk menemukan rangkaian katanya. Hasil data sorting berdasarkan versi aplikasi menunjukkan bahwa tidak semua pengguna menggunakan versi aplikasi yang terbaru. Hasil data sorting berdasarkan dukungan pengguna lain antara lain masalah pembaruan aplikasi yang tidak mendukung perangkat lama, sertifikat tidak muncul, dan *user experience* pada formulir tanggal lahir yang sulit. Hasil yang dapat diperoleh dari *word frequency* antara lain kata “tidak”, “aplikasi”, “bisa”, “sudah”, dan “vaksin”. Hasil yang dapat ditemukan dari *collocation* adalah rangkaian kata “tidak bisa masuk aplikasi padahal sudah daftar”. Hasil yang lain adalah “tidak bisa download padahal bisa masuk dan sudah vaksin”. *Visualization* memberikan representasi hasil *text processing* dengan lebih jelas. Jenis

visualization yang digunakan adalah *word cloud*. Berdasarkan *visualization* yang dihasilkan dapat terlihat jelas bahwa sumber masalah paling umum yang menyebabkan aplikasi Peduli Lindungi mendapatkan bintang satu adalah kolokasi dari kata “sudah vaksin tidak ada sertifikat vaksin”. Pendekatan metode kolokasi dapat mempermudah *text processing* untuk analisis ulasan aplikasi android di *google play store*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Kesehatan RI, “Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/Menkes/4641/2021 Tentang Panduan Pelaksanaan Pemeriksaan, Pelacakan, Karantina, Dan Isolasi Dalam Rangka Percepatan Pencegahan Dan Pengendalian Coronavirus Disease 2019 (Covid-19),” vol. 169, no. 4. pp. 308–311, 2021, [Online]. Available: <https://covid19.go.id/storage/app/media/Regulasi/2021/Mei/kmk-no-hk0107-menkes-4641-2021-ttg-panduan-pelaksanaan-pemeriksaan-pelacakan-karantina-isolasi-dalam-pencegahan-covid-19-sign.pdf>.
- [2] S. O. Manullang and I. I. Nurwanti, “Kajian Sosiologi Hukum Budaya Scan Aplikasi Peduli Lindungi Pada Kawasan Publik di Kota Besar,” *Binamulia Huk.*, 2022, doi: 10.37893/jbh.v10i2.631.
- [3] Kementerian Dalam Negeri RI, “Surat Edaran Menteri Dalam Negeri tentang Pencegahan dan Penanggulangan COVID-19 Varian Omicron serta Penegakan Penggunaan Aplikasi PeduliLindungi.” 2021, [Online]. Available: <https://covid19.go.id/p/regulasi/surat-edaran-mendagri-nomor-4407183sj>.
- [4] N. Nurhidayati, S. Sugiyah, and K. Yuliantari, “Pengaturan Perlindungan Data Pribadi Dalam Penggunaan Aplikasi Pedulilindungi,” *Widya Cipta J. Sekr. dan Manaj.*, 2021, doi: 10.31294/widyacipta.v5i1.9447.
- [5] D. Olivia, S. D. Rosadi, And R. R. Permata, “Perlindungan Data Pribadi Dalam Penyelenggaraan Aplikasi Surveilans Kesehatan Pedulilindungi Dan Covidsafe Di Indonesia Dan Australia,” *Datin Law J.*, 2020, Doi: 10.36355/Dlj.V1i2.453.
- [6] A. M. Pratama and U. K. Pati, “Analysis Principles of Personal Data Protection on COVID-19 Digital Contact Tracing Application: PeduliLindungi Case Study,” *Lex Sci. Law Rev.*, 2021, doi: 10.15294/lesrev.v5i2.50601.
- [7] Kurniawati, M. Khadapi, D. Riana, A. Arfian, E. Rahmawati, and Heriyanto, “Public Acceptance of Pedulilindungi Application in the Acceleration of Corona Virus (Covid-19) Handling,” 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1641/1/012026.
- [8] H. Wijayanto, D. Daryono, and S. Nasiroh, “Analisis Forensik Pada Aplikasi Peduli Lindungi Terhadap Kebocoran Data Pribadi,” *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, 2021, doi:

- 10.30646/tikomsin.v9i2.572.
- [9] M. I. Nurmansyah, C. Rosidati, Y. Yustiyani, and N. M. Nasir, "Measuring the Success of PeduliLindungi Application Use for Supporting COVID-19 Prevention: A Case Study among College Students in Jakarta, Indonesia," *Kesmas J. Kesehat. Masy. Nas.*, vol. 17, no. sp1, pp. 11–16, 2022, doi: 10.21109/kesmas.v17isp1.6057.
- [10] E. Haerani and A. Rahmatulloh, "Analisis User Experience Aplikasi Peduli Lindungi untuk Menunjang Proses Bisnis Berkelanjutan," *SATIN - Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 01–10, 2021, doi: 10.33372/stn.v7i1.762.
- [11] K. L. George, "Analisis Sentimen Review Aplikasi Pedulilindungi Pada Google Play Store Menggunakan NBC," *J. Tek. Inform. Kaputama*, 2022.
- [12] F. Illia, M. P. Eugenia, and S. A. Rutba, "Sentiment Analysis on PeduliLindungi Application Using TextBlob and VADER Library," *Proc. Int. Conf. Data Sci. Off. Stat.*, 2022, doi: 10.34123/icdsos.v2021i1.236.
- [13] M. R. P. D. M. H. D. P. I. S. Hendry, "Sentiment Analysis of the PeduliLindungi on Google Play using the Random Forest Algorithm with SMOTE," *2022 Int. Semin. Intell. Technol. Its Appl.*, pp. 115–119, 2022, doi: 10.1109/ISITIA56226.2022.9855372.
- [14] H. Lee, E. B. Noh, S. H. Choi, B. Zhao, and E. W. Nam, "Determining public opinion of the COVID-19 pandemic in South Korea and Japan: Social network mining on Twitter," *Healthc. Inform. Res.*, 2020, doi: 10.4258/hir.2020.26.4.335.
- [15] M. A. Russell, *Mining the Social Web - Analyzing Data from Facebook, Twitter, LinkedIn, and Other Social Media Sites*. 2011.
- [16] M. Y. Asyhari, K. Sussolaikah, E. R. N. Sari, and S. Nita, "Heuristic Analysis of the Indonesian Covid-19 Official Website Interface," *Int. J. Adv. Data Inf. Syst.*, vol. 3, no. 1, Jun. 2022, doi: 10.25008/ijadis.v3i1.1234.
- [17] A. Strzelecki, "Application of Developers' and Users' Dependent Factors in App Store Optimization," *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, 2020, doi: 10.3991/ijim.v14i13.14143.
- [18] S. Kabir, "Google Play Store Data Mining and Analysis," vol. 12, no. 26, pp. 1–5, 2019.
- [19] R. M. Amir Latif, M. Talha Abdullah, S. U. Aslam Shah, M. Farhan, F. Ijaz, and A. Karim, "Data scraping from google play store and visualization of its content for analytics," 2019, doi: 10.1109/ICOMET.2019.8673523.
- [20] Y. HaCohen-Kerner, D. Miller, and Y. Yigal, "The influence of preprocessing on text classification using a bag-of-words representation," *PLoS One*, 2020, doi: 10.1371/journal.pone.0232525.
- [21] M. Shabaz and A. Kumar, "SA sorting: A novel sorting technique for large-scale data," *J. Comput. Networks Commun.*, 2019, doi: 10.1155/2019/3027578.
- [22] B. Bustami, F. Fadlisyah, And G. Alfiansyah, "Comparison Of Simple Algorithm Data (Sorting) Control Methods On Selection And Bubble Sort," *Techsi - J. Tek. Inform.*, 2019, Doi: 10.29103/Techsi.V11i2.1601.
- [23] P. S. Mendes, K. Luna, and P. B. Albuquerque, "Word frequency effects on judgments of learning: More than just beliefs," *J. Gen. Psychol.*, 2021, doi: 10.1080/00221309.2019.1706073.
- [24] H. M. Tran and B. Waluyo, "Ereceptive knowledge of nouns and collocations and the impact on English skill performances," *GEMA Online J. Lang. Stud.*, 2021, doi: 10.17576/gema-2021-2101-08.