

Analisis Hubungan Sentimen Publik di Media Sosial Twitter dan Survei Penilaian Integritas Terhadap Pemerintah Daerah Provinsi di Indonesia Menggunakan Metode Recurrent Neural Network

Muhammad Arif Nuriman¹, Nabila Aprilia Putri², Naufal Rafiawan Basara³, Ahmad Muklason⁴

¹Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 60111, email: arif.205026@mhs.its.ac.id

²Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 60111, email: april.205026@mhs.its.ac.id

³Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 60111, email: naufalbasara.205026@mhs.its.ac.id

⁴Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 60111, email: mukhlason@is.its.ac.id

Corresponding Author: Ahmad Muklason

INTISARI — Perkembangan teknologi telah mengubah cara masyarakat dalam berekspresi dan berkomunikasi. Di Indonesia, Twitter menjadi platform yang signifikan dengan jutaan pengguna yang menyampaikan pendapat dan mengungkapkan aspirasi terkait berbagai isu, termasuk pemerintah daerah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen publik terhadap pemerintah daerah, menjelaskan hubungan antara sentimen publik dan survei penilaian integritas, serta membangun model untuk mengklasifikasi sentimen dari *tweet* yang ditujukan kepada pemerintah daerah. Metode penelitian meliputi pengumpulan data melalui teknik scraping, pra-pemrosesan data, pelabelan dan pengecekan label data, analisis sentimen menggunakan arsitektur pra-latih IndoBERT dan *Recurrent Neural Network* (RNN), pemeringkatan data berdasarkan persentase sentimen positif, dan dan negatif, serta perbandingan data dengan skor peringkat kinerja berdasarkan Survei Penilaian Integritas (SPI). Hasil pelatihan model dengan arsitektur kombinasi dari model pra-latih IndoBERT dengan *Bidirectional LSTM* masih belum maksimal karena model menunjukkan performa akurasi optimum di angka 73% dengan *f1-score* sebesar 87% pada data validasi. Melalui model yang dikembangkan, dapat dilakukan pemeringkatan terhadap data *tweet* yang memiliki kata kunci berkaitan dengan Pemprov. Hasil pemeringkatannya adalah Jawa Timur sebagai provinsi dengan sentimen publik yang paling positif, sementara Provinsi Lampung sebagai provinsi dengan sentimen publik yang paling buruk. Setelah dibandingkan dengan Survei Penilaian Integritas (SPI), hasil analisis sentimen berkorelasi positif terhadap SPI sehingga dapat dijadikan referensi untuk mengetahui kinerja pemerintah daerah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih dalam tentang pendapat masyarakat dan memberikan panduan bagi pemerintah dalam proses pengambilan keputusan.

KATA KUNCI — Analisis Sentimen, IndoBERT, Pemerintah Daerah, *Recurrent Neural Network*, SPI, Twitter

I. PENDAHULUAN

Perkembangan media sosial yang masif telah mengubah cara masyarakat dalam berekspresi, berkomunikasi, dan menyampaikan aspirasi. Media sosial menjadi wadah yang populer bagi setiap individu untuk menyampaikan pendapat, gagasan, dan emosi mereka dengan bebas [1]. Salah satu platform media sosial yang umum digunakan di Indonesia adalah Twitter. Platform ini merupakan platform yang berfokus pada penggunaan teks singkat dalam mengekspresikan sesuatu. Melalui Twitter, pengguna dapat mengemukakan sudut pandang baru terhadap isu-isu terkini secara waktu nyata.

Dalam penggunaannya, masyarakat menggunakan Twitter sebagai alat untuk mengungkapkan pendapat tentang berbagai isu, termasuk memberikan opini dan menilai kinerja pemerintah daerah. Aspirasi yang dikemukakan oleh masyarakat secara individu maupun diskusi yang dilakukan secara dua arah menjadi jejak digital bagi individu pengguna. Dengan lebih dari 24 juta pengguna yang tersebar di seluruh Indonesia, Twitter telah menjadi salah satu media sosial yang signifikan bagi masyarakat Indonesia [2].

Masyarakat telah menyaksikan sejumlah kasus yang melibatkan pemerintah dan terekspos secara luas melalui Twitter. Dalam beberapa kasus, informasi yang tersebar di platform ini dengan cepat menjadi viral dan menarik perhatian publik secara luas. Viralitas ini dapat berdampak langsung terhadap citra dan reputasi pemerintah daerah tersebut. Terlebih, pendapat yang dinyatakan di Twitter memiliki pengaruh yang signifikan terhadap individu dan debat publik. Konten yang viral atau pendapat yang populer di platform ini dapat mempengaruhi persepsi dan sikap masyarakat terhadap suatu lembaga

pemerintahan. Hal ini dapat berpengaruh secara signifikan terhadap citra suatu pemerintahan.

Di sisi lain, capaian kinerja pemerintah sudah diukur melalui survei-survei dan indeks-indeks kinerja yang dilakukan oleh lembaga berwenang, salah satunya adalah Survei Penilaian Integritas (SPI) yang dilakukan oleh Komisi Pemberantasan Korupsi (KPK). Survei ini merupakan survei yang dilakukan dalam rangka memetakan risiko korupsi dan integritas K/L/PD di Indonesia [3]. Hal ini memantik rasa ingin tahu peneliti tentang hubungan di antara keduanya.

Dalam penelitian ini, peneliti berfokus pada analisis sentimen publik terhadap pemerintah daerah. Data dikumpulkan, dikelompokkan, dan dianalisis untuk mendapatkan wawasan yang lebih dalam tentang pendapat masyarakat terhadap pemerintah daerah di Indonesia. Pada akhirnya, data-data tersebut akan dibandingkan dengan SPI dan akan menghasilkan analisis hubungan kedua ukuran yang diamati. Hal ini dapat membantu dalam memahami peran media sosial dalam pembentukan opini publik serta memberikan panduan bagi pemerintah dalam upaya pengambilan keputusan yang lebih efektif dan diharapkan dapat berperan dalam kemajuan Indonesia berdasarkan salah satu Tujuan Pengembangan Berkelanjutan, yaitu pemerintahan yang baik (*good governance*). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan melakukan pemeringkatan sentimen publik terhadap kinerja pemerintah daerah menggunakan metode *Recurrent Neural Network* yang dikombinasikan dengan model pra-latih IndoBERT, menjelaskan hubungan antara sentimen publik dan SPI, serta diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi pemerintah

daerah dalam pengambilan keputusan. Manfaat yang diharapkan dibagi ke dalam 3 golongan besar, yaitu bagi peneliti untuk mendapatkan hasil analisis sentimen publik terhadap pemerintah daerah, bagi pemerintah untuk mengetahui peringkat sentimen publik terhadap daerahnya, serta bagi masyarakat untuk mendapatkan informasi terkait perbandingan sentimen publik dengan survei yang sudah ada.

Dalam penelitian ini, peneliti membatasi penelitian menggunakan data yang diambil dari Twitter dengan kata kunci “pemda” dan “pemprov” diikuti singkatan nama provinsi. *Tweet* yang di-*scrape* dibatasi mulai tanggal 1 Januari 2023 sampai 20 Juni 2023 dengan maksimal sepuluh ribu *tweet* per kata kunci. Survei yang digunakan sebagai pembanding adalah Survei Penilaian Integritas (SPI) tahun 2022. Indeks SPI tahun 2022 digunakan untuk menjawab apakah hasil survei terbaru merefleksikan sentimen publik terhadap suatu Pemprov.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penambahan teks adalah salah satu proses yang umum digunakan dalam penambahan data. Penambahan teks mengekstrak informasi dari sejumlah besar data berupa kalimat, kutipan, dokumen, dan lain-lain yang bersifat tidak terstruktur. Seiring dengan berkembangnya fungsi media sosial sebagai wadah ekspresi dan aspirasi, analisis sentimen publik melalui media sosial khususnya Twitter telah banyak dilakukan oleh para peneliti melalui penelitian-penelitian sebelumnya. Analisis sentimen merupakan metode pengambilan informasi yang berguna dari teks seperti emosi (senang, sedih, dan netral), konotasi (positif, netral, negatif), maupun prediksi [4]. Metode pengumpulan data yang umum digunakan adalah *scraping*, yaitu proses mengambil data dari situs yang tidak memiliki akses pengunduhan data, seperti basis data, tabel di situs web, maupun media sosial. Data akan diekstrak secara otomatis menggunakan program tertentu, dan dimuat ke dalam fail untuk kemudian digunakan [5].

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa analisis sentimen telah digunakan untuk melihat opini publik terkait ulasan sebuah produk, seperti yang dilakukan oleh Gunawan, Sastypratiwi, dan Pratama pada penelitiannya yang menganalisis sentimen pada ulasan produk menggunakan metode *naive bayes* [6], juga penelitian lain yang dilakukan oleh Styawati, Hendrastuty, dan Isnain dalam analisis sentimen publik terhadap program kartu prakerja [7]. Dalam proses analisis sentimen, data mentah yang berhasil dikumpulkan akan masuk ke tahap pra-pemrosesan data, yaitu membersihkan, mengintegrasikan, maupun mengurangi jumlah data yang ada dari data mentah agar siap digunakan dalam pelatihan model. Kegiatan ini meliputi penghapusan stopwords, yaitu kata-kata dalam korpus bahasa tertentu yang tidak memiliki arti yang signifikan [8]. Berikutnya adalah tokenisasi, yaitu kegiatan pemisahan teks-teks menjadi unit yang lebih kecil, pemisahan tanda baca dari kata, termasuk penerapan pengetahuan morfologis dalam kalimat untuk memudahkan proses komputasi dan meningkatkan kualitas analisis [9].

Data yang telah melewati pemrosesan data kemudian dilabeli untuk selanjutnya dimasukkan ke dalam model jaringan saraf tiruan. *Recurrent Neural Network* (RNN) adalah jenis jaringan saraf tiruan yang menggunakan data urutan atau data time series. Algoritma deep learning ini umumnya digunakan untuk masalah seperti terjemahan bahasa, pemrosesan bahasa alami (NLP), dan pengenalan suara. RNN menggunakan data latihan untuk belajar yang dibedakan oleh "memori" untuk

mengambil informasi dari masukan sebelumnya untuk mempengaruhi masukan dan luaran saat ini [10].

Dalam bidang politik dan pemerintahan, analisis sentimen biasa dilakukan untuk melihat reaksi publik terhadap suatu peristiwa. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Buntoro GA pada penelitiannya yang berjudul “Analisis Sentimen Calon Gubernur DKI Jakarta 2017 di Twitter”. Penelitian tersebut bertujuan untuk melihat sentimen publik terhadap calon-calon gubernur yang akan bersaing di Pilkada DKI Jakarta 2017 lalu [11]. Selain penelitian tersebut, beberapa penelitian lain yang serupa juga dilakukan oleh para peneliti. Penelitian lain yang lebih lama dilakukan oleh Sunni dan Widyantoro pada tahun 2012 untuk melihat sentimen publik terhadap tokoh-tokoh publik [12]. Penelitian lain dari dunia internasional datang dari Chang, dkk. Dengan penelitiannya yang menganalisis sentimen publik terhadap manajemen media sosial pemerintah [13].

Dalam penelitian ini, peneliti akan membandingkan luaran model berupa peringkat dari label sentimen dengan Survei Penilaian Integritas (SPI). Survei ini merupakan survei yang dilaksanakan untuk memetakan risiko korupsi dan kemajuan upaya pencegahan korupsi yang dilakukan oleh K/L/PD. Survei ini dapat menjadi acuan untuk menilai pelayanan publik di berbagai instansi pemerintah [3].

III. USULAN SOLUSI

A. DESKRIPSI SOLUSI

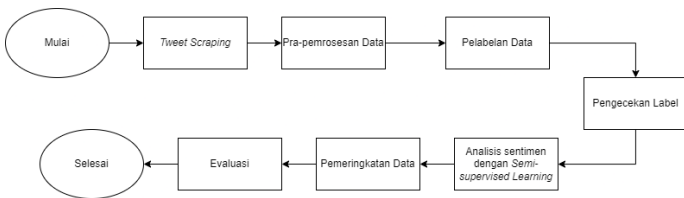
Pemerintah provinsi merupakan entitas penting yang dapat menjalankan pemerintahan di daerah. Selama ini, kinerja pemerintah dinilai berdasarkan tolok-tolok ukur yang umum, seperti SPI. Akan tetapi, seiring dengan berkembangnya media sosial, sentimen terhadap pemerintah daerah lebih mudah untuk diamati lewat interaksi publik di media tersebut. Oleh karena itu, peneliti mengusulkan pemeringkatan pemerintah daerah berdasarkan sentimen publik sebagai alternatif pengetahuan terkait citra pemerintah daerah.

Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan penggunaan analisis sentimen untuk melihat bagaimana opini, emosi, maupun pandangan publik terkait dengan suatu hal. Peneliti melihat kesempatan di mana analisis sentimen ini bisa dimanfaatkan untuk melakukan pemeringkatan terhadap lembaga negara, khususnya pemerintah daerah untuk mengetahui daerah mana yang memiliki sentimen paling positif. Hal ini akan menjadi panduan bagi pemerintah untuk mengevaluasi citranya di mata masyarakat. Selain itu, penelitian ini juga akan membandingkan hasil peringkat tersebut dengan survei yang sudah digunakan saat ini untuk melihat bagaimana sentimen publik berkorelasi dengan data-data tersebut.

Set data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan set data baru yang diambil menggunakan metode *scraping* dengan batasan yang sudah dijelaskan pada bagian PENDAHULUAN. Jumlah *tweet* yang dihasilkan sebanyak lebih kurang 34 ribu *tweet* dengan kata kunci pemerintah daerah provinsi di Indonesia. Model analisis sentimen yang diuji coba diukur akurasi menggunakan metrik *accuracy* dan *f1-score* untuk melihat kesesuaian label prediksi dengan label sebenarnya.

B. METODE PENELITIAN

Secara garis besar, penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap, yaitu pengumpulan data, pemrosesan data, dan analisis sentimen. Metodologi yang digunakan peneliti digambarkan dalam diagram alir seperti pada Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

1) TWEET SCRAPING

Dalam penelitian ini, *tweet* mengenai Pemerintah Daerah Provinsi diambil menggunakan teknik *scraping* dari platform Twitter. Data di-*scrape* menggunakan *tools* SNScrape yang menghasilkan sebanyak lebih kurang 34 ribu data dengan kata-kata kunci yang sudah ditentukan, yaitu ‘pemda’ dan ‘pemprov’ diikuti dengan singkatan nama provinsi.

2) PRA-PEMROSESAN DATA

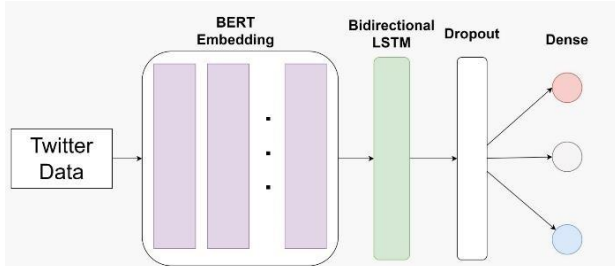
Data yang didapatkan melalui proses sebelumnya merupakan data mentah yang belum dapat digunakan secara maksimal. Oleh karena itu, dibutuhkan pra-pemrosesan data untuk membersihkan data-data tersebut. Kegiatan pra-pemrosesan data dilakukan dalam beberapa tahap, antara lain menghapus tanda baca, tagar, tautan, dan emoji, melakukan *stemming* untuk menghapus imbuhan, dan menghapus stopwords (kata-kata yang dianggap kurang bermakna dalam bahasa Indonesia; di, ke, dari, dan, ini, itu, dsb.). Hasil dari proses ini adalah data yang hanya mengandung kata-kata bermakna sehingga proses pembelajaran mesin lebih optimal.

3) PELABELAN DAN PENGECEKAN LABEL DATA

Set data teks yang telah melalui fase pra-pemrosesan data akan masuk ke dalam proses pelabelan data yang dilakukan secara manual. Proses pelabelan data dilakukan pada 10% sampel yang diambil secara acak dari keseluruhan data yang ada dengan memperhatikan komposisi *tweet* positif, netral, dan negatif. Label yang diberikan oleh masing-masing *annotator* akan di-*crosscheck* oleh *annotator* lain untuk memastikan kesesuaian label. Label hasil pengecekan manual akan disimpan kedalam atribut baru dengan label positif, negatif, dan netral.

4) ANALISIS SENTIMEN

Set data yang telah dilabeli kemudian dimasukkan ke dalam model untuk dilatih. Hasil pelatihan akan menghasilkan model yang dapat mengklasifikasikan *tweet* sebagai positif, netral, dan negatif. Arsitektur latih yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi dari arsitektur pra-latih IndoBERT dan arsitektur RNN yaitu *Long-Short Term Memory* (LSTM). Gambar 2 menunjukkan arsitektur yang akan digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 2. Arsitektur Model Penelitian

Sebelum dimasukkan ke dalam model, data terlebih dahulu di-*tokenize* menggunakan BERTokenizer untuk mengubah kata-kata menjadi *token* yang dimengerti oleh mesin. Kalimat-kalimat yang telah di-*tokenize* kemudian dibagi menjadi 85% set latih dan 15% set validasi, ini bertujuan untuk mengetahui

kemampuan mesin dalam memprediksi data yang bukan merupakan set latih. Proses ini dilakukan secara iteratif dengan melakukan *tuning* melalui kombinasi jumlah *layer* maupun *unit* pada arsitektur maupun *hyperparameter* untuk mendapatkan model terbaik. Adapun Tabel I menunjukkan kombinasi percobaan yang akan dilakukan selama penelitian.

TABEL I
PERCOBAAN ARSITEKTUR MODEL

Arsitektur Model	(Parameter, Units)
IndoBERT(base-p2) + Bidirectional LSTM	BERT(124441344, -), Bidirectional LSTM (-, 32)
IndoBERT(base-p2) + LSTM	BERT(124441344, -), LSTM(-, 32)
IndoBERT(base-p2) + Dense + Dropout	BERT(124441344, -), Dense(-, 128), Dropout(0.2)

5) PEMERINGKATAN DATA

Data-data yang belum terlabel akan dimasukkan ke dalam model untuk diklasifikasikan berdasarkan sentimen per *tweet*, luaran dari proses ini adalah data *tweet* terhadap Pemprov yang sudah terlabel. Hasil analisis sentimen akan diurutkan berdasarkan persentase *tweet* positif, netral, dan negatif dari setiap provinsi. Urutan ini yang akan menjadi peringkat sentimen publik terhadap kinerja pemerintah daerah provinsi terkait. Hasil akhir dari proses ini adalah urutan Pemda sesuai dengan persentase data *tweet* dengan sentimen positif tertinggi.

6) EVALUASI

Data hasil pemeringkatan kemudian dievaluasi dan dibandingkan dengan skor peringkat kinerja berdasarkan tolok ukur SPI. Data yang digunakan adalah SPI tahun 2022 yang dirilis oleh KPK. Luaran dari proses ini adalah korelasi antara sentimen publik dengan SPI.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil seperti di bawah ini. Bab ini akan meliputi hasil uji coba model, hasil pemeringkatan data, dan evaluasi terhadap data pembanding.

A. HASIL UJI COBA MODEL

Berdasarkan hasil uji coba pelabelan data analisis sentimen menggunakan gabungan antara model pra-latih IndoBERT dan RNN, dihasilkan model dengan akurasi terbaik sebesar 73,2% pada set validasi, dan *f1-score* sebesar 87,8% Sementara itu, akurasi model pada data latih adalah sebesar 83% dengan nilai *f1-score* sebesar 90% dengan rincian ringkasan model dan arsitektur berturut-turut pada Tabel II dan Tabel III. Terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai akurasi dan *f1-score*, hal ini disebabkan karena *dataset* yang digunakan bersifat *imbalance* antara kelas-kelasnya, ini juga sesuai dengan sifat alami *tweet* yang ditujukan kepada pemerintah daerah seringkali hanya berisi berita bersentimen netral.

TABEL II
RINGKASAN MODEL

Layer	Jumlah Parameter
BERT	124.441.344
Bidirectional LSTM	205.056
Flatten	0
Dropout	0
Dense	195

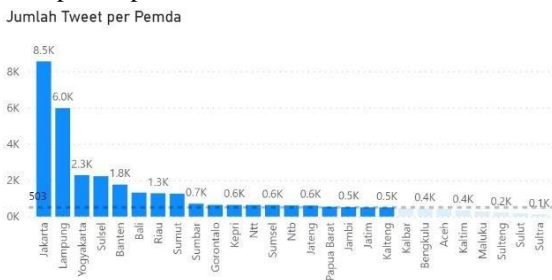
TABEL III
ARSITEKTUR MODEL TERBAIK

Layer	Jumlah Units
BERT	Input shape=(75,)
Bidirectional LSTM	32
Flatten	
Dropout	0.2
Dense	3 (activation=softmax)

Model yang sudah dibuat selanjutnya digunakan untuk memprediksi keseluruhan data dari set data yang belum terlabel. Hasilnya adalah prediksi keseluruhan *tweet* sebanyak 34389, dengan rincian prediksi sebanyak 6029 *tweet* bersentimen negatif, 6077 *tweet* bersentimen positif, dan 21982 *tweet* bersentimen netral.

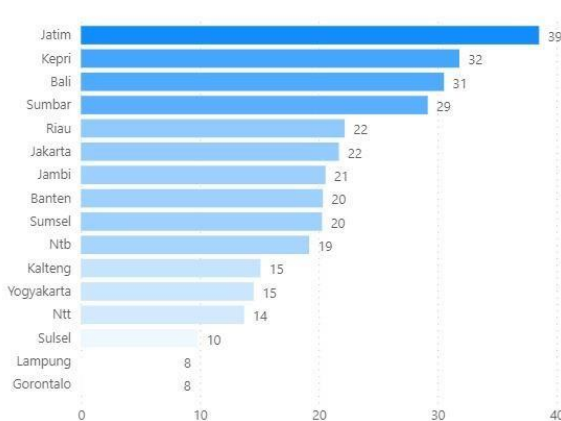
B. HASIL PEMERINGKATAN DATA

Pemerinkatan data dilakukan dengan mengelompokkan umlah *tweet* per kata kunci berdasarkan nama provinsi kemudian dirata-rata untuk masing-masing sentimen positif, netral, dan negatif. Hasil prediksi model kemudian diolah menggunakan *tools* visualisasi data untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Pemerinkatan dilakukan hanya kepada daerah yang memiliki jumlah *tweet* lebih dari batas bawah. Batas bawah ditentukan menggunakan pendekatan melalui nilai tengah (median) jumlah *tweet*. Median dipilih sebagai batas karena data yang ada tidak berdistribusi normal dan memiliki *outlier* seperti yang ditampilkan pada Gambar 3 berikut:



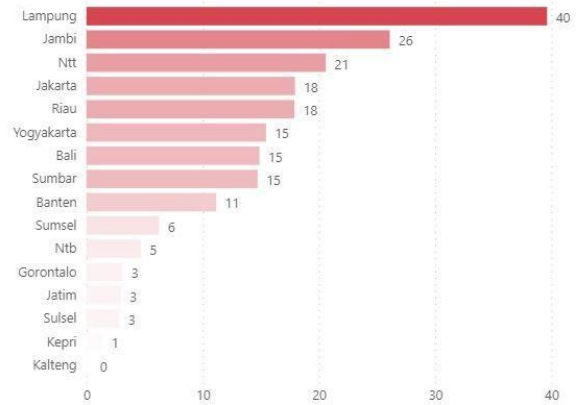
Gambar 3. Jumlah *Tweet* per Pemda

Adapun persentase sentimen per Pemprov ditunjukkan oleh Gambar 4 seperti di bawah ini:



(a)

Persentase Sentimen Negatif (%)



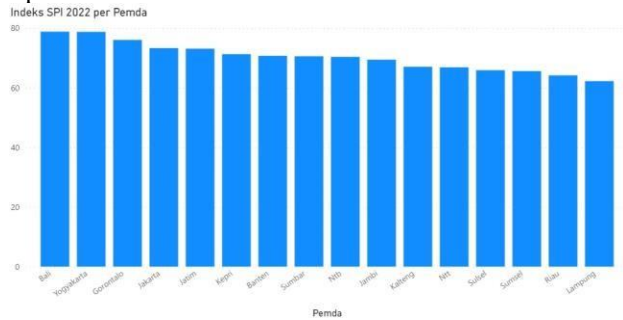
(b)

Gambar 4. Persentase Sentimen Terhadap Pemprov (a) Positif (b) Negatif

Hasil pemerinkatan tersebut menunjukkan bagaimana sentimen publik di media sosial Twitter terhadap Pemprov di Indonesia sejak tanggal 1 Januari 2023 sampai dengan 20 Juni 2023. Berdasarkan peringkat, Pemerintah Provinsi Jawa Timur merupakan Pemprov dengan persentase sentimen positif terbesar, diikuti oleh Pemprov Kepulauan Riau, dan Pemprov Bali masing-masing di urutan kedua dan ketiga. Sementara itu, Pemprov Lampung memiliki persentase sentimen negatif tertinggi, diikuti oleh Pemprov Jambi dan Pemprov Nusa Tenggara Timur (NTT).

C. EVALUASI TERHADAP PEMBANDING

Survei Penilaian Integritas (SPI) dilakukan dengan menggabungkan 3 kategori survei, yaitu internal, eksternal, dan eksper untuk menghasilkan indeks integritas. Tinjauan SPI tahun 2022 yang telah dirilis oleh KPK pada Gambar 5 berikut menunjukkan bahwa Pemprov dengan indeks tertinggi adalah Pemprov Bali, disusul dengan Pemprov D.I. Yogyakarta, dan Pemprov Gorontalo.



Gambar 5. Indeks SPI Tahun 2022

Berdasarkan hasil uji coba dan analisis sentimen yang telah dibahas pada bagian HASIL PEMERINGKATAN DATA, dapat disimpulkan bahwa model sudah dapat memprediksi sentimen positif, negatif, dan netral secara umum. Dengan *f1-score* sebesar 87%, model berhasil memprediksi data yang kemudian dilakukan pemerinkatan berdasarkan sentimen publik terhadap Pemprov. Ketika dibandingkan dengan data pembanding, yaitu indeks SPI tahun 2022, Pemprov Bali dengan indeks SPI tertinggi memiliki persentase sentimen positif di posisi ke-3 sebesar 31% dan sentimen negatif sebesar 15%. Di sisi lain, Lampung dengan indeks SPI terendah, memiliki persentase sentimen positif 8% dan sentimen negatif sebesar 40%.

Apabila ditelaah lebih lanjut, data *tweet* berlabel sentimen negatif yang ditujukan kepada Pemprov Bali kebanyakan

