

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis sentimen publik terhadap Program Makanan Bergizi Gratis (MBG) menggunakan pendekatan Pemrosesan Bahasa Alami (*Natural Language Processing/NLP*) dan membandingkan kinerja dua model klasifikasi sentimen, yaitu IndoBERT dan *Support Vector Machine (SVM)*. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari seluruh proses penelitian, mulai dari pengumpulan data, pengolahan data, pelatihan model, evaluasi, hingga analisis perbandingan, kesimpulan berikut dapat ditarik.

Pertama, proses pengumpulan data sentimen terkait Program MBG dilakukan secara otomatis melalui metode web *crawling* menggunakan Google Colab dengan memanfaatkan perpustakaan *snsrape*. Teknik *crawling* otomatis ini memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan data yang relevan dan terkini dalam jumlah besar tanpa perlu pengolahan manual. Data yang dikumpulkan terdiri dari tweet berbahasa Indonesia yang membahas Program MBG. Selanjutnya, data diproses melalui tahap pra-pemrosesan, termasuk *case folding*, penghapusan URL, penghapusan mention, pembersihan tanda baca, dan normalisasi spasi. Tahap ini bertujuan untuk mengurangi noise yang sering muncul dalam data media sosial dan meningkatkan kualitas *Dataset*. Hasil pra-pemrosesan menunjukkan bahwa *Dataset* yang dihasilkan bersih, konsisten, dan cocok digunakan sebagai dasar analisis dan pemodelan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa teknik pengumpulan data otomatis dan proses pembersihan data telah berhasil menghasilkan *Dataset* berkualitas tinggi yang memenuhi kebutuhan penelitian.

Kedua, penelitian ini menemukan bahwa model IndoBERT yang telah melalui proses *fine-tuning* menunjukkan kinerja yang lebih baik dalam mengklasifikasikan sentimen negatif, netral, dan positif. IndoBERT memiliki kemampuan untuk memahami konteks kata-kata dan struktur kalimat Indonesia secara lebih mendalam dibandingkan model berbasis mesin klasik. Hasil evaluasi

menunjukkan bahwa nilai Akurasi, Presisi, Recall, dan F1-Score IndoBERT tinggi dan relatif stabil di semua kelas sentimen. Grafik kerugian pelatihan dan validasi juga menunjukkan bahwa model belajar secara optimal tanpa indikasi *overfitting*, yang memperkuat bahwa *fine-tuning* IndoBERT efektif. Sementara itu, model SVM yang dioptimalkan menggunakan *Grid Search* menghasilkan kinerja yang cukup baik, terutama pada kelas sentimen negatif. Namun, keterbatasan SVM dalam menangkap konteks linguistik menyebabkan penurunan kinerja pada kelas netral dan positif. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun SVM tetap relevan untuk klasifikasi teks, model ini tidak sekompatibel IndoBERT dalam menangani data media sosial yang dinamis, informal, dan penuh variasi bahasa.

Ketiga, hasil perbandingan kinerja antara IndoBERT dan SVM menunjukkan bahwa IndoBERT secara konsisten unggul dalam semua metrik evaluasi. Dalam hal Akurasi keseluruhan, IndoBERT berada di atas SVM. Dalam hal Presisi, Recall, dan F1-Score, IndoBERT juga menunjukkan keunggulan signifikan dengan distribusi prediksi yang lebih seimbang. Hal ini dikonfirmasi oleh analisis Matriks Kebingungan, di mana IndoBERT mampu mengurangi jumlah prediksi salah di semua kelas, sementara SVM menunjukkan kecenderungan kesalahan klasifikasi, terutama pada kelas netral. Keunggulan IndoBERT dalam memahami konteks sentimen berdasarkan struktur bahasa Indonesia membuktikan bahwa model berbasis Transformer lebih cocok untuk tugas analisis sentimen, terutama pada data media sosial yang tidak terstruktur. Oleh karena itu, IndoBERT dapat dipertimbangkan sebagai model yang lebih optimal, akurat, dan andal untuk memetakan persepsi publik terhadap Program MBG.

Secara keseluruhan, studi ini menunjukkan bahwa penerapan metode NLP berbasis Transformer modern memberikan hasil yang lebih akurat dan informatif dalam memahami opini publik. Kesuksesan IndoBERT dalam studi ini membuktikan bahwa model ini memiliki potensi besar dalam mendukung analisis kebijakan, strategi komunikasi publik, dan pemantauan real-time opini publik. Hasil studi ini juga memberikan kontribusi empiris yang penting bagi

pengembangan teknologi analisis sentimen bahasa Indonesia dan menjadi landasan yang kuat untuk penelitian lebih lanjut di bidang kebijakan publik berbasis data.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap analisis sentimen publik terhadap Program Makanan Bergizi Gratis (MBG) menggunakan model IndoBERT dan *Support Vector Machine* (SVM) yang dioptimalkan, terdapat beberapa saran yang dapat direkomendasikan untuk penelitian lebih lanjut, lembaga terkait, dan pembuat kebijakan. Saran-saran ini disusun dengan mempertimbangkan batasan penelitian, perkembangan teknologi yang relevan, dan potensi pemanfaatan lebih lanjut hasil analisis.

5.2.1 Saran untuk Peneliti Selanjutnya

a. Perluasan Sumber Data dan Ukuran

Penelitian ini mengumpulkan data menggunakan metode crawling otomatis melalui Google Colab dengan bantuan perpustakaan *snsrape*. Meskipun metode ini efektif, cakupan data masih terbatas pada *platform* X (Twitter). Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut guna memperluas sumber data ke *platform* media sosial lain seperti Instagram, Komentar YouTube, TikTok, atau berita online, guna memperoleh representasi opini publik yang lebih komprehensif dan tidak bias terhadap satu saluran tertentu.

b. Peningkatan Tahap Pra-pemrosesan

Penelitian ini menggunakan tahap pra-pemrosesan dasar seperti pengubahan huruf kecil, normalisasi spasi, penghapusan URL, dan pembersihan karakter tertentu. Peneliti masa depan dapat menambahkan teknik lanjutan seperti penghapusan kata stop, Stemming/lemmatization, penanganan emoji, koreksi ejaan, atau perluasan kamus slang untuk meningkatkan kualitas data teks sehingga model dapat mempelajari pola sentimen dengan lebih akurat.

c. Penggunaan Model Transformer yang Lebih Besar

Meskipun IndoBERT menunjukkan kinerja yang lebih unggul dibandingkan SVM, penelitian lebih lanjut disarankan untuk mencoba model bahasa yang lebih canggih, seperti IndoBERT-lite, IndoGPT, IndoT5, atau model Transformer multibahasa lainnya. Model-model ini berpotensi memberikan Akurasi yang lebih tinggi, terutama untuk teks yang pendek, ambigu, atau bermuatan politik.

d. Eksperimen Hiperparameter yang Lebih Ekstensif

Optimasi SVM dalam penelitian ini menggunakan Grid Search, tetapi ruang pencariannya masih terbatas. Peneliti masa depan dapat memperluas eksplorasi melalui Random Search, Bayesian Optimization, atau penyesuaian berbasis AutoML untuk meningkatkan kemungkinan menemukan kombinasi parameter optimal.

e. Penambahan Metode Interpretabilitas Model

Untuk meningkatkan pemahaman tentang bagaimana model membuat keputusan, peneliti selanjutnya dapat menerapkan alat interpretabilitas model seperti LIME, SHAP, atau Visualisasi Perhatian pada IndoBERT. Hal ini dapat membantu menjelaskan fitur mana yang paling mempengaruhi prediksi sentimen dan meningkatkan transparansi hasil.

5.2.2 Saran Teknis untuk Pengembangan Sistem

a. Pengembangan Dashboard Analisis Sentimen Real-time

Mengingat isu-isu MBG bersifat dinamis dan diskursus publik dapat berubah kapan saja, hasil penelitian dapat dikembangkan menjadi dashboard pemantauan sentimen. Dashboard ini dapat diperbarui secara otomatis menggunakan scraping terjadwal dan model klasifikasi yang dilatih, sehingga berguna untuk memantau opini publik secara *real-time*.

b. Integrasi dengan Sistem Pengambilan Keputusan

Model yang dibangun dapat digunakan sebagai komponen awal untuk sistem pendukung keputusan yang membantu pemerintah, akademisi, atau lembaga penelitian menganalisis persepsi publik terhadap kebijakan strategis.

c. Penggunaan Infrastruktur Komputasi yang Lebih Stabil

Selama proses pengumpulan data dan pemodelan melalui Google Colab, beberapa kendala muncul, seperti batasan waktu eksekusi, ruang disk, dan pemutusan koneksi otomatis. Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut menggunakan infrastruktur yang lebih stabil seperti server GPU lokal, komputasi awan berbayar, atau HPC (High-Performance Computing) untuk mempercepat proses pelatihan model.

5.2.3 Saran Kebijakan untuk Pemerintah

c. Monitoring Persepsi Publik sebagai Dasar Evaluasi Kebijakan

Pemerintah disarankan untuk menjadikan analisis sentimen sebagai bagian dari mekanisme evaluasi kebijakan MBG. Pendapat publik di media sosial dapat memberikan informasi awal mengenai tantangan implementasi, kekhawatiran publik, dan aspek yang perlu ditingkatkan.

d. Transparansi Informasi Program MBG

Studi menemukan sentimen negatif terkait mekanisme distribusi yang tidak jelas, penerima manfaat, dan kualitas makanan. Pemerintah perlu meningkatkan transparansi informasi agar publik memiliki pemahaman yang konsisten mengenai tujuan program, implementasi, dan indikator keberhasilan.

e. Peningkatan Strategi Komunikasi Publik

Pemerintah dapat meningkatkan strategi komunikasinya melalui kampanye digital yang lebih terarah, verifikasi fakta, dan kolaborasi dengan *influencer* atau lembaga pendidikan untuk menyebarkan informasi yang kredibel. Komunikasi yang baik berpotensi mengurangi disinformasi dan meningkatkan sentimen positif.

f. Kolaborasi Akademik dalam Pemantauan Berbasis Data

Pemerintah dapat bekerja sama dengan universitas untuk mengembangkan sistem pemantauan opini publik berbasis data. Kolaborasi ini akan memperkuat dasar ilmiah dalam pengambilan keputusan kebijakan dan meningkatkan Akurasi evaluasi program.

5.2.4 Batasan Penelitian dan Implikasi Pengembangan

Penelitian ini menghadapi beberapa batasan, seperti keterbatasan data yang hanya diambil dari satu *platform*, keterbatasan waktu saat melakukan crawling otomatis di Google Colab, dan variasi bahasa informal yang sulit ditangani oleh model dalam beberapa kasus. Batasan-batasan ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian masa depan dalam merancang strategi pengumpulan data yang lebih luas, menggunakan infrastruktur yang lebih memadai, dan memperkaya pra-pemrosesan agar hasil klasifikasi lebih akurat dan representatif.

