

Deteksi Dan Klasifikasi Komentar Cyberbullying Pada Media Sosial Instagram Menggunakan Algoritma Random Forest

Alieni Sihombing¹, Gustientiedina², Erlin³, Rangga Rahmadian Yuliendi⁴, Yermias Duha⁵

^{1,2,3,4,5}Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, Riau, Indonesia

e-mail: ¹alieni.sihombing@student.pelitaIndonesia.ac.id,

²gustientiedina@lecturer.pelitaIndonesia.ac.id, ³erlin@lecturer.pelitaIndonesia.ac.id

⁴rangga.ry@lecturer.pelitaIndonesia.ac.id, ⁵yermias@lecturer.pelitaIndonesia.ac.id,

Abstrak

Cyberbullying merupakan bentuk perundungan atau intimidasi yang dilakukan melalui platform digital atau media *online*. Banyaknya kasus *bullying* di Indonesia adalah salah satu dampak kerusakan mental yang dapat menyebabkan bunuh diri. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi kalimat komentar yang berpotensi sebagai tindakan *cyberbullying*. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari komentar Instagram artis dan influencer Indonesia. Dalam mendeteksi dan mengklasifikasi komentar *cyberbullying* menggunakan algoritma *random forest*. Secara Keseluruhan, model memiliki *accuracy* sebesar 78% yang berarti model memprediksi dengan benar 78% dari seluruh data uji. Rata-rata *macro average precision*, *recall*, dan *F1-Score* adalah 79%, yang mencerminkan kinerja rata-rata model tanpa mempertimbangkan jumlah sampel setiap kelas. Sementara *weighted average precision* adalah 80%, *recall* adalah 78%, dan *F1-Score* adalah 78%, yang memberikan gambaran kinerja mode yang lebih mempertimbangkan jumlah sampel setiap kelas. Secara keseluruhan, model menunjukkan performa yang cukup baik dengan *F1-score* rata-rata 78%, mencerminkan keseimbangan dengan solid antara *precision* dan *recall* untuk kedua kelas.

Kata kunci: Deteksi, Klasifikasi, Sosial Media, Komentar *Cyberbullying*, Random Forest.

Abstract

Cyberbullying is a form of bullying or intimidation carried out through digital platforms or online media. The large number of bullying cases in Indonesia is one of the impacts of mental damage that can lead to suicide. This study aims to detect comment sentences that have the potential to be cyberbullying actions. The dataset used in this study was taken from Instagram comments of Indonesian artists and influencers. In detecting and classifying cyberbullying comments using the random forest algorithm. Overall, the model has an accuracy of 78%, which means the model correctly predicts 78% of all test data. The average macro average precision, recall, and F1-Score are 79%, which reflects the average performance of the model without considering the number of samples for each class. While the weighted average precision is 80%, recall is 78%, and F1-Score is 78%, which provides a better picture of the performance of the mode considering the number of samples for each class. Overall, the model shows quite good performance with an average F1-score of 78%, reflecting a solid balance between precision and recall for both classes.

Keywords: Detection, Classification, Social Media, Comments *Cyberbullying*, Random Forest

1. Pendahuluan

Media sosial merupakan tempat dimana penggunaannya melakukan interaksi dengan pengguna lain secara daring tanpa mengenal waktu dan tempat [1]. Contoh media sosial yang banyak digunakan saat ini antara lain *Whatsapp*, *TikTok*, *Facebook*, *Instagram*, *Youtube*, *Twitter*, dan lain-lainnya. *Instagram* merupakan sebuah aplikasi dari *smartphone* yang khusus untuk media sosial yang merupakan salah satu dari digital yang mempunyai fungsi hampir sama dengan *twitter*, namun perbedaannya terletak dalam pengambilan foto dalam bentuk atau tempat untuk berbagai informasi terhadap penggunanya [2]. Selama tahun 2018 sampai dengan 2023 sudah ada 3.761.730 konten negatif yang ditangani, terdiri 969.308 konten judi, 8.954 konten *fintech* ilegal, dan 1.211.571 konten pornografi. Hal ini tentu menjadi dampak negatif pengguna media sosial [3]. Bukan hanya untuk berbagi, *instagram* juga memiliki fitur untuk mengomentari postingan. Namun dengan adanya fitur tersebut dapat memberikan dampak positif dan negatif bagi masyarakat. Salah satu dampak negatifnya adalah *Cyberbullying*. *Cyberbullying* menjadi kekhawatiran masyarakat karena banyak kasus *cyberbullying* sering dikaitkan dengan tindakan bunuh diri. Sembilan remaja menyebutkan bahwa ide bunuh diri dapat muncul akibat kondisi mental yang terganggu, dan delapan di antaranya meyakini bahwa *cyberbullying* berperan dalam memicu ide tersebut [4]. *Cyberbullying* dapat terjadi dalam berbagai bentuk, seperti komentar *negatif*, penyebaran rumor, dan pengucilan. Dampak negatif dari tindakan ini tidak hanya mempengaruhi kesehatan mental korban, tetapi juga menciptakan suasana yang tidak aman di dunia maya. Tindakan agresif yang dilakukan secara sengaja dan berulang oleh individu atau kelompok melalui perangkat elektronik, sehingga membuat korban tidak mampu membela diri [5].

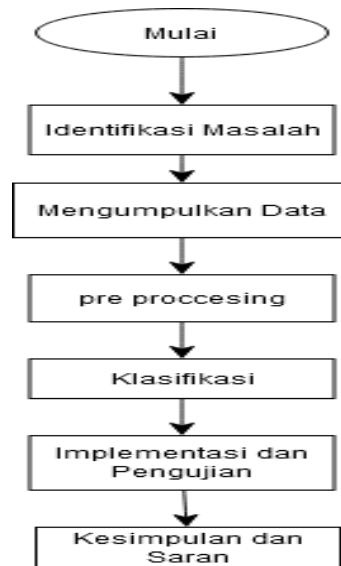
Beberapa penelitian terdahulu yang dapat menjadi sumber referensi, seperti penelitian dengan judul “Analisis Rekayasa Fitur Mendeteksi Komentar Spam YouTube pada Pilpres 2019 di Indonesia Menggunakan Random Forest” hasil dari penelitian penelitian ini berhasil mengidentifikasi karakteristik komentar spam yang dapat menyebabkan *fake engagement*, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi algoritma *YouTobe* dalam memberikan rekomendasi video [6]. Selanjut penelitian dengan judul “Klasifikasi *Cyberbullying* pada komentar Video YouTube Menggunakan Metode *Random Forest*” hasil penelitian ini menghasilkan akurasi sebesar 86%, hasil evaluasi *confusion matrix* digunakan untuk memprediksi komentar yang cukup memuaskan, meskipun masih terdapat beberapa prediksi yang kurang sesuai dengan yang seharusnya [7]. Berbeda dari penelitian sebelumnya, studi ini menghadirkan pendekatan baru dengan menerapkan algoritma Random Forest untuk mengklasifikasikan dan mendeteksi komentar bullying dan non-bullying berbahasa Indonesia pada platform media sosial Instagram. Selain itu penelitian ini tidak hanya sebatas melakukan klasifikasi terhadap data set saja akan tetapi model yang dibangun juga dapat mendeteksi komentar baru untuk mengetahui kelas dari komentar tersebut.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di salah satu platform media sosial utama, yaitu *Instagram* dengan fokus pada pengguna aktif di wilayah Indonesia. Waktu penelitian akan berlangsung selama 3 tahun dari 2020-2023. Selama periode ini, peneliti akan mengumpulkan data melalui komentar di *Instagram* dan analisis konten dari postingan pengguna. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh informasi yang komprehensif mengenai pola komunikasi, perilaku interaksi sosial, serta dampak yang ditimbulkan oleh pengguna media sosial terhadap kehidupan sehari-hari masyarakat.

2.1. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian adalah tahap penelitian dengan menyajikan langkah demi langkah yang perlu diambil dalam menyelesaikan skripsi dan tergolong dalam proses persiapan penelitian, terlihat pada gambar 1



Gambar 1. Kerangka Penelitian

2.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah proses mengidentifikasi dan merumuskan suatu isu atau tantangan yang perlu diselesaikan. Dalam konteks penelitian penelitian, identifikasi masalah bertujuan untuk memahami dengan jelas apa yang menjadi fokus peneliti. Dalam hal ini peneliti sedang mengidentifikasi masalah tentang *cyberbullying* yang ada pada media sosial. Perkembangan pesat media sosial telah menyebabkan banyaknya kasus *cyberbullying*, yang dapat berdampak negatif pada kesehatan mental penggunanya. Namun deteksi dini pada perilaku *cyberbullying* masih menjadi tantangan, terutama karena volume data yang besar dan kompleksitas bahasa yang digunakan. Oleh karena itu peneliti ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis pola-pola *cyberbullying* di media sosial dengan memanfaatkan algoritma *random forest* sebagai metode klasifikasi yang efisien.

2.3. Mengumpulkan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil data komentar instagram artis dan *influencer*. Dalam penelitian ini, data yang digunakan untuk deteksi komentar instagram terkait *cyberbullying* akan dikumpulkan melalui situs *web exportcommnts.com*, fokus pada komentar-komentar yang diposting di akun publik dengan topik atau konten yang berpotensi menimbulkan perilaku negatif atau *bullying*. Untuk data penelitian ini diambil dari komentar instagram dari tahun 2020-2023, dimana data-data tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Komentor Instagram

No	Komentar	Kategori	Tanggal Posting	Nama Akun
----	----------	----------	-----------------	-----------

1	"Udah gila sekarang ini orang wkwk, udah jomblo jadi psikolog ga laku, ya jadilah seperti itu"	<i>Bullying</i>	24 Desember 2020	@lutfiagizal
2	"Lo sintingnya udah tingkat dewa"	<i>Bullying</i>	24 Desember 2020	@lutfiagizal
...	...	...	...	...
639	"Udah gila sekarang ini orang wkwk, udah jomblo jadi psikolog ga laku, ya jadilah seperti itu"	<i>Bullying</i>	24 Desember 2020	@lutfiagizal
640	"Lo sintingnya udah tingkat dewa"	<i>Bullying</i>	24 Desember 2020	@lutfiagizal

2.4. Preprocessing

Setelah mengumpulkan data komentar selanjutnya komentar tersebut diproses menggunakan metode *Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)*. *TF-IDF* adalah teknik statistik yang digunakan untuk mengevaluasi seberapa penting sebuah kata dalam satu korpus teks, dengan memperimbangan frekuensi kemunculan kata dalam sebuah dokumen serta sebarannya dalam seluruh dokumen. Dari tabel 1 diambil 5 komentar secara acak kemudian dilakukan proses merubah kalimat komentar menggunakan *preprocessing* dengan cara *cleaning*, *case folding*, *tokenizing*, *stopword removal*, *stemming* yang dilakukan pada dataset komentar instagram dengan merubah bahasa baku, tanda baca, angka dan ejaan, dapat dilihat pada Tabel 2.

Cleaning adalah membersihkan data dan memastikan bahwa data yang digunakan bebas dari kesalahan, data duplikat yang tidak diperlukan yang terdapat dalam komentar tahap *cleaning* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 *Cleaning*

Sebelum <i>Cleaning</i>	Sesudah <i>Cleaning</i>
"Kaya tulus ya mukanya klo diliat2"	kaya tulus ya mukanya kalau diliat-liat
"Lo sintingnya udah tingkat dewa"	kamu sintingnya sudah tingkat dewa
"Si gaga kok kek anjing"	si gaga kok seperti anjing
"ANJING SINI LO BAKU HANTAM AYO"	anjing sini kamu baku hantam ayo
"ka nisa mirip ariana grande masa"	kak nisa mirip ariana grande masa

Selanjutnya dilakukan proses *case folding*, adalah proses dalam pemrosesan teks yang mengubah semua karakter dalam sebuah teks menjadi satu bentuk standar, biasanya huruf kecil. Tujuannya untuk menghilangkan perbedaan antara huruf besar dan huruf kecil, sehingga teks dapat diproses dengan nilai konsisten dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 *Case Folding*

Sebelum <i>Case Folding</i>	Sesudah <i>Case Folding</i>
"Kaya tulus ya mukanya klo diliat2"	kaya tulus ya mukanya kalau diliat-liat
"Lo sintingnya udah tingkat dewa"	kamu sintingnya sudah tingkat dewa
"Si gaga kok kek anjing"	si gaga kok seperti anjing
"ANJING SINI LO BAKU HANTAM AYO"	anjing sini kamu baku hantam ayo

"ka nisa mirip ariana grande masa"	kak nisa mirip ariana grande masa
------------------------------------	-----------------------------------

Tahap selanjutnya *Tokenizing*, adalah proses memisahkan teks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, yang disebut token. Token ini bias berupa kata, frasa, kalimat, karakter, tergantung pada tujuan analisis dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 *Tokenizing*

Sebelum Tokenizing	Sesudah Tokenizing
"Kaya tulus ya mukanya klo diliat2"	kaya, tulus, ya, mukanya, kalau, diliat, liat
"Lo sintingnya udah tingkat dewa"	kamu, sintingnya, sudah, tingkat, dewa
"Si gaga kok kek anjing"	si, gaga, kok, seperti, anjing
"ANJING SINI LO BAKU HANTAM AYO"	anjing, sini, kamu, baku, hantam, ayo
"ka nisa mirip ariana grande masa"	kak, nisa, mirip, ariana, grande, masa

Tahap selanjutnya *Stopword Removal*, adalah proses menghapus kata-kata umum dan tidak memiliki makna signifikan dalam konteks teks. Kata-kata ini disebut stopword dan biasanya mencakup kata-kata seperti, dan, atau, yang, di, dari, dan lainnya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 *Stopword Removal*

Sebelum <i>Stopword Removal</i>	Sesudah <i>Stopword Removal</i>
"Kaya tulus ya mukanya klo diliat2"	kaya, tulus, mukanya, diliat, liat
"Lo sintingnya udah tingkat dewa"	sintingnya, tingkat, dewa
"Si gaga kok kek anjing"	gaga, seperti, anjing
"ANJING SINI LO BAKU HANTAM AYO"	anjing,baku, hantam, ayo
"ka nisa mirip ariana grande masa"	kak, nisa, mirip, ariana, grande

Tahap *processing* selanjutnya *Stemming*, adalah proses dalam pemrosesan bahasa alami yang bertujuan untuk mengurangi kata-kata ke bentuk dasar atau akarnya. Dengan melakukan stemming, variasi kata yang memiliki makna serupa dapat disatukan, sehingga memudahkan analisis dan pengolahan teks dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 *Stemming*

Sebelum <i>Stemming</i>	Sesudah <i>Stemming</i>
"Kaya tulus ya mukanya klo diliat2"	kaya, tulus, muka,liat
"Lo sintingnya udah tingkat dewa"	sinting, tingkat, dewa
"Si gaga kok kek anjing"	gaga, anjing
"ANJING SINI LO BAKU HANTAM AYO"	anjing,baku, hantam, ayo
"ka nisa mirip ariana grande masa"	kak, nisa, mirip, ariana, grande

2.5. Klasifikasi

Random forest adalah salah satu metode yang dapat dipakai untuk mengklasifikasi dan regresi. *Random forest* adalah algoritma pembelajaran mesin yang termasuk dalam kategori *supervised*, yang menerapkan konsep *decision tree* secara berulang (Wijoyo A et al., 2024). Proses ini menghasilkan sekumpulan pohon keputusan, sehingga membentuk suatu “hutan” (*forest*) yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi yang lebih akurat. Algoritma *random forest* terdapat banyak parameter yang digunakan untuk membuat pohon acak. Hanya saja, parameter yang paling berpengaruh terhadap hasil prediksi dan mencegah terjadinya *overfitting* adalah:

1. N Estimators (digunakan untuk membentuk jumlah pohon yang ada pada hutan. Nilai n estimators dapat diubah dari 10 sampai 100).
2. N Estimators (digunakan untuk membentuk jumlah pohon yang ada pada hutan. Nilai n estimators dapat diubah dari 10 sampai 100).
3. Criterion (digunakan untuk mengukur kualitas split. Kriteria yang didukung adalah “gini” untuk ketidakmurnian Gini dan “entropy” untuk perolehan informasi).
4. Minimal Samples Split (parameter untuk membentuk jumlah pengamatan minimum atau pemisahan yang diperlukan pada simpul yang diberikan untuk membagi hutan acak, nilai default parameter ini adalah 2).
5. Max Features (Jumlah fitur yang dipertimbangkan saat mencari pemisahan terbaik, nilai default-nya adalah auto, sqrt, dan log2).

2.6. Evaluasi Model

Evaluasi model dalam machine learning digunakan untuk mengukur kinerja model klasifikasi pada dataset yang telah memiliki label. Salah satu metode evaluasi yang umum digunakan yaitu confusion matrix. Ilustrasi dari konfusi matrix dapat dilihat pada tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7 Confusion Matrix

	Positive	Negative
Positive	True Positive (TP)	False Positive(FN)
Negative	False Positive(FP)	True Negative(TN)

$$accuracy = \frac{TP + TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (1)$$

$$precision = \frac{TP}{TP + Fp} \quad (2)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (3)$$

$$f1 - score = 2x \frac{Precision \times Recall}{Precision+Recall} \quad (4)$$

2.7. Implementasi dan Pengujian

Implementasi penelitian dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman *python* yang dijalankan menggunakan *google collab*. Dalam proses ini, akan dilakukan pengujian kinerja serta perhitungan nilai untuk mengidentifikasi klasifikasi algoritma *random forest* terhadap model yang telah dibangun. Penelitian ini menunjukkan bahwa teknik *TF-IDF* efektif untuk mengekstraksi fitur dari komentar teks dalam mendeteksi *cyberbullying*. Dengan menggunakan model random forest, komentar berhasil diklasifikasikan sebagai *cyberbullying* atau *non-cyberbullying* dengan hasil yang memadai. Penggunaan metode validasi *80-20 split* dan *10-fold cross-validation* menunjukkan kinerja yang stabil dan mengurangi risiko bias dalam pembagian data. Temuan ini menekankan potensi penerapan teknologi pemrosesan bahasa alami untuk membantu mendeteksi dan menangani perilaku perundungan siber di platform digital. Namun, penelitian lebih lanjut

diperlukan untuk mengembangkan model yang lebih kompleks dan meningkatkan akurasi deteksi.

3. Hasil dan Pembahasan

Dari data yang telah dikumpulkan dapat disimpulkan hasil evaluasi model menunjukkan bahwa untuk kelas *bullying*, model memiliki *precision* sebesar 0.86, yang berarti 86% dari semua prediksi yang dibuat untuk kelas *bullying* adalah benar, *recall* untuk kelas ini adalah 0.71, yang berarti model hanya berhasil mendeteksi 71% dari seluruh contoh *bullying* yang sebenarnya. F-1 score untuk kelas *bullying* 0.78, yang menunjukkan keseimbangan yang cukup baik antara *precision* dan *recall*. Terdapat 70 sampel dalam kelas *bullying* pada data uji.

Untuk kelas *non bullying*, model memiliki *precision* sebesar 0.71 yang berarti 71% dari semua prediksi untuk kelas non bullying benar. *Recall* untuk kelas ini adalah 0.86, yang berarti model berhasil mendeteksi 86% dari seluruh data *non bullying* yang sebenarnya. *F1-Score* untuk kelas *non bullying* adalah 0.78 yang juga menunjukkan keseimbangan yang baik antara *precision* dan *recall*. Ada 58 sampel dalam kelas *non bullying* pada data uji.

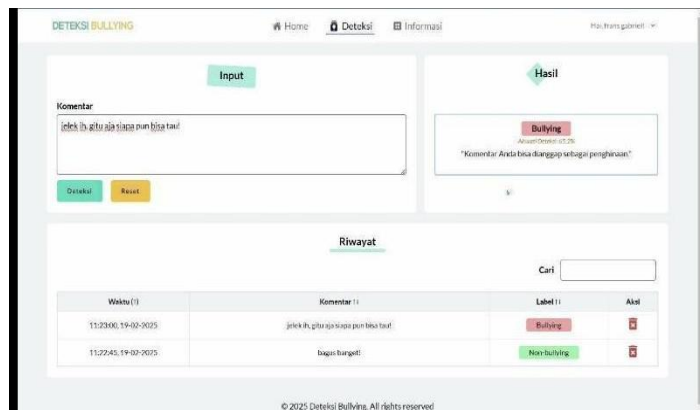
Secara Keseluruhan, model memiliki *accuracy* sebesar 0.78 yang berarti model memprediksi dengan benar 78% dari seluruh data uji. Rata-rata *macro average precision*, *recall*, dan F1-Score adalah 79%, yang mencerminkan kinerja rata-rata model tanpa mempertimbangkan jumlah sampel setiap kelas. Sementara *weighted average precision* adalah 0.80, *recall* adalah 78%, dan F1-Score adalah 78%, yang memberikan gambaran kinerja mode yang lebih mempertimbangkan jumlah sampel setiap kelas. Secara keseluruhan, model menunjukkan performa yang cukup baik dengan *F1-score* rata-rata 78%, mencerminkan keseimbangan dengan solid antara *precision* dan *recall* untuk kedua kelas.

	precision	recall	f1-score	support
Bullying	0.86	0.71	0.78	70
Non-bullying	0.71	0.86	0.78	58
accuracy			0.78	128
macro avg	0.79	0.79	0.78	128
weighted avg	0.80	0.78	0.78	128

Gambar 1. Hasil Evaluasi Model

3.1. Deployment Model

Deployment model adalah konteks pengembangan perangkat lunak merujuk pada cara atau metode untuk menyebarkan dan mengelola aplikasi atau sistem di lingkungan produksi. Untuk melakukan *deployment* aplikasi laravel ke *server*, *server* yang digunakan harus memiliki php yang mendukung versi laravel yang digunakan. Setelah itu jalankan perintah `composer install` untuk menginstal semua dependensi yang diperlukan oleh laravel, pastikan semua file `.env` dengan konfigurasi server seperti pengaturan database dan email agar aplikasi dapat berjalan dengan baik. Setelah konfigurasi `.env` selesai, jalankan perintah `php artisan key:generate` untuk menghasilkan *application key* untuk aplikasi. Setelah itu, pastikan konfigurasi *web server* sudah mengarah ke folder *public* di aplikasi laravel, agar aplikasi dapat diakses dengan benar melalui browser. Gambar 2 adalah gambar halaman web memprediksi komentar *bullying* dan *non bullying*.



Gambar 2. Deteksi Komentar

4. Kesimpulan

Dalam proses pembangunan sistem dataset yang digunakan menggunakan komentar-komentar pada komentar instagram. Setelah melalui proses *processing* data, fitur-fitur yang relevan diekstraksi untuk melatih model random forest. Model kemudian diuji dan dibandingkan dengan model lain dalam hal *akurasi*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*, dengan hasil yang menunjukkan bahwa random forest performa yang optimal dalam mendeteksi *cyberbullying*. Adapun saran yang dapat diberikan untuk meningkatkan jumlah dataset untuk meningkatkan akurasi dan performa sistem deteksi, menggunakan algoritma lain untuk pendekatan akurasi dan daya deteksi model dalam mengklasifikasi komentar seperti *naive bayes*, *support vector machine* (SVM), dan *Convolutional Neural Networks* (CNN).

Daftar Pustaka

- [1] N. Abdulloh and A. F. Hidayatullah, "Deteksi Cyberbullying pada Cuitan Media Sosial Twitter," *Automata*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2021.
- [2] D. Rini, "Diksi dan gaya bahasa dalam media sosial Instagram," *Jurnal Widyaloka IKIP Widya Darma*, vol. 5, no. 3, pp. 261–278, 2018.
- [3] R. A. Rahman, "Kominfo tangani 3,7 juta konten negatif hingga 17 September 2023," *Kominfo.go.id*, Sep. 2023. [Online]. Available: <https://aptika.kominfo.go.id/2023/09/kominfo-tangani-37-juta-konten-negatif-hingga-17-september-2023/>
- [4] A. R. Maulida, I. S. Embrik, and A. Pratiwi, "Pengaruh cyberbullying terhadap terjadinya ide bunuh diri," *Gudang Jurnal Ilmu Kesehatan*, vol. 1, pp. –, 2024.
- [5] N. Afiah, A. Nisa, and L. Wulansari, "Layanan informasi dalam meningkatkan pemahaman cyberbullying di media sosial," *Orien: Cakrawala Ilmiah Mahasiswa*, vol. 1, no. 1, pp. 67–72, 2021, doi: 10.30998/ocim.v1i1.4574.
- [6] D. R. Fitriani, "Analisis rekayasa fitur untuk mendeteksi komentar spam YouTube pada Pilpres 2019 di Indonesia menggunakan Random Forest," *Jurnal Informatika*, vol. –, pp. –, 2022.
- [7] A. N. Salim and T. Sutabri, "Klasifikasi cyberbullying pada komentar video YouTube menggunakan metode Random Forest," *Jursima*, vol. 11, no. 2, pp. 313–323, 2023, doi: 10.47024/js.v11i2.615.

- [8] Erlin, YN Marlim, Junadhi, Laili Suryati, & Nova Agustina. (2022). Early Detection of Diabetes Using Machine Learning with Logistic Regression Algorithm. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 11(2), 88-96. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v11i2.358>