

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa model algoritma IndoBERT baik dalam klasifikasi emosi dibandingkan GRU. Evaluasi menunjukkan IndoBERT memiliki akurasi lebih besar 0.80 karena model mampu memahami konteks bahasa, sementara GRU menunjukkan akurasi 0.65.

1. HDBSCAN mampu membentuk cluster berdasarkan kemiripan komentar sehingga proses pelabelan dapat dilakukan setelah clustering, yaitu dengan memberi label secara manual pada tiap cluster berdasarkan makna dominan yang muncul pada komentar di dalamnya. Hasil clustering juga menunjukkan adanya proporsi data yang teridentifikasi sebagai noise (-1) sebesar sekitar 9.70% dari total data, yang berarti sebagian komentar tidak cukup mirip dengan cluster manapun dan dianggap sebagai data yang tidak membentuk kelompok yang jelas. Proporsi noise ini memberikan gambaran bahwa data komentar memiliki variasi yang tinggi, sehingga tidak seluruhnya dapat dikelompokkan secara rapi oleh algoritma clustering. Namun, data noise tersebut tidak berarti salah dan data noise tetap akan diberi label emosi secara manual.
2. Perbandingan kinerja IndoBERT dan GRU dalam klasifikasi emosi Berdasarkan evaluasi pada data, IndoBERT menghasilkan performa lebih baik dibanding GRU. IndoBERT mencapai akurasi 0,8095 dengan F1-score macro 0,7107, sedangkan GRU mencapai akurasi 0,6532 dengan F1-score macro 0,5321. Keunggulan IndoBERT menunjukkan bahwa model *transformer pretrained* lebih efektif dalam memahami konteks kalimat dan variasi bahasa informal, sehingga prediksinya lebih konsisten pada berbagai kelas emosi. Sementara itu, GRU performanya lebih rendah karena keterbatasan dalam menangkap konteks yang kompleks, sehingga lebih mudah keliru pada komentar yang ambigu atau memiliki makna tersirat.

5.2 Saran

Penelitian berikutnya disarankan untuk analisis emosi pada komentar youtube yang bersifat ambigu.

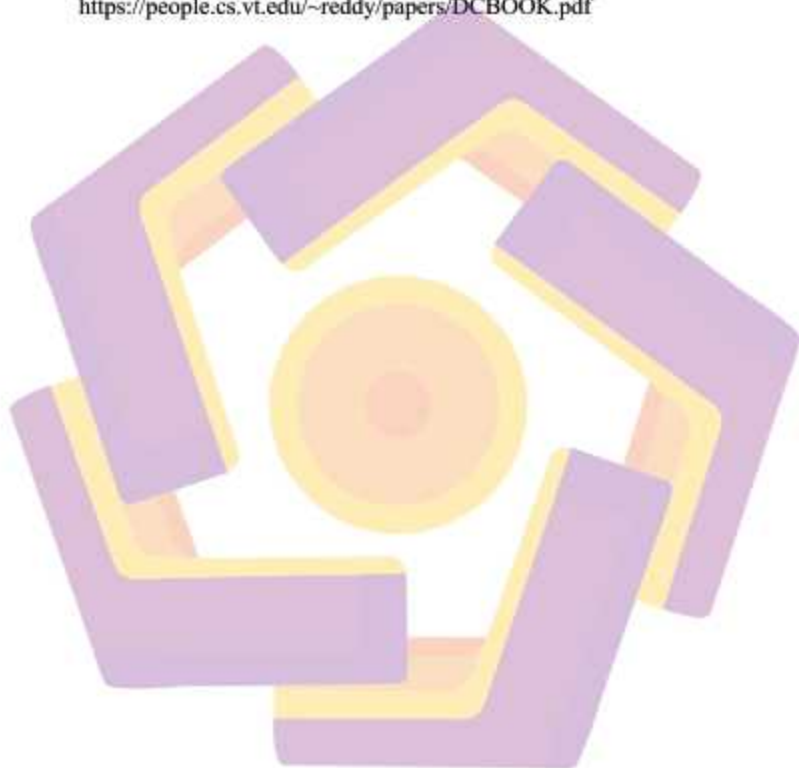
1. Memperluas jenis komentar dan konteks, misalnya dalam bahasa daerah agar model lebih adaptif pada ragam bahasa di media sosial.
2. Penguatan distribusi kelas agar model tidak memprediksi emosi yang salah dengan mempertimbangkan pendekatan multi label.
3. pembersihan teks bisa dibuat lebih hati-hati agar kata penting seperti “tidak/nggak” atau penekanan “bangettt” tetap terbaca oleh model.
4. Performa klasifikasi masih dapat ditingkatkan dengan eksperimen lanjutan seperti penyesuaian hyperparameter seperti learning rate, batch size, epoch, penggunaan regularisasi dropout, early stopping, serta eksplorasi arsitektur lain atau ensemble untuk memperoleh hasil yang lebih stabil dan akurat.
5. Penelitian selanjutnya dapat membandingkan performa dengan model lain yang lebih spesifik untuk teks media sosial, misalnya *IndoBERTtweet*, atau model *transformer* lain yang relevan. Perbandingan ini dapat membantu mengetahui apakah model yang dilatih pada data “*tweet/short-text*” lebih efektif dalam memahami bahasa informal, singkatan, dan gaya penulisan komentar di platform seperti *YouTube*.

REFERENSI

- [1] H. C. Linsa, "Opresi Berlapis Perempuan Etnis Tionghoa: Pemerkosaan Massal Terhadap Perempuan Etnis Tionghoa dalam Tragedi Mei 1998 di Jakarta," *J. Polit.*, vol. 2, no. 2, p. 337, Nov. 2017, doi: 10.7454/jp.v2i2.76.
- [2] S. R. Panggabean and B. Smith, "Explaining Anti-Chinese Riots in Late 20th Century Indonesia," *World Dev.*, vol. 39, no. 2, pp. 231–242, Feb. 2011, doi: 10.1016/j.worlddev.2009.11.036.
- [3] A. Heryanto, *Perkosaan Mei 1998: Beberapa Pertanyaan Konseptual*. Singapore: Centre of Southeast Asian Studies, National University of Singapore, 1998. https://arielheryanto.com/wp-content/uploads/2016/02/2000_perkosaan-mei-1998_beberapa-pertanyaan-konseptual-c.pdf
- [4] E. M. Himawan, A. Pohlman, and W. Louis, "Memahami dinamika psikologis individu yang turut terlibat dalam kerusuhan massa Mei 1998: Sebuah kerangka psikologis," *J. Psikol. Ulayat*, Oct. 2021, doi: 10.24854/jpu464.
- [5] Universitas Sebelas Maret, Indonesia, D. Salman, A. Purwasito, Universitas Sebelas Maret, Indonesia, W. A. Rais, and Universitas Sebelas Maret, Indonesia, "How Media Remembered the Past: Framing Analysis of the May 1998 Tragedy in Indonesian Print Newspapers (1999–2008)," *J. Komun. Malays. J. Commun.*, vol. 39, no. 2, pp. 312–324, Jun. 2023, doi: 10.17576/JKMJC-2023-3902-17.
- [6] GoodStats, "5 Media Sosial Favorit Publik Indonesia untuk Mencari Berita 2025," *GoodStats Data*, 2025. <https://goodstats.id>
- [7] We Are Social Indonesia "Laporan Statistik Global Digital Oktober 2024" <https://wearesocial.com/id/blog/2024/01/digital-2024-5-billion-social-media-users/>
- [8] S. Alim and A. F. Dharma, "YOUTUBE SEBAGAI RUANG PUBLIK ALTERNATIF BAGI ANAK MUDA," *Expo. J. Ilmu Komun.*, vol. 4, no. 1, p. 1, Apr. 2021, doi: 10.33021/exp.v4i1.1437.
- [9] D. Goleman, "Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ. New York: Bantam Books", 1995. <https://donainfo.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/09/emotional-intelligence-daniel-goleman.pdf>
- [10] W. Medhat, A. Hassan, and H. Korashy, "Sentiment analysis algorithms and applications: A survey," *Ain Shams Eng. J.*, vol. 5, no. 4, pp. 1093–1113, Dec. 2014, doi: 10.1016/j.asej.2014.04.011.
- [11] S. Aman and S. Szpakowicz, "Identifying Expressions of Emotion in Text," in *Text, Speech and Dialogue*, vol. 4629, V. Matoušek and P. Mautner, Eds., in *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 4629, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2007, pp. 196–205. doi: 10.1007/978-3-540-74628-7_27.
- [12] Campello, R.J., Moulavi, D. and Sander, J. (2013) "Density-Based Clustering Based on Hierarchical Density Estimates." In: Pei, J., Tseng, V.S., Cao, L., Motoda, H. and Xu, G., Eds., Pacific-Asia Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, Springer, Berlin, Heidelberg, 160–172. https://doi.org/10.1007/978-3-642-37456-2_14
- [13] R. J. G. B. Campello, D. Moulavi, A. Zimek, and J. Sander, "Hierarchical Density Estimates for Data Clustering, Visualization, and Outlier Detection,"

- ACM Trans. Knowl. Discov. Data, vol. 10, no. 1, pp. 1–51, Jul. 2015, doi: 10.1145/2733381.
- [14] F. Koto, A. Rahimi, J. H. Lau, and T. Baldwin, “IndoLEM and IndoBERT: A Benchmark Dataset and Pre-trained Language Model for Indonesian NLP,” in Proceedings of the 28th International Conference on Computational Linguistics, Barcelona, Spain (Online): International Committee on Computational Linguistics, 2020, pp. 757–770. doi: 10.18653/v1/2020.coling-main.66.
- [15] Ari Muzakir, Kusworo Adi, Retno Kusumaningrum, “Penerapan-Konsep-Machine-Learning-Deep-Learning” Penerbit Undip Press, 2024 <https://adsii.or.id/wp-content/uploads/2024/10/Penerapan-Konsep-Machine-Learning-Deep-Learning-Ari-Muzakir-et-al.pdf>
- [16] Norbertus Tri Suswanto Saptadi, Hedi Kristiawan, Agung Yuliyanto Nugroho, Nina Rahayu, Suwarniyati, Bayu Waseso, Indo Intan, Khairunnas, Martono, Pramana Yoga Saputra, Sutriawan, Soekarman, Kodrat Mahatma, Imam Yunianto, Oleh Soleh, Muh. Nurtanzis Sutoyo, Bambang Siswoyo, Aliyah, “Deep Learning Teori Algoritma dan Aplikasi.” Yogyakarta, Indonesia: Penerbit Sada Kurnia, 2025. https://www.researchgate.net/publication/389428653_Deep_Learning_Teori_Algoritma_dan_Aplikasi
- [17] Riccosan, K. E. Saputra, G. D. Pratama, and A. Chowanda, “Emotion dataset from Indonesian public opinion,” Data Brief, vol. 43, p. 108465, Aug. 2022, doi: 10.1016/j.dib.2022.108465.
- [18] C. Shaw, P. LaCasse, and L. Champagne, “Exploring emotion classification of Indonesian tweets using large scale transfer learning via IndoBERT,” Soc. Netw. Anal. Min., vol. 15, no. 1, p. 22, Mar. 2025, doi: 10.1007/s13278-025-01439-6.
- [19] K. Nasution, K. Saddami, R. Roslidar, A. Akhyar, F. Fathurrahman, and N. Aulia, “Comparative Study of BiLSTM and GRU for Sentiment Analysis on Indonesian E-Commerce Product Reviews Using Deep Sequential Modeling,” J. Tek. Inform. Jutif, vol. 6, no. 4, pp. 1881–1896, Aug. 2025, doi: 10.52436/1.jutif.2025.6.4.4878.
- [20] M. A. Riza and E. Utami, “Deep Learning Models For Youtube Sentiment Analysis: A Comparative Study Of Bert And Gru In Danantara Indonesia,” vol. 7, no. 2, 2025, JEECOM, doi: <https://doi.org/10.33650/jeeecom.v7i2.12064>
- [21] Eklund, Anton & Forsman, Mona & Drewes, Frank. (2023). “Empirical Configuration Study of a Common Document Clustering Pipeline”. Northern European Journal of Language Technology. 9. 10.3384/nejlt.2000-1533.2023.4396. https://www.researchgate.net/publication/373957908_Empirical_Configuration_Study_of_a_Common_Document_Clustering_Pipeline
- [22] N. U. Basher, N. Y. Setiawan, and B. Rahayudi, “PENGELOMPOKAN ASPEK OPINI PUBLIK TERHADAP PENGGUNAAN JASA JOKI AKADEMIK PADA MEDIA SOSIAL X, YOUTUBE DAN TIKTOK MENGGUNAKAN BERTOPIC”. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIik). <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/15443/6861>

- [23] F. Elfaladonna, I. G. T. Isa, D. Sartika, and A. M. Putra, "*Buku Ajar Dasar Exploratory Data Analysis (EDA)*." Penerbit NEM, 2024. <https://books.google.co.id/books?id=n7ofEQAAQBAJ>
- [24] B. Ghojogh, M. Crowley, F. Karay, and A. Ghodsi, "Elements of Dimensionality Reduction and Manifold Learning." Cham, Switzerland: Springer, 2023. doi: 10.1007/978-3-031-10602-6.
- [25] Charu C. Anggarwal, Chandan K. Reddy, "*DATA CLUSTERING Algorithms and Applications*", vol. 20121229. in Chapman & Hall/CRC Data Mining and Knowledge Discovery Series, vol. 20121229. Chapman and Hall Book, 2012. <https://people.cs.vt.edu/~reddy/papers/DCBOOK.pdf>



LAMPIRAN

