

ABSTRACT

Emotions play a crucial role in everyday human interactions, particularly in communication and decision-making. In the digital age, social media has become a primary platform for global communication and information exchange. However, traditional methods continue to face limitations in handling multilingual complexity, making Transformer-based deep learning approaches essential. This study develops a cross-lingual emotion classification system using a combined dataset from four languages Arabic, Spanish, English, and Indonesian sourced from four different sources. The focus of this study is to analyze the complexity of multilingual text using BERT-based models and to evaluate their performance before and after fine-tuning. The models used are mBERT and XLM-RoBERTa. Data preprocessing includes converting emojis to text, removing symbols, normalization, tokenization, and padding. The models were trained using CrossEntropyLoss and class weighting to balance data imbalance, as well as early stopping to prevent overfitting. The results show that XLM-RoBERTa performs better with an accuracy of 88% and macro F1-Score of 0.87, while mBERT achieves an accuracy of 86% and macro F1-Score of 0.85. Cross-lingual evaluation showed an accuracy rate of 97% for Indonesian to English translation using the mBERT model and 98.44% for Spanish-to-Indonesian translation using the XLM-RoBERTa model. Future research could explore the adaptive capabilities of true zero-shot models without prior training by first training the model on one language and then evaluating its cross-lingual performance on other languages without prior training using a multilingual dataset.

Keywords: *Cross-Lingual, Emotion, Fine-Tuning, mBERT, XLM-RoBERTa*

ABSTRAK

Emosi menjadi peran penting dalam interaksi manusia sehari-hari, terutama dalam komunikasi dan pengambilan keputusan. Di era digital, media sosial telah menjadi *platform* utama untuk komunikasi global dan pertukaran informasi. Namun, metode tradisional masih mengalami kesulitan dalam memproses kompleksitas multibahasa, sehingga memerlukan pendekatan pembelajaran mendalam berbasis *Transformer*. Penelitian ini mengembangkan klasifikasi emosi *cross-lingual* menggunakan dataset gabungan dari empat bahasa Arab, Spanyol, Inggris, dan Indonesia yang bersumber dari empat sumber berbeda. Fokusnya adalah menganalisis kompleksitas teks *multilingual* menggunakan model berbasis BERT dan mengevaluasi kinerjanya sebelum dan sesudah *fine-tuning*. Model yang digunakan mBERT dan XLM-RoBERTa. Pra-pemrosesan data meliputi konversi emoji menjadi teks, penghapusan simbol, normalisasi, tokenisasi, dan *padding*. Model ini dilatih menggunakan fungsi *cross-entropy loss* dan bobot kelas untuk mengatasi ketidakseimbangan data, serta teknik *early stopping* untuk mencegah *overfitting*. Hasilnya menunjukkan bahwa XLM-RoBERTa mencapai hasil yang sangat baik dengan akurasi 88% dan *macro F1-Score* 0,87, sedangkan mBERT mencapai akurasi 86% dan *macro F1-Score* 0,85. Evaluasi *cross-lingual* menghasilkan akurasi sebesar 97% pada pasangan bahasa Indonesia ke bahasa Inggris menggunakan model mBERT dan 98,44% pada pasangan bahasa Spanyol ke bahasa Indonesia menggunakan model XLM-RoBERTa. Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi kemampuan *adaptive true zero-shot* model tanpa pelatihan sebelumnya dengan terlebih dahulu melatih model pada satu bahasa, kemudian mengevaluasi kinerja *cross-lingual* pada bahasa lain tanpa pelatihan sebelumnya menggunakan kumpulan data *multilingual*.

Kata Kunci: *Cross-Lingual*, Emosi, *Fine-Tuning*, mBERT, XLM-RoBERTa