

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Implementasi CNN berhasil diterapkan dalam mengenali abnormalitas pada citra dinding rahim untuk mendeteksi dini kanker serviks. Penggunaan CNN memungkinkan model untuk memperoleh peta fitur dari data citra dinding rahim yang terbatas dan menerapkannya dalam proses klasifikasi.
2. Dengan penerapan *Triplet Loss* pada citra dinding rahim dan dilatih dengan *pre-trained* model ResNet-50, menghasilkan peta fitur dengan nilai *loss* yang rendah, yaitu 0,0044. Penggunaan *Triplet Loss* membantu meningkatkan kualitas representasi fitur dari citra dan mengatasi masalah *overfitting* yang terjadi karena jumlah data pelatihan yang terbatas.
3. Penerapan *pre-trained* model ResNet-50 pada kedua model klasifikasi dapat memberikan tingkat akurasi yang baik. Model klasifikasi dengan *Triplet Loss* memberikan akurasi sebesar 91,89%, sedangkan model klasifikasi tanpa *Triplet Loss* memberikan akurasi sebesar 72,4%. Model klasifikasi dengan *Triplet Loss* menunjukkan unggul dalam kemampuan mendeteksi dini kanker serviks dan mengurangi kesalahan dalam klasifikasi dibandingkan dengan model tanpa *Triplet Loss*.
Hal ini disebabkan karena penggunaan *Triplet Loss* memungkinkan model untuk mempelajari fitur citra dinding rahim lebih baik, sementara model tanpa *Triplet Loss* mengalami keterbatasan dalam mempelajari fitur citra karena jumlah data yang terbatas. Model klasifikasi tanpa *Triplet Loss* cenderung mengalami *overfitting*.
4. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *Triplet Loss*, augmentasi data, dan *transfer learning* efektif dalam mengatasi masalah *overfitting* pada model CNN untuk deteksi dini kanker serviks menggunakan citra dinding rahim yang memiliki keterbatasan data.

5.2 Saran

Berikut saran yang direkomendasikan untuk penelitian lebih lanjut

1. Model yang telah dibangun pada penelitian ini dapat diterapkan untuk kasus lain dengan keterbatasan data.

2. Melatih dengan data citra dinding rahim menggunakan jenis *pre-trained* model yang berbeda, seperti VGG, Inception, atau *pre-trained* model lainnya.
3. Melakukan variasi *hyperparameter*, seperti jumlah *epoch*, ukuran *batch*, dan laju pembelajaran untuk memperoleh kinerja model yang lebih optimal.
4. Menggunakan metode lain dalam mengatasi masalah *overfitting*, seperti penggunaan regulasi, *dropout*, atau metode lainnya yang dapat membantu meningkatkan generalisasi model pada data yang terbatas.



DAFTAR REFERENSI

- [1] Aggarwal, C. C. (2018) *Neural Networks and Deep Learning*, 1st edition. Springer, Switzerland.
- [2] Yuan, C., Yao, Y., Cheng, B., Cheng, Y., Li, Y., Li, Y., Liu, X., Cheng, X., Xie, X., Wu, J., Wang, X., dan Lu, W. (2020) The application of deep learning based diagnostic system to cervical squamous intraepithelial lesions recognition in colposcopy images. *Scientific reports*, **10**, 1–12.
- [3] Bircanoğlu, C. (2017) A comparison of loss functions in deep embedding. Disertasi. Bahcesehir University.
- [4] Shabbir, J. dan Anwer, T. (2018) Artificial intelligence and its role in near future. *arXiv preprint arXiv:1804.01396*, **1**.
- [5] Farizawani, A. G., Puteh, M., Marina, Y., dan Rivaie, A. (2020) A review of artificial neural network learning rule based on multiple variant of conjugate gradient approaches. *Journal of Physics: Conference Series* 022040. IOP Publishing.
- [6] Kingma, D. P. dan Ba, J. (2014) Adam: A method for stochastic optimization. *arXiv preprint arXiv:1412.6980*, **9**.
- [7] Rumelhart, D. E., Durbin, R., Golden, R., dan Chauvin, Y. (1995) Backpropagation: The basic theory. *Backpropagation: Theory, Architectures and Applications*, **1**, 1–34.
- [8] Van der Aalst, W. M., Rubin, V., Verbeek, H. M., van Dongen, B. F., Kindler, E., dan Günther, C. W. (2010) Process mining: a two-step approach to balance between underfitting and overfitting. *Software & Systems Modeling*, **9**, 87–111.
- [9] Koonce, B. (2021) *Convolutional Neural Networks with Swift for Tensorflow: Image Recognition and Dataset Categorization*. Apress Berkeley, CA.
- [10] Hoffer, E. dan Ailon, N. (2015) Deep metric learning using triplet network. *Similarity-Based Pattern Recognition*, pp. 84–92.
- [11] Koch, G., Zemel, R., dan Salakhutdinov, R. (2015) Siamese neural networks for one-shot image recognition. *ICML Workshop on Deep Learning*. Lille.