

PREDIKSI PENYAKIT MATA MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Cahaya Jatmoko¹, Heru Lestiawan²

*Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro
Jl. Imam Bonjol 207, Semarang*

cahayajatmoko@dsn.dinus.ac.id, heru.lestiawan@dsn.dinus.ac.id

ABSTRAK

Penyakit mata merupakan sebuah penyakit yang sangat berbahaya dan memiliki dampak yang dapat menghambat aktivitas kita sebagai manusia. Oleh karena itu, kita perlu melakukan proses identifikasi dan diagnosis terlebih dahulu untuk dapat mengetahui gejala yang terjadi pada penyakit mata. Pada penelitian ini, akan dilakukan proses klasifikasi penyakit mata dengan menggunakan metode CNN. Dataset yang digunakan pada penelitian ini yaitu merupakan dataset penyakit mata yang memiliki total data citra sebanyak 4217 citra dengan 4 kelas yaitu cataract, diabetic retinopathy, glaucoma dan normal. Pada penelitian ini, akan menggunakan metode Convolutional Neural Network untuk melakukan proses klasifikasi. Hasil yang didapatkan setelah dilakukannya pengujian pada penelitian ini yaitu mendapatkan akurasi pengujian yaitu sebesar 75.27%.

Kata Kunci: Penyakit mata, CNN, Deep Learning, Klasifikasi

ABSTRACT

Eye disease is a very dangerous disease and has an impact that can hinder our activities as humans. Therefore, we need to do the identification and diagnosis process first to be able to find out the symptoms that occur in eye disease. In this research, the classification process of eye diseases will be carried out using the CNN method. The dataset used in this research is an eye disease dataset which has a total image data of 4217 images with 4 classes namely cataract, diabetic retinopathy, glaucoma and normal. In this study, we will use the Convolutional Neural Network method to perform the classification process. The results obtained after testing in this study are getting a test accuracy of 75.27%.

Key Word: Eye Disease, CNN, Deep Learning, Classification

PENDAHULUAN

Mata merupakan bagian tubuh manusia yang penting untuk menunjang aktivitas sehari-hari. Salah satu cara untuk menunjang kesehatan mata adalah dengan mengonsumsi makanan kaya vitamin A, seperti wortel (Varshney et. semua, 2022). Menjaga kesehatan mata juga membantu mencegah penyakit mata. Penyakit mata seperti katarak dan glaukoma merupakan penyakit yang umum menyerang lansia. Namun penyakit mata seperti retinopati diabetik dapat menyerang siapa saja karena retinopati diabetik disebabkan oleh tingginya gula darah sehingga merusak pembuluh darah pada retina mata (Puneet et. semua, 2022). Oleh karena itu, hendaknya kita menjaga makanan yang masuk ke dalam tubuh kita agar mata kita tetap sehat. Karena penyakit mata dapat berbahaya dan berdampak pada kehidupan kita, maka penting untuk mendiagnosisnya sedini mungkin untuk mengetahui apakah mata terkena penyakit tersebut atau tidak serta mengambil tindakan dan pengobatan sesegera

mungkin. jika Anda telah didiagnosis menderita penyakit mata yang tidak serius.

Pembelajaran mesin juga merupakan bagian dari ilmu komputer Kecerdasan buatan (AI). Dalam pembelajaran mesin, sebuah model akan dibuat berdasarkan data sampel yang sering disebut data pelatihan (Abdulkareem, et. semua, 2021). Jadi model bawaan dapat membaca model dari data dan menjalankannya secara otomatis metode prediksi menurut data yang dipelajari sebelumnya. Pengaturan adalah metode untuk membuat prediksi atau mengidentifikasi kelas data berdasarkan kesamaan data masukan dan nilai data pada masing-masing kelas data diperoleh setelah menyelesaikan proses pelatihan dengan model. Pembelajaran mendalam adalah bagian dari pembelajaran mesin konsep jaringan saraf tiruan dengan fungsi mirip otak manusia (Kim dkk., 2019).

Jaringan saraf konvolusional (CNN) adalah teknik pembelajaran mendalam yang bisa digunakan secara efektif untuk menyelesaikan

proses prediksi data (Lu et. all, 2021). Teknik CNN digunakan karena metode CNN dapat melakukan proses ekstraksi secara otomatis (Xu dkk., 2020). Jadi model yang menggunakan teknik CNN yang dapat melakukan tugas klasifikasi data mentah waktu nyata (Ren et. all, 2021). Setelah model dibangun, demonstrasi biasanya dilakukan terhadap model tersebut. lanjutkan dengan analisis model. Matematika dapat digunakan untuk bekerja gunakan matriks konfusi untuk meneruskan nilai presisi model, nilai presisi, nilai Ingatlah bahwa f1 menandai keuntungan. Dengan prinsip-prinsip ini, kami berharap hal itu bisa terwujud menjadi contoh dan acuan kinerja model yang melakukan proses tersebut.

Pada penelitian ini akan dilakukan klasifikasi penyakit mata yaitu katarak, nefropati diabetik, glaukoma dan penyakit umum dengan menggunakan metode CNN dan SVM. Tujuan penggunaan metode CNN untuk ekstraksi fitur adalah agar metode CNN dapat melakukan proses ekstraksi secara otomatis. Oleh karena itu, hasil ekstraksi diharapkan dapat berguna untuk pelatihan dan analisis model. Melakukan penelitian ini juga memerlukan kemampuan membuat perencanaan dan prediksi penyakit mata secara akurat dan tepat waktu. Oleh karena itu diharapkan dengan dibangunnya model ini dapat bekerja dengan baik dan membantu dalam proses diagnosa penyakit mata. Sehingga dapat dilakukan upaya lain untuk mencegah dan mengobatinya sesegera mungkin agar dampaknya tidak terlalu parah dan tidak mempengaruhi kehidupan sehari-hari.

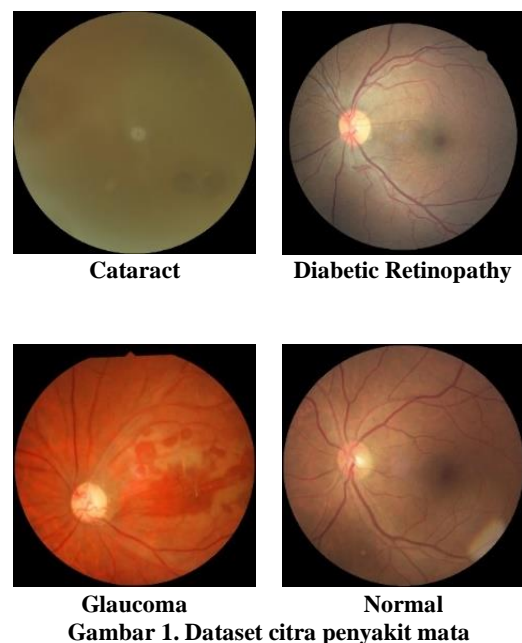
Dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Penelitian yang dilakukan oleh Hiba Mzoughi, Inès Nyh, Ali Wali, Mohamed Ben Slima, Ahmed Ben Hamida, Chokri Mhiri dan Kharedine Ben Mahfoudhe pertimbangan prosesnya. Tujuan dari penelitian ini adalah dapat membuat model CNN 3D mendalam yang dapat menjalankan proses dengan baik Klasifikasi tumor otak. Hasil yang diperoleh setelah melakukan survei adalah, Model ini menghasilkan akurasi pengujian sebesar 96,49%.

Pada tahun 2021, sebuah penelitian oleh K. Thaiyalnayak membahas tentang metode

pengelolaan diabetes menggunakan kombinasi metode pembelajaran mendalam dan pembelajaran mesin, yaitu SVM. Tujuan dari Penelitian ini menggabungkan pendekatan deep learning yaitu *MultiLayer* Teknik pembelajaran mesin Perceptron (MLP) dan *Support Vector Machine* (SVM). untuk berhasil menyelesaikan sistem klasifikasi diabetes. Hasil yang diperoleh setelah penelitian ini dilakukan, yaitu sistem klasifikasi dengan menggunakan MLP SVM mencapai akurasi pengujian sebesar 77,474%.

METODE PENELITIAN

Dataset yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu merupakan dataset email phishing yang didapatkan dari website kaggle.com dengan judul *Eye Diseases Classification*. Dengan total data sebanyak 4217 citra dengan 4 kelas yaitu cataract, diabetic retinopathy, glaucoma dan normal. Untuk visualisasi dataset diberikan pada Gambar 1.



Dari total 4217 file yang digunakan, akan dibagi lagi menjadi sebanyak 70% data untuk melakukan pelatihan model dan sebanyak 30% data untuk melakukan pengujian serta evaluasi performa pada model yang dibangun.

Convolutional Neural Network (CNN) adalah teknik pembelajaran mendalam yang dapat digunakan secara efektif menyelesaikan proses peramalan (Lu et. al, 2021). Teknik CNN sering digunakan karena dapat secara otomatis melakukan proses ekstraksi fitur (Xu et. al, 2020). Itu mungkin Hal ini dikarenakan

CNN menggunakan lapisan yaitu input, hidden dan juga output. Pada lapisan hidden, lapisan konvolusi sering digunakan untuk melakukan proses ekstraksi fitur. Rumus lapisan konvolusi diberikan dan poin 1. Lalu ada lapisan pooling yang digunakan untuk memotong bagian. Rumus lapisan diberikan pada poin 2. Lalu ada lapisan fully connected layer yang digunakan untuk membuat sistem klasifikasi. Rumus lapisan fully connected diberikan pada poin 3.

$$(Z * P)(o, q) = \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} Z(o + i, q + j) * P(i, j) \quad (1)$$

$$(Pool_{max})(o, q) = \max_{i=0}^{N-1} \max_{j=0}^{M-1} Z(o + i, q + j) \quad (2)$$

$$X_q = \sum_{o=1}^N (W_{o,q} * Actv_o) + B_q \quad (3)$$

Confusion matriks merupakan matriks yang digunakan untuk dapat melakukan proses evaluasi dan juga perhitungan performa dari model yang dibangun. Perhitungan performa model akan menggunakan nilai akurasi, presisi atau keakuratan model yang rumusnya diberikan pada poin 4, nilai recall atau performa model dalam menebak semua kelas yang rumusnya diberikan pada poin 5 dan nilai f1-score atau nilai keseimbangan yang

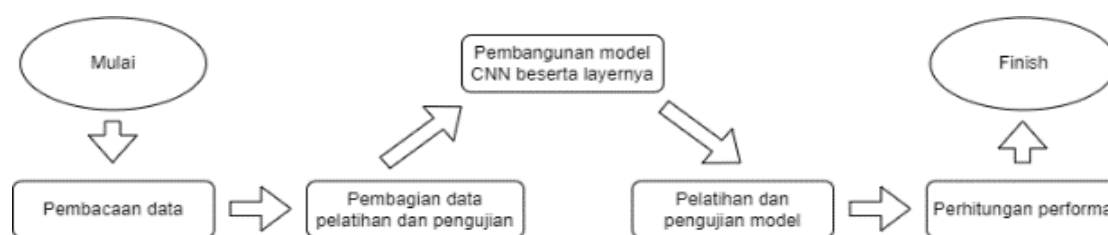
ada dari presisi dan recall yang dimana rumusnya diberikan pada poin 6.

$$Pres = \frac{Pos\ bnr}{Pos\ bnr + Pos\ slh} \quad (4)$$

$$Rec = \frac{Pos\ bnr}{Pos\ bnr + Neg\ slh} \quad (5)$$

$$F1 - Score = 2 * \frac{Pres * Rec}{Pres + Rec} \quad (6)$$

Proses klasifikasi pada penelitian ini akan menggunakan IDE Jupyter Notebook sebagai compiler dan Bahasa pemrograman Python untuk dapat melakukan implementasi system. Untuk alur proses klasifikasi diberikan pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan alur proses klasifikasi terumbu karang yang akan dilakukan. Pertama akan dilakukan proses pembacaan dari data. Selanjutnya, dilakukan proses pembagian data dengan persentase 60% data pelatihan, 10% data validasi dan 30% data pengujian. Setelah data dibagi maka dilakukan proses pembangunan model CNN beserta layer layer yang akan digunakan dalam proses klasifikasi. Setelah model dibangun, maka selanjutnya akan melakukan proses pelatihan, validasi dan juga pengujian model dan dilakukan proses perhitungan performa dengan menggunakan confusion matriks.

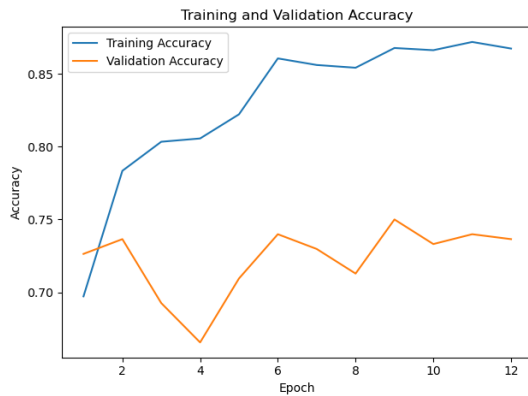


Gambar 2. Skema klasifikasi penyakit mata

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, proses pengujian akan menggunakan IDE Jupyter notebook dan Bahasa pemrograman python untuk dapat melakukan proses klasifikasi penyakit mata. Setelah data citra penyakit mata disiapkan dan di proses, maka selanjutnya akan dapat melakukan proses pelatihan model. Untuk hasil pengujian model yang sudah dilakukan diberikan pada Gambar 3. Gambar 3

menunjukkan hasil proses pelatihan pada model yang dibangun. Dari hasil grafik pelatihan tersebut dapat dilihat bahwa model yang dibangun mendapatkan akurasi pelatihan sebanyak 86.74% sedangkan untuk akurasi validasi sebanyak 73.65%. Dari hasil proses pelatihan dan pengujian tersebut maka dapat dilihat bahwa model memiliki performa yang lumayan baik untuk melakukan proses klasifikasi jenis sakit mata.



Gambar 3. Grafik training dan loss validasi

Setelah dilakukan proses pelatihan, maka selanjutnya akan dilakukan proses pengujian dengan menggunakan data uji. Hasil dari proses pengujian yang dilakukan yaitu mendapatkan akurasi sebesar 75.27%. Dengan nilai performa pada confusion matrix diberikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Confusion matrix hasil prediksi

Precision	Recall	F1-Score
77%	75%	75%

Dari hasil akurasi dan confusion matrix yang didapatkan setelah proses pelatihan model, dapat dilihat bahwa pada penelitian ini, performa model yang dibangun sudah tergolong baik.

SIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan proses pelatihan dan pengujian model dengan menggunakan algoritma CNN, maka dalam proses klasifikasi jenis sakit mata mendapatkan akurasi pengujian sebesar 75.27%, sedangkan presisi lebih tinggi yaitu 77%. Recall dan F1-Score menghasilkan nilai sama yaitu 75%. Nilai tersebut tergolong cukup baik, namun masih dapat ditingkatkan. Oleh karena itu, pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat meningkatkan akurasi pengujian dan juga menggunakan metode lain dalam proses membangun model CNN seperti menggunakan transfer learning CNN.

DAFTAR PUSTAKA

X. Xu, L. Zhang, J. Li, Y. Guan and L. Zhang, "A Hybrid Global-Local Representation CNN Model for Automatic Cataract Grading," in *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, vol.

Varshney, K., & Mishra, K. (2022). An Analysis of Health Benefits of Carrot. *International Journal of Innovative Research in Engineering & Management*, 211–214. <https://doi.org/10.55524/ijirem.2022.9.1.40>

Puneet, Kumar, R., & Gupta, M. (2022). Optical coherence tomography image based eye disease detection using deep convolutional neural network. *Health Information Science and Systems*, 10(1). <https://doi.org/10.1007/s13755-022-00182-y>

Mahdi Abdulkareem, N., & Mohsin Abdulazeez, A. (2021). *Machine Learning Classification Based on Radom Forest Algorithm: A Review*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4471118>

Kim, M., Yun, J., Cho, Y., Shin, K., Jang, R., Bae, H. J., & Kim, N. (2019). Deep learning in medical imaging. In *Neurospine* (Vol. 16, Issue 4, pp. 657–668). Korean Spinal Neurosurgery Society. <https://doi.org/10.14245/ns.1938396.198>

Deepak, S., & Ameer, P. M. (2021). Automated Categorization of Brain Tumor from MRI Using CNN features and SVM. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 12(8), 8357–8369. <https://doi.org/10.1007/s12652-020-02568-w>

Pisner, D. A., & Schnyer, D. M. (2019). Support vector machine. In *Machine Learning: Methods and Applications to Brain Disorders* (pp. 101–121). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815739-8.00006-7>

Lu, W., Li, J., Wang, J., & Qin, L. (2021). A CNN-BiLSTM-AM method for stock price prediction. In *Neural Computing and Applications* (Vol. 33, Issue 10, pp. 4741–4753). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s00521-020-05532-z>

24, no. 2, pp. 556-567, Feb. 2020, doi: 10.1109/JBHI.2019.2914690.

Ren, L., Dong, J., Wang, X., Meng, Z., Zhao, L., & Deen, M. J. (2021). A Data-Driven Auto-CNN-LSTM Prediction

- Model for Lithium-Ion Battery Remaining Useful Life. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 17(5), 3478–3487. <https://doi.org/10.1109/TII.2020.3008223>
- Mzoughi, H., Njeh, I., Wali, A., Slima, M. ben, BenHamida, A., Mhiri, C., & Mahfoudhe, K. ben. (2020). Deep Multi-Scale 3D Convolutional Neural Network (CNN) for MRI Gliomas Brain Tumor Classification. *Journal of Digital Imaging*, 33(4), 903–915. <https://doi.org/10.1007/s10278-020-00347-9>
- Deepak, S., & Ameer, P. M. (2019). Brain tumor classification using deep CNN features via transfer learning. *Computers in Biology and Medicine*, 111. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2019.103345>
- Kumar, R., Joshi, S., & Dwivedi, A. (2021). CNN-SSPSO: A Hybrid and Optimized CNN Approach for Peripheral Blood Cell Image Recognition and Classification. *International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence*, 35(5). <https://doi.org/10.1142/S0218001421570044>
- Thaiyalnayaki, K. (2021). Classification of diabetes using deep learning and svm techniques. *International Journal of Current Research and Review*, 13(1), 146–149. <https://doi.org/10.31782/IJCRR.2021.13127>