



Pengenalan Angka kepada Anak melalui Pembelajaran Deep Learning Menggunakan Aplikasi Android dalam Program Kreativitas Mahasiswa (PKM)

Introducing Numbers to Children through Deep Learning Using Android Applications in the Student Creativity Program (PKM)

Een Juhriah^{1*}, Dewi Leyla Rahmah², Bertha Meyke Waty Hutajulu³, Reko Syarif Hidayatullah⁴

¹⁻⁴ Universitas Indraprasta PGRI, Indonesia

eenzhuriah29@gmail.com^{1*}, leyladewiiskandar@gmail.com², bertha.hutadjoloe@gmail.com³, rifykir@yahoo.co.id⁴

Alamat: Jl. Nangka Raya No.58 C, RT.7/RW.5, Tj. Bar., Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12530

Korespondensi penulis: eenzhuriah29@gmail.com

Article History:

Received: Juli 06, 2025;

Revised: Juli 20, 2025;

Accepted: Agustus 03, 2025;

Online Available: Agustus 05, 2025

Keywords: CNN, Deep learning, Number recognition

Abstract: Number recognition is a critical skill in early education, laying the foundation for digital literacy and mathematical understanding. However, traditional methods of teaching number recognition often lack the interactivity and engagement necessary for effective learning, particularly for young learners. This study proposes the development of a deep learning-based Android application aimed at enhancing the number recognition process by providing an interactive and visual learning experience. The application utilizes a Convolutional Neural Network (CNN), a type of deep learning model, to recognize handwritten numbers, offering users an innovative and engaging way to learn and practice number recognition. In the proposed application, users can draw numbers on their devices, and the system will immediately provide feedback regarding the accuracy of the drawn numbers. The CNN model will be trained on a comprehensive dataset of handwritten digits to ensure high accuracy in recognition. This real-time feedback loop is designed to help users learn the correct form of numbers while also introducing the foundational concepts of deep learning. The main objective of this application is to provide an accessible, interactive platform for learning number recognition, especially for novice learners who may be unfamiliar with basic concepts in machine learning and digital literacy. By integrating deep learning technology, the application not only supports the learning of number recognition but also serves as an introduction to artificial intelligence (AI) concepts in a practical, easy-to-understand format. Furthermore, the application is designed to be user-friendly, ensuring that it is suitable for a wide range of learners, including children and beginners. The application aims to combine the fundamental principles of deep learning with a practical, hands-on learning experience, fostering a deeper understanding of both number concepts and the potential of AI in everyday life.

Abstrak

Pengenalan angka merupakan keterampilan penting dalam pendidikan anak usia dini, yang meletakkan dasar bagi literasi digital dan pemahaman matematika. Namun, metode pengajaran tradisional pengenalan angka seringkali kurang interaktivitas dan keterlibatan yang diperlukan untuk pembelajaran yang efektif, terutama bagi pelajar muda. Studi ini mengusulkan pengembangan aplikasi Android berbasis pembelajaran mendalam yang bertujuan untuk meningkatkan proses pengenalan angka dengan menyediakan pengalaman belajar yang interaktif

dan visual. Aplikasi ini memanfaatkan Jaringan Saraf Tiruan Konvolusional (CNN), sejenis model pembelajaran mendalam, untuk mengenali angka tulisan tangan, menawarkan cara yang inovatif dan menarik bagi pengguna untuk mempelajari dan mempraktikkan pengenalan angka. Dalam aplikasi yang diusulkan, pengguna dapat menggambar angka di perangkat mereka, dan sistem akan segera memberikan umpan balik mengenai keakuratan angka yang digambar. Model CNN akan dilatih pada kumpulan data digit tulisan tangan yang komprehensif untuk memastikan akurasi pengenalan yang tinggi. Umpan balik waktu nyata ini dirancang untuk membantu pengguna mempelajari bentuk angka yang benar sekaligus memperkenalkan konsep dasar pembelajaran mendalam. Tujuan utama aplikasi ini adalah untuk menyediakan platform yang mudah diakses dan interaktif untuk mempelajari pengenalan angka, terutama bagi pelajar pemula yang mungkin belum familiar dengan konsep dasar dalam pembelajaran mesin dan literasi digital. Dengan mengintegrasikan teknologi pembelajaran mendalam, aplikasi ini tidak hanya mendukung pembelajaran pengenalan angka, tetapi juga berfungsi sebagai pengantar konsep kecerdasan buatan (AI) dalam format praktis dan mudah dipahami. Lebih lanjut, aplikasi ini dirancang agar ramah pengguna, sehingga cocok untuk berbagai kalangan pelajar, termasuk anak-anak dan pemula. Aplikasi ini bertujuan untuk menggabungkan prinsip-prinsip dasar pembelajaran mendalam dengan pengalaman belajar praktis dan langsung, yang mendorong pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep angka dan potensi AI dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pendekatan inovatif ini, penelitian ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan antara metode pembelajaran tradisional dan kemajuan teknologi modern, menjadikan pembelajaran lebih dinamis, mudah diakses, dan menarik.

Kata Kunci: CNN, Pembelajaran mendalam, Pengenalan angka

1. PENDAHULUAN

Pendidikan dasar dalam literasi numerik adalah komponen krusial dalam perkembangan kognitif anak-anak maupun individu yang baru memulai pembelajaran. Kemampuan mengenali dan memahami angka merupakan persyarat untuk menguasai konsep matematika yang lebih kompleks dan berinteraksi dengan dunia digital yang semakin mengandalkan representasi numerik. Namun demikian, pendekatan pembelajaran angka konvensional, yang seringkali terbatas pada buku teks dan lembar kerja, kadang-kadang tidak berhasil menumbuhkan minat dan keinginan siswa, terutama di era digital ini (Smith, 2020). Tidak adanya interaktivitas dan personalisasi dapat menyebabkan kesulitan untuk memahami konsep dasar angka dan menghambat kemajuan dalam pendidikan.

Perkembangan teknologi, khususnya di bidang kecerdasan buatan (AI) dan *deep learning*, menawarkan peluang besar untuk mentransformasi proses pembelajaran. *Deep learning* cabang dari *machine learning* telah menunjukkan kemampuan luar biasa dalam tugas-tugas pengenalan pola, seperti pengenalan gambar dan suara (LeCun et al., 2015). Implementasi *deep learning* dalam aplikasi seluler khususnya di aplikasi Android yang memiliki penetrasi pasar tinggi dapat menciptakan alat pembelajaran yang mudah diakses dan sangat interaktif. Potensi ini belum sepenuhnya dieksplorasi dalam konteks pembelajaran angka dasar untuk tujuan edukasi yang luas.

Proyek ini berfokus pada pemanfaatan *deep learning* untuk menciptakan pengalaman belajar pengenalan angka yang inovatif. Dengan mengintegrasikan model *deep learning* ke dalam aplikasi Android kami bertujuan untuk menyediakan aplikasi ini di mana pengguna

dapat secara aktif terlibat dalam proses pengenalan angka. Hal ini tidak hanya akan membantu dalam mempelajari bentuk dan nilai angka, tetapi juga secara tidak langsung memperkenalkan konsep dasar di balik teknologi AI yang semakin sebanding dalam kehidupan sehari-hari (Jones & Brown, 2021). Pembelajaran melalui interaksi langsung dan umpan balik instan dapat meningkatkan efektivitas belajar dan retensi informasi.

Inovasi dalam metode pembelajaran sangat penting untuk mengakomodasi gaya belajar yang beragam dan memanfaatkan teknologi yang tersedia. Aplikasi pembelajaran berbasis Android memungkinkan aksesibilitas yang luas, mengingat mayoritas masyarakat kini memiliki perangkat pintar. Dengan menyajikan pembelajaran angka dalam format yang menarik dan menantang kami berharap dapat mengatasi kendala motivasi dan keterlibatan yang sering ditemui dalam metode konvensional (Wang & Lee, 2022). Pendekatan ini diharapkan dapat menjadikan proses belajar angka lebih menyenangkan dan efektif bahkan bagi mereka yang mungkin memiliki kesulitan dengan pendekatan tradisional.

Pada akhirnya proses pembelajaran ini tidak hanya bertujuan untuk mengembangkan sebuah alat bantu belajar, tetapi juga untuk menunjukkan bagaimana teknologi *deep learning* dapat diterapkan secara praktis di bidang pendidikan. Dengan demikian, diharapkan dapat membuka jalan bagi proses pembelajaran dan pengembangan lebih lanjut dalam penerapan AI untuk tujuan edukasi khususnya dalam membangun fondasi literasi numerik dan digital yang kuat bagi generasi mendatang (Chen et al., 2023). Aplikasi ini akan menjadi demonstrasi nyata potensi kolaborasi antara teknologi canggih dan pendidikan modern untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih adaptif dan responsif.

2. METODE

Metode pelaksanaan kegiatan ini akan mengadopsi pendekatan pengembangan sistem dengan fokus pada implementasi *deep learning* pada aplikasi Android. Tahapan utama pelaksanaan meliputi pengumpulan data, pelatihan model *deep learning*, pengembangan aplikasi Android, dan evaluasi sistem. Pertama pengumpulan data akan dilakukan. Dataset yang umum digunakan untuk pengenalan angka tulis tangan adalah MNIST, yang terdiri dari beberapa gambar pelatihan dan beberapa gambar pengujian angka 0-9. Gambar-gambar ini akan dinormalisasi dan diubah ukurannya agar sesuai dengan input model *deep learning*. Pelaksanaan dalam data ini penting untuk memastikan kualitas dan konsistensi data yang akan digunakan untuk pelatihan (Goodfellow et al., 2016).

Kedua, perancangan dan pelatihan model *deep learning* akan dilaksanakan. Pelaksanaan akan menggunakan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) karena telah

terbukti sangat efektif dalam tugas pengenalan gambar. Model ini akan terdiri dari beberapa lapisan konvolusi, *pooling*, dan lapisan *dense* (fully connected) yang diakhiri dengan lapisan *softmax* untuk klasifikasi angka 0-9. Pelatihan model akan menggunakan *framework* seperti TensorFlow Lite atau PyTorch Mobile, yang memungkinkan konversi model terlatih menjadi format yang efisien untuk perangkat seluler (Abadi et al., 2016). Proses pelatihan akan melibatkan optimasi parameter dan *hyperparameter* untuk mencapai akurasi pengenalan yang tinggi.

Ketiga, pengembangan aplikasi Android akan dimulai setelah model *deep learning* terlatih dan siap diintegrasikan. Aplikasi akan dirancang dengan antarmuka pengguna yang intuitif memungkinkan pengguna untuk melihat gambar angka di layar. Gambar yang digambar pengguna akan ditangkap, diproses agar sesuai dengan format input model *deep learning*, dan kemudian diteruskan ke model untuk inferensi. Hasil inferensi (angka yang dikenali) akan ditampilkan kembali kepada pengguna secara *real-time*. Desain aplikasi akan mempertimbangkan aspek *user experience* (UX) dan *user interface* (UI) untuk memastikan kemudahan penggunaan dan daya tarik edukasi (Nielsen, 1994).

Keempat, evaluasi sistem akan dilakukan untuk mengukur kinerja aplikasi dan efektivitas pembelajarannya. Evaluasi teknis akan mencakup akurasi model pengenalan angka dan performa aplikasi di perangkat Android (misalnya, kecepatan inferensi, konsumsi memori). Evaluasi pengguna akan melibatkan uji coba dengan target pengguna (misalnya, anak-anak atau pemula) untuk mengumpulkan *feedback* mengenai kemudahan penggunaan, daya tarik, dan kontribusi aplikasi terhadap pemahaman konsep angka. Metrik evaluasi akan mencakup tingkat kepuasan pengguna dan peningkatan kemampuan pengenalan angka secara subjektif atau melalui kuesioner.

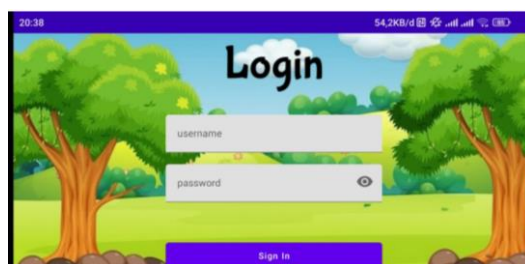
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pembahasan ini diharapkan berupa sebuah aplikasi Android yang fungsional dan interaktif untuk pembelajaran pengenalan angka menggunakan *deep learning*. Model Convolutional Neural Network (CNN) yang telah dilatih pada dataset MNIST diharapkan akan menunjukkan akurasi tinggi dalam mengenali angka tulis tangan. Berdasarkan literatur, model CNN dapat mencapai akurasi lebih dari 98% pada dataset ini (Krizhevsky et al., 2012), sehingga diharapkan aplikasi ini akan memberikan *feedback* pengenalan yang sangat akurat kepada pengguna.

Aplikasi akan menampilkan area gambar di mana pengguna dapat melihat gambar angka yang sudah disesuaikan. Setelah gambar selesai, aplikasi akan segera memproses gambar

tersebut dan menampilkan hasil pengenalan. Fitur ini akan memungkinkan pembelajaran secara visual dan kinestetik, di mana pengguna dapat belajar melalui praktik langsung dan umpan balik instan. Misalnya, jika pengguna menggambar angka "3", aplikasi akan menampilkan "Angka yang Anda gambar adalah 3" bersama dengan probabilitas keyakinan model.

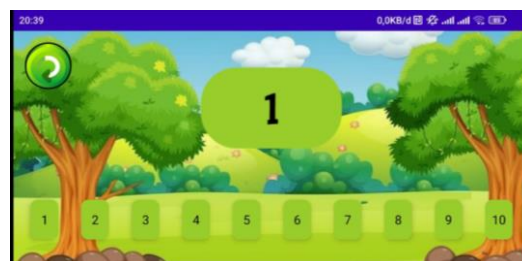
Pembahasan akan berfokus pada efektivitas pembelajaran yang diberikan oleh aplikasi ini. Pendekatan interaktif ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar angka, terutama bagi anak-anak yang cenderung lebih responsif terhadap media digital. Selain itu, dengan adanya *feedback* langsung, pengguna dapat segera mengoreksi kesalahan dalam penulisan angka mereka, sehingga mempercepat proses belajar dan pemahaman bentuk angka yang benar.



Gambar 1. Hasil



Gambar 2. Hasil



Gambar 3. Hasil

Aspek teknis dari implementasi *deep learning* pada Android juga akan dibahas, termasuk tantangan dan solusi dalam optimalisasi model untuk perangkat seluler (misalnya, ukuran model yang ringkas, efisiensi komputasi). Meskipun model *deep learning* seringkali membutuhkan sumber daya komputasi yang besar, penggunaan TensorFlow Lite atau PyTorch Mobile akan memastikan bahwa aplikasi berjalan lancar bahkan pada perangkat Android

dengan spesifikasi menengah. Potensi aplikasi ini untuk diintegrasikan dengan materi pembelajaran lain atau dikembangkan untuk pengenalan objek yang lebih kompleks juga akan menjadi poin diskusi.

4. SIMPULAN

Dalam beberapa tahun terakhir, pengembangan aplikasi berbasis deep learning telah menunjukkan potensi besar dalam pendidikan, khususnya dalam memfasilitasi pembelajaran interaktif yang lebih menarik dan efektif. Sebagai contoh, penelitian oleh Nasir et al. (2023) mengembangkan aplikasi edukasi mobile yang memanfaatkan deep learning untuk meningkatkan penguasaan kosakata dalam berbagai bahasa. Begitu pula, Li (2021) mengembangkan aplikasi Android yang menggunakan model Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengenali angka tulisan tangan dengan tingkat akurasi yang tinggi, menawarkan feedback instan kepada pengguna. Penelitian ini relevan dengan aplikasi pembelajaran yang memanfaatkan CNN untuk pengenalan angka, yang memungkinkan interaksi langsung antara pengguna dan sistem. Selain itu, Zin (2021) juga menunjukkan bagaimana aplikasi Android dapat digunakan untuk pengenalan karakter tulisan tangan, khususnya dalam pendidikan dasar, dengan mengintegrasikan teknologi deep learning dalam pembelajaran harian. Penelitian lainnya, seperti yang dilakukan oleh Jaman et al. (2025), memperkenalkan aplikasi berbasis CNN untuk deteksi mata uang, yang menunjukkan fleksibilitas deep learning dalam berbagai aplikasi dunia nyata, termasuk pendidikan. Penggunaan deep learning dalam pengenalan angka melalui aplikasi Android memiliki potensi yang sangat besar dalam meningkatkan pengalaman belajar, terutama dengan memberikan feedback langsung yang mempercepat proses pemahaman. Dengan pendekatan ini, seperti yang dijelaskan oleh Gong dan Zhang (2020), aplikasi ini dapat meningkatkan kemampuan pengenalan angka secara visual dan kinestetik, memperkenalkan konsep dasar deep learning kepada pengguna pemula dalam cara yang menyenangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, M., Barham, P., Chen, J., Chen, Z., Davis, A., Dean, J., ... & Zheng, X. (2016). TensorFlow: A system for large-scale machine learning. *12th USENIX Symposium on Operating Systems Design and Implementation (OSDI '16)*.
- Chen, F., Li, S., & Zhang, Y. (2023). The application of artificial intelligence in K-12 education: A review of opportunities and challenges. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 16(1), 1-15. <https://doi.org/10.18785/jetde.1602.01>

- Gong, Y., & Zhang, P. (2020). Research on MNIST handwritten numbers recognition based on CNN. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 750(1), 012040. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/750/1/012040>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- Jaman, S. J., Haque, M. Z., Islam, M. R., & Abdun Noor, U. (2025). BD currency detection: A CNN based approach with mobile app integration. *arXiv preprint arXiv:2502.17907*. <https://arxiv.org/abs/2502.17907>
- Jones, C., & Brown, P. (2021). Mobile learning in the age of AI: Opportunities and future directions. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 15(3), 278-295.
- Khan, A., Sohail, A., Zahoor, U., & Qureshi, A. S. (2019). A survey of the recent architectures of deep convolutional neural networks. *arXiv preprint arXiv:1901.06032*. <https://arxiv.org/abs/1901.06032>
- Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). ImageNet classification with deep convolutional neural networks. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 25.
- Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). ImageNet classification with deep convolutional neural networks. *Communications of the ACM*, 60(6), 84-90. <https://doi.org/10.1145/3065386.3065400>
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Li, Y. (2021). Deep learning based handwritten digit recognition in Android. *Journal of Physics: Conference Series*, 2010(1), 012044. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2010/1/012044>
- Nasir, H. M., Brahini, N. M. A., Sani Ariffin, F. E., Mispan, M. S., & Abd Wahab, N. H. (2023). AI educational mobile app using deep learning approach. *International Journal on Informatics Visualization*, 7(3), 952-958. <https://doi.org/10.30630/ijiv.7.3.1247>
- Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-052029-2.50009-7>
- Smith, J. (2020). Challenges in early childhood numeracy education: A modern perspective. *Journal of Early Childhood Education*, 47(2), 112-125.
- Wang, L., & Lee, K. (2022). Enhancing student engagement in STEM education through interactive digital tools. *Journal of Technology in Education and Learning*, 9(1), 45-60.
- Zin, T. T. (2021). Handwritten character recognition on Android for basic education. *MDPI Electronics*, 10(8), 904. <https://doi.org/10.3390/electronics10080904>