



PENERAPAN METODE DEEP LEARNING PADA SISTEM PENDETEKSI GAMBAR NOTASI BALOK

Iga Claudia Rossi¹, Armanto², Tri Hasanah Bimastari Aviani

¹Teknik Informatika, Universitas Bina Insan, Lubuklinggau, Indonesia

²Teknik Informatika, Universitas Bina Insan, Lubuklinggau, Indonesia

³Sistem Informasi, Universitas Bina Insan, Lubuklinggau, Indonesia

Email: ¹200202020014@mhs.univbinainsan.ac.id, ²Armanto0204@gmail.com,

³@tri_hasanahbaunivbinainsan.ac.id

ABSTRAK

Sistem deteksi Notasi balok adalah perangkat lunak yang memungkinkan Anda belajar memahami isi notasi musik. Siswa kursus Musik piano harus belajar berjam-jam untuk membaca dan memahami musik yang sangat sulit. Maka dibuatlah sistem untuk membantu siswa yang belum memahami notasi blok menguasainya lebih cepat. Struktur sistem didasarkan pada model jaringan saraf konvolusional dan menggunakan pembelajaran mendalam untuk pelatihan. Sistem belajar melalui pelatihan dan menampilkan grafik. Hasil akurasi berada dalam beberapa poin persentase, yang menunjukkan keakuratan sistem. Presisi maksimum adalah 100%, nilai presisi minimum adalah 0%.

Kata Kunci : *Deep Learning, Convolutional Neural network, Notasi balok*

Abstract

Bar notation detection system is software that allows you to learn to understand the content of musical notation. Piano Music course students have to study for hours to read and understand very difficult music. So a system was created to help students who don't understand block notation master it more quickly. The system structure is based on a convolutional neural network model and uses deep learning for training. The system learns through training and displays graphics. The accuracy results are within a few percentage points, which indicates the accuracy of the system. Maximum precision is 100%, minimum precision value is 0%.

Keywords: *Deep Learning, Convolutional Neural network, Beam notation.*



1. PENDAHULUAN

Saat ini, industri musik Indonesia sedang berkembang pesat dalam hal teknologi. Saat ini, musik Indonesia semakin menurun popularitasnya seiring berjalannya waktu. Musik adalah jenis seni ekspresif yang dibuat dengan cara tradisional menggunakan bahasa. Tiga komponen pembentuk musik yang baik adalah ritme, melodi, dan harmoni. Pendidikan musik merupakan salah satu dari sedikit media yang dapat digunakan untuk pendidikan.

Memang benar musik dapat membantu meningkatkan daya ingat dan konsentrasi karena membuat orang lebih memperhatikan pekerjaannya saat mendengarkan musik. Mendengarkan musik dapat mengajarkan banyak hal, membantu membentuk karakter seseorang dan meningkatkan ekspresi diri. Pelajaran musik adalah salah satu tempat pendidikan yang utama. Pembelajaran musik saat ini dapat dikatakan erat kaitannya dengan keinginan masyarakat atau individu untuk memberikan pendidikan musik kepada siswa.

Galeri Musik piano merupakan satu-satunya ruang kelas musik yang ada di kota Lubuklinggau.

Menurut pengamatan penulis, piano Music Gallery tidak hanya menjual alat-alat musik seperti piano, vokal, keyboard, drum, gitar dan biola, tetapi juga menjual berbagai macam "alat musik".

Jumlah mahasiswa yang terdaftar pada mata kuliah ini sebanyak 35 mahasiswa yang terbagi atas 10 mahasiswa biola, 20 mahasiswa vokal, 15 mahasiswa keyboard, 20 mahasiswa drum, 16 mahasiswa gitar, dan 20 mahasiswa keyboard.

Musik sering digunakan platform media sosial seperti Facebook dan Instagram untuk mempromosikan dan menyoroti acara yang berlangsung di situs.

Anda dapat mengunjungi akun media sosial yang disebutkan di atas untuk informasi tentang perpustakaan musik indonesia.

Namun pada saat proses pembelajaran, siswa mengalami kesulitan dalam menjelaskan simbol balok. Hal ini disebabkan masih terbatasnya pemahaman siswa terhadap penilaian. Notasi merupakan unsur yang sangat penting dalam musik. Karena notasi musik merupakan alat yang biasa digunakan untuk memahami bagian atas dan bawah suatu nada. Notasi juga merupakan hasil dari menyerah dan kembali berlatih musik.

Berdasarkan permasalahan diatas penulis akan melakukan penelitian dengan judul "**Penerapan Metode *Deep Learning* Pada Pendeteksi Gambar Notasi Balok.**"



II. TINJUAN PUSTAKA

1.1 Deep Learning

a. Deep Learning

Metode pembelajaran dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan multi-layer disebut deep learning. Jaringan saraf tiruan ini dirancang menyerupai otak manusia, dengan masing-masing neuron dihubungkan bersama membentuk jaringan saraf yang sangat kompleks.

Pembelajaran mendalam dapat digunakan sebagai alat untuk membantu mesin belajar melalui kecerdasan buatan.

Pembelajaran mendalam dapat dibagi menjadi empat jenis: pembelajaran penguatan mendalam, pembelajaran mendalam terawasi, pembelajaran mendalam tanpa pengawasan, dan pembelajaran semi-supervisi.[1].

1.2 Notasi Balok

Dalam notasi musik tidak ada yang terhalang. Setiap node mempunyai frekuensi yang berbeda-beda. Masing-masing ditampilkan di lokasi berbeda.

Notasi blok merupakan standar yang digunakan untuk menulis notasi musik.

Dalam bahasa Indonesia, notasi balok berasal dari bahasa Belanda notasi terbalik, yaitu notasi musik yang menggunakan dua sumbu mendatar untuk melambangkan suatu nada. Tidak ada yang ditunjukkan dengan tanda centang bernomor.

Dalam notasi balok, tidak ada yang dilampaui oleh not yang terdiri atas telur bertangkai dan nota bendera yang mempunyai nilai tertentu berbentuk diletakkan pada garis dalam kolom yang disebut kata "Great Stalf".

Notasi balok adalah notasi musik lima nada yang dimaksudkan untuk mewakili intensitas sesuatu. Simbol balok adalah tabel dengan titik dan catatan.

Martinus juga menyebut notasi sebagai salah satu langkah dalam produksi bunyi. Notasi blok merupakan sistem penulisan musik yang kini menjadi standar penulisan musik di seluruh dunia.[2].

1.3 Python

Python merupakan bahasa pemrograman yang sederhana dalam hal distribusinya.

Python adalah bahasa pemrograman berorientasi objek yang efektif karena memiliki sifat struktural yang kuat, memungkinkan penggunaan kembali kode yang sudah ada, dan mudah digunakan.[3].



1.4 Flask

Flask adalah microframework dalam bahasa pemrograman Python yang dibangun menggunakan toolkit Web Server Gateway Interface (WSGI).

Flask saat ini menjalankan versi 0.1 dan dibatasi untuk lisensi BSD.

aplikasi web yang dibangun dengan Flask disimpan dalam satu file .py, membuat pengembangan dan pemeliharaan menjadi lebih mudah. Flask dirancang sebagai kerangka web sederhana, tetapi Anda dapat dengan mudah menyesuaikannya agar sesuai dengan kebutuhan Anda menggunakan perpustakaan lain.[4].

1.5 Partitur

Saat Anda menulis musik, Anda membuat musik tertulis, juga dikenal sebagai not musik. Score adalah istilah umum untuk partitur musik dan lembaran musik. Tidak ada musik yang dapat menandingi apapun. Tidak terdiri dari balok atau angka. Saat ini, notasi standar ketukan ditentukan oleh tinggi dan panjang. [5].

1.6 CNN (*Convolutional Neural Network*)

Convolutional Neural Networks adalah Jaringan saraf konvolusional arsitektur komputasi lunak inovatif untuk pengenalan suara dan gambar.

CNN didirikan pada tahun 1989 oleh Jarun LeCun sebagai peneliti di ALT&T Bell Laboratories. Tujuan pertama adalah membaca poin kode dari amplop. Namun, popularitasnya meningkat setelah Alex Krizhevsky mengalahkan ImageNet dengan model AlexNet pada tahun 2012.

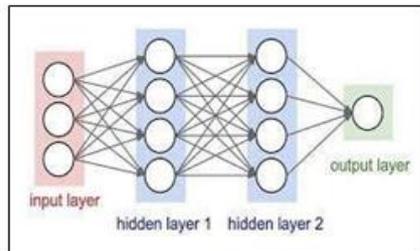
Sejak itu, CNN telah mengembangkan arsitektur yang semakin kompleks seperti VGGNet, ResNet, dan Inception-v4. CNN juga memiliki aplikasi di NLP, data medis, dan banyak bidang lainnya. Contoh penting dari perkembangan CNN mencakup jurnal seperti ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks, Deep Residual Learning for Image Recognition, dan Mask R-CNN.

CNN adalah teknik untuk mengembangkan multilayer perceptron (MLP). Digunakan untuk mengubah data dua dimensi. Contoh jaringan saraf adalah CNN. disebut CNN karena mempunyai kurva belajar yang sangat pendek dan sering digunakan untuk pengolahan citra.

lapisan masukan, lapisan keluaran, dan banyak lapisan tersembunyi membentuk arsitektur CNN yang sangat kompleks.

Lapisan konvolusional, lapisan pengukuran, lapisan normalisasi, ReLu, lapisan terhubung penuh, dan lapisan kerugian adalah jenis lapisan yang paling umum.

Stres terkait pekerjaan secara kasar setara dengan MLP dan CNN dan direpresentasikan dalam dua dimensi. [6].



Gambar 1 Arsitektur MLP

Gambar 1 memberikan gambaran umum tentang konsep kerja arsitektur MLP. Kotak merah dan biru mewakili lapisan neuron yang ditunjukkan oleh lingkaran terbuka, dan satu dimensi data adalah masukan ke MLP, dan data tersebut disebarkan ke seluruh jaringan untuk menghasilkan keluaran. Koneksi antara neuron dan neuron lain dalam struktur bilayer memiliki parameter biologis. Data masukan diproses menggunakan operasi linier menggunakan bot yang ada di setiap level, dan keluaran komputer diubah menggunakan operasi linier atau fungsi aktivasi.

Di sisi lain, data CNN yang dikirimkan terdiri dari dua dimensi dan menyediakan operasi linier dan parameter bobot yang berbeda dari MLP. Operasi rahasia CNN mencakup operasi kompleks dan bot yang tidak ada habisnya.

1.7 Akurasi

Akurasi adalah rasio dari nilai aktual terhadap nilai prediksi. Untuk melihat perhitungannya, lihat Persamaan di bawah ini [7].

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

1.8 Presisi

Kecepatan informasi yang disampaikan pengguna dibandingkan dengan masukan yang diberikan sistem dianggap akurat (Hendriyana & Mauana, Lihat rumus di bawah ini untuk melihat perhitungannya.[7]

$$Presisi = \frac{TP}{TP + FP}$$

1.9 Recal

Kemampuan suatu sistem dalam mengambil informasi ditentukan oleh ambang batas recal (Hendriyana & Maulana, Perhitungannya dapat dilihat pada persamaan di bawah ini [7].



$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

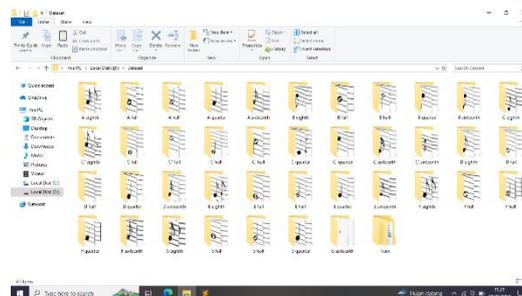
Berdasarkan hasil penelitian tersebut, penulis mengklasifikasikan 40 rangkaian nada dari nada C-16 yang kurang sempurna hingga nada C-16 yang lengkap, atau dari yang biasa disebut “no bass” hingga “no treble”. Telah melakukan. Algoritme jaringan saraf konvolusional (CNN) digunakan untuk klasifikasi ini.

Proses utama pembuatan model digabungkan dengan proses pelatihan data. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengembangkan model yang akan digunakan untuk menguji data pengujian. Parameter yang digunakan untuk menetapkan ambang batas keberhasilan model adalah nilai akurasi.

Anda dapat mengevaluasi keakuratan model Anda dengan menjalankan eksperimen pada data pengujian.

Proses pelatihannya menggunakan paket Python dengan backend Flask.

Google telah mengembangkan modul bernama Keras yang dirancang khusus untuk penelitian jaringan saraf dan dapat diimplementasikan di Flask, TensorFlow, Theano, dan MXNet.



Gambar 2. Dataset Yang Digunakan

Catatan yang dimasukkan sebelumnya ditandai berdasarkan klasifikasi yang ditentukan. Dalam hal ini pelabelan didasarkan pada kelas yang ditentukan, yaitu C full 16 sampai C' full 16. Setelah diberi label, dataset diunggah ke Google Drive untuk proses pelatihan dan pengujian.

Kemudian, pada tahap pemodelan, seluruh data berlabel kelas diproses menggunakan algoritma konvolusi jaringan saraf.



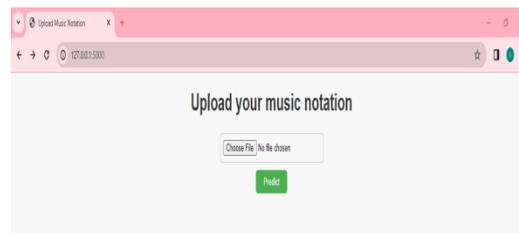
Setelah model dan API terhubung, langkah berikutnya dalam desain eksperimen adalah menganalisis performa model. Sistem memproses inputan yang penulis masukkan dalam bentuk notepad full digital dengan format JPG. Setelah diproses melalui model yang dibuat, keluarlah hasil dari inputan tersebut berupa kelas yang telah ditentukan.

Keunggulan sistem ini terletak pada kemampuannya memberikan respons yang tepat terhadap emosi yang terdeteksi, dan dapat digunakan untuk berbagai tujuan, mulai dari penggunaan pribadi hingga pengembangan teknologi baru.

Sistem ini menggunakan emosi manusia sebagai titik awal pendidikan dan kesehatan, membuka kemungkinan baru untuk mengintegrasikan teknologi dan pemahaman manusia.

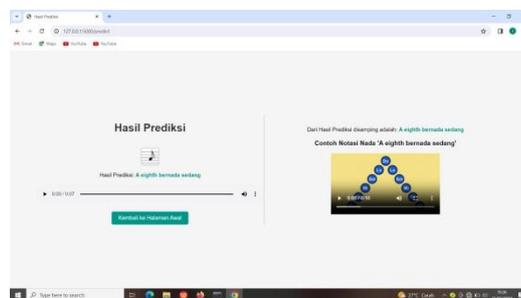
Setelah proses pemodelan selesai dan fase akhir tercapai, model dihubungkan ke backend dan antarmuka sehingga dapat diluncurkan, diterapkan, dan dievaluasi terhadap data baru.

Setelah model siap, rincian antarmuka akan menyusul.



Gambar 3 Tampilan Interface

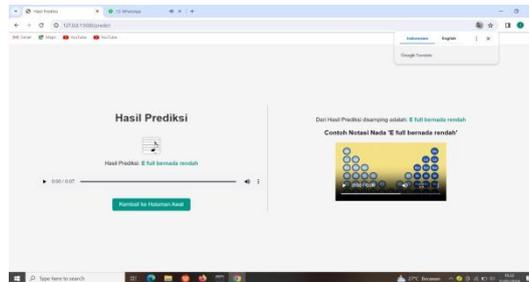
Sistem antarmuka untuk mengidentifikasi representasi barcode ditunjukkan pada Gambar 3. Siswa yang baru masuk galeri musik dan ingin mempelajari notasi barcode dapat mengimpor terlebih dahulu gambar notasi balok yang ingin diketahuinya dengan mengklik icon file, kemudian memprediksinya dan menginputnya ke dalam sistem. Anda dapat memanfaatkan sistem ini dengan mengizinkannya memproses. Kode batang terakhir yang dimasukkan akan ditampilkan.



Gambar 4 Mendeteksi Gambar Not Balok A Half Bernada Sedang

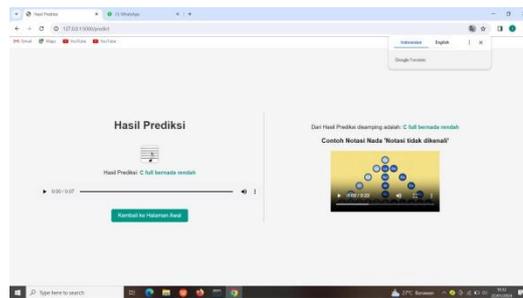


Seperti yang diilustrasikan pada Gambar 4, sistem memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi gambar yang tidak setengah terlacak, dan dapat memberikan gambar ketika ada video dan gambar diam.



Gambar 5 Mendeteksi Gambar Not Balok E full Bernada Sedang

Jika sistem mendeteksi gambar yang bukan berkas elektron lengkap, sistem dapat melakukannya dengan menyediakan aliran visual yang konsisten, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 6. Mendeteksi Gambar Not balok C Full Bernada Sedang

Pada Gambar 6, sistem mampu mengidentifikasi gambar yang merupakan C-full sempurna, dan jika berhasil, sistem secara konsisten menghasilkan video sempurna.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem pengenalan citra notasi berkas ini dirancang untuk mengenali 40 kelas citra notasi berkas yaitu A eighth, A full, A half, A quarter, A sixteenth, B eighth, B full, B half, B quarter, B sixteenth, C eighth, C full, C half, C quarter, C sixteenth, C' eighth, C' full, C' half, C' quarter, C' sixteenth, D eighth, D full, D half, D quarter, D sixteenth, E eighth, E full, E half, E quarter, E sixteenth, F eighth, F full, F half, F quarter, F sixteenth, G eighth, G full, G half, G quarter, G sixteenth. Hasil untuk sistem ideal ini pada batch 32,



epoch 10 adalah akurasi 100%, kehilangan validasi 0%, dan kerugian 6,1%. dan akurasi Val 100%.

Berdasarkan akurasi yang unggul ini, sistem dapat mendeteksi nada pancaran apa pun dan membedakan antara data berkualitas tinggi dan berkualitas rendah. Lebih lanjut, sistem yang dikembangkan penulis mampu mengklasifikasikan grafik batang berdasarkan input visual dengan kemurnian sangat tinggi.

Selain itu, hasil eksperimen menunjukkan bahwa teknik pembelajaran mendalam dan CNN dapat menghasilkan berbagai jenis gambar pulpen dengan akurasi yang wajar.

V. SARAN

Berikut beberapa kesimpulan dari penelitian ini.

1) Melatih model menggunakan dataset.

Representasi grafik batang yang berbeda untuk genre musik yang berbeda membantu membuat model lebih kuat ketika menganalisis berbagai jenis data.

2) Penelitian selanjutnya diharapkan dapat meningkatkan aplikasi Android dan memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan sistem.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Briot, "Deep Learning Techniques for Music Generaltion".
- [2] H. Gunalwaln et all., "PROGRAM KONVERSI CITRA NOTASI BALOK," vol. 2, pp. 119–125, 2018.
- [3] X. D. Crystallography, "klasifikasi jenis kelamin menggunakan metode deep learning," pp. 1–23, 2016.
- [4] S. S. Mukrimaa et all., "MEMBUAT SISTEM PENDETEKSI GAMBAR MENGGUNAKAN DEEP LEARNING," J. Peneliti. Pendidik. Guru Sekolah. Dasar, vol. 6, no. August, p. 128, 2016.
- [5] E. L. Utari, P. Kristiyanto, and A. Q. Munir, "Klasifikasi Citra Rontgen Covid-19 dengan menggunakan Deep Learning," J. Sist. dan Teknologi. Inf., vol. 11, no. 3, p. 432, 2023, 10.26418/justin.v11i3.61111.
- [6] M. I. Mardiyah, "Implementasi Deep Learning untuk Image Classification Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) Pada Citra Kebun dan Sawat," Univ. Islalm Indonesia., no. June, 2020, doi: 10.13140/RG.2.2.10880.53768.
- [7] V Armando • 2017, "Precision, Recal dan Accuracy," pp. 9–12, 2015.