

Laporan Akhir Proyek Deep Learning - MNIST Classifier

Kelompok 4

Adam Toyib Nur Wahid / 442023611073
Fayshal Karan Athilla / 442023611088
Andrian Maulana / 442023611059
Ahmad Irhan Fauzi / 442023611061
Daffa Rafly Muhammad / 442023611063
Muhammad Dwi Apriansyah / 442023611065

1. Pendahuluan

Proyek ini bertujuan untuk membangun sebuah model klasifikasi digit tangan menggunakan dataset MNIST. Model ini dikembangkan menggunakan library PyTorch dengan pendekatan convolutional neural network (CNN) untuk mengenali angka 0 hingga 9 dari gambar grayscale berukuran 28x28 piksel.

2. Dataset

Dataset yang digunakan adalah MNIST dalam format ubyte, yang terdiri dari 60.000 data latih dan 10.000 data uji. Data ini diolah menggunakan class kustom `MNISTDataset` yang mengatur transformasi dan pembacaan data secara manual dengan modul `struct` dan `numpy`.

3. Arsitektur Model

Model CNN memiliki 3 lapisan konvolusi dengan filter berturut-turut sebanyak 16, 32, dan 64. Setiap lapisan diikuti oleh fungsi aktivasi ReLU dan operasi MaxPooling. Setelah fitur diekstraksi,

data diratakan dan diproses oleh dua lapisan fully connected (Linear) untuk menghasilkan output akhir berupa 10 kelas digit.

4. Training Model

Model dilatih selama 10 epoch dengan menggunakan fungsi loss `CrossEntropyLoss` dan optimizer `Adam`.

Batch size yang digunakan adalah 16. Proses training dilakukan pada perangkat GPU jika tersedia.

5. Hasil Pelatihan

Model menunjukkan hasil akurasi pengujian sebesar 99.28% pada epoch ke-9 dengan penurunan nilai loss yang konsisten baik pada data pelatihan maupun data pengujian. Berikut adalah ringkasan hasil loss dan akurasi:

Epoch 1:	Train Loss 0.0185,	Test Loss 0.0299,	Test Acc 0.9901
Epoch 2:	Train Loss 0.0166,	Test Loss 0.0326,	Test Acc 0.9901
Epoch 3:	Train Loss 0.0149,	Test Loss 0.0276,	Test Acc 0.9911
Epoch 4:	Train Loss 0.0137,	Test Loss 0.0281,	Test Acc 0.9912
Epoch 5:	Train Loss 0.0123,	Test Loss 0.0333,	Test Acc 0.9895
Epoch 6:	Train Loss 0.0107,	Test Loss 0.0291,	Test Acc 0.9903
Epoch 7:	Train Loss 0.0098,	Test Loss 0.0313,	Test Acc 0.9901
Epoch 8:	Train Loss 0.0088,	Test Loss 0.0277,	Test Acc 0.9917
Epoch 9:	Train Loss 0.0080,	Test Loss 0.0252,	Test Acc 0.9928
Epoch 10:	Train Loss 0.0064,	Test Loss 0.0276,	Test Acc 0.9921



6. Kesimpulan

Model CNN yang dikembangkan berhasil mengklasifikasikan gambar digit MNIST dengan akurasi tinggi.

Hal ini menunjukkan efektivitas arsitektur convolutional dalam pengenalan pola visual sederhana.