

RAYAN

ARTIFICIAL NEURAL NETWORK

LAPORAN KECERDASAN BUATAN
DISUSUN OLEH :
ATHAR RAYYAN MUHAMMAD

DAFTAR ISI

01

DATASET

02

FITUR & LABEL

03

JENIS
JARINGAN
SARAF

04

FUNGSI
OPTIMASI

05

JUMLAH
HIDDEN
LAYER

06

HIDDEN LAYER
NODE

07

TOTAL BOBOT

08

PLOT HASIL
TRAINING

09

AKURASI

09

TENSORBOARD

10

KESIMPULAN



DATASET

CIFAR-10

Dalam tugas ini, dataset yang digunakan adalah CIFAR-10 (Canadian Institute For Advanced Research), sebuah dataset standar yang dikembangkan oleh Alex Krizhevsky, Vinod Nair, dan Geoffrey Hinton untuk pembelajaran mesin dalam bidang computer vision. Dataset ini terdiri dari 60.000 gambar berwarna berukuran 32x32 pixel yang terbagi dalam 10 kelas berbeda (pesawat, mobil, burung, kucing, rusa, anjing, katak, kuda, kapal, dan truk), dengan pembagian 50.000 gambar untuk training dan 10.000 gambar untuk testing. Setiap gambar memiliki format RGB dan telah dinormalisasi, menjadikan dataset ini pilihan yang tepat karena terorganisir dengan baik dan banyak digunakan dalam berbagai penelitian sebagai benchmark.

FITUR

- SETIAP GAMBAR MEMILIKI UKURAN 32×32 PIXEL
- MENGGUNAKAN 3 CHANNEL WARNA (RGB - RED, GREEN, BLUE)
- TOTAL FITUR PER GAMBAR = $32 \times 32 \times 3 = 3.072$ FITUR
- NILAI SETIAP PIXEL BERADA PADA RANGE 0-255 (8-BIT COLOR DEPTH)
- TOTAL SAMPEL: 60.000 GAMBAR (50.000 TRAINING + 10.000 TESTING)

LABEL

- DATASET MEMILIKI 10 KELAS (LABEL 0-9): 0: PESAWAT (AIRPLANE) 1: MOBIL (AUTOMOBILE) 2: BURUNG (BIRD) 3: KUCING (CAT) 4: RUSA (DEER) 5: ANJING (DOG) 6: KATAK (FROG) 7: KUDA (HORSE) 8: KAPAL (SHIP) 9: TRUK (TRUCK)
- SETIAP KELAS MEMILIKI JUMLAH SAMPEL YANG SEIMBANG (6.000 GAMBAR PER KELAS)
- LABEL DISAJIKAN DALAM FORMAT ONE-HOT ENCODING UNTUK PROSES TRAINING

JENIS JARINGAN SARAF

CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) ADALAH JENIS JARINGAN SARAF TIRUAN YANG DIRANCANG KHUSUS UNTUK MENANGANI DATA SEPERTI GAMBAR. CNN MEMANFAATKAN LAPISAN KONVOLUSI UNTUK MENGEKSTRAK FITUR-FITUR PENTING DARI GAMBAR, SEPERTI GARIS TEPI ATAU POLA TEKSTUR, KEMUDIAN MENGGUNAKAN LAPISAN POOLING UNTUK MENGURANGI UKURAN DATA SAMBIL TETAP MEMPERTAHANKAN INFORMASI PENTING. SELANJUTNYA, DATA DIPROSES MELALUI LAPISAN *FULLY CONNECTED* UNTUK MENGHASILKAN PREDIKSI, SEPERTI KLASIFIKASI GAMBAR. KEUNGGULAN CNN TERLETAK PADA KEMAMPUANNYA MENGENALI POLA LOKAL DAN GLOBAL SECARA EFISIEN DENGAN PENGGUNAAN PARAMETER YANG LEBIH OPTIMAL, SEHINGGA SANGAT COCOK UNTUK APLIKASI SEPERTI KLASIFIKASI, DETEKSI OBJEK, DAN SEGMENTASI GAMBAR.

FUNGSI OPTIMASI

ADAM

DALAM TUGASINI, FUNGSI OPTIMASI YANG DIGUNAKAN ADALAH **ADAM** (*ADAPTIVE MOMENT ESTIMATION*) DENGAN LEARNING RATE **0.001**. ADAM DIPILIH KARENA MENGGABUNGKAN KELEBIHAN DARI DUA ALGORITMA OPTIMASI POPULER LAINNYA YAITU RMSPROP DAN MOMENTUM, DI MANA ALGORITMAINI DAPAT SECARA OTOMATIS MENYESUAIKAN LEARNING RATE UNTUK SETIAP PARAMETER BERDASARKAN ESTIMASI MOMENT PERTAMA DAN KEDUA DARI GRADIEN. OPTIMASIINI DIIMPLEMENTASIKAN BERSAMA DENGAN FUNGSI LOSS CATEGORICAL CROSSENTROPY YANG UMUM DIGUNAKAN UNTUK PERMASALAHAN KLASIFIKASIMULTI-KELAS.

FUNGSI AKTIVASI

RELU (*RECTIFIED LINEAR UNIT*)

FUNGSI AKTIVASI INI DIIMPLEMENTASIKAN PADA SETIAP LAYER KONVOLUSI DAN DENSE UNTUK MENGATASI MASALAH VANISHING GRADIENT. RELU DIPILIH KARENA MEMILIKI KOMPUTASI YANG EFISIEN DAN DAPAT MENGHASILKAN SPARSE ACTIVATION YANG BERGUNA DALAM PEMBELAJARAN JARINGAN SARAF DALAM.

SOFTMAX

FUNGSI AKTIVASI SOFTMAX DIGUNAKAN PADA LAYER OUTPUT UNTUK MENGHASILKAN DISTRIBUSI PROBABILITAS DALAM KLASIFIKASI MULTI-KELAS. FUNGSIINI MENGUBAH OUTPUT MENJADI PROBABILITAS UNTUK MASING-MASING DARI 10 KELAS, DENGAN TOTAL PROBABILITAS SELURUH KELAS ADALAH 1.

JUMLAH HIDDEN LAYER

BLOK KONVOLUSI

6 LAYER KONVOLUSI YANG TERBAGI DALAM 3 BLOK, BLOK 1: 2 LAYER DENGAN 32 FILTER, BLOK 2: 2 LAYER DENGAN 64 FILTER DAN BLOK 3: 2 LAYER DENGAN 128 FILTER

FULLY CONNECTED

1 LAYER DENGAN 1024 NEURON

SETIAP LAYER DILENGKAPI:

- BATCHNORMALIZATION
- AKTIVASI RELU
- DROPOUT UNTUK OPTIMASI



HIDDEN LAYER PER NODE

BLOK KONVOLUSI 1

- LAYER 1: 32,768 NODE
($32 \times 32 \times 32$)
- LAYER 2: 28,800 NODE
($30 \times 30 \times 32$)
- SETELAH MAXPOOLING:
7,200 NODE

BLOK KONVOLUSI 2

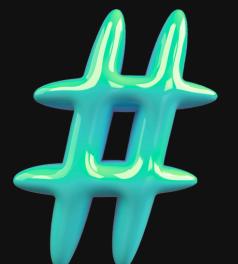
- LAYER 3: 14,400 NODE
($15 \times 15 \times 64$)
- LAYER 4: 10,816 NODE
($13 \times 13 \times 64$)
- SETELAH MAXPOOLING:
2,304 NODE

BLOK KONVOLUSI 3

- LAYER 5: 4,608 NODE
($6 \times 6 \times 128$)
- LAYER 6: 2,048 NODE
($4 \times 4 \times 128$)
- SETELAH MAXPOOLING: 512 NODE

FULLY CONNECTED

LAYER 7: 1,024 NODE



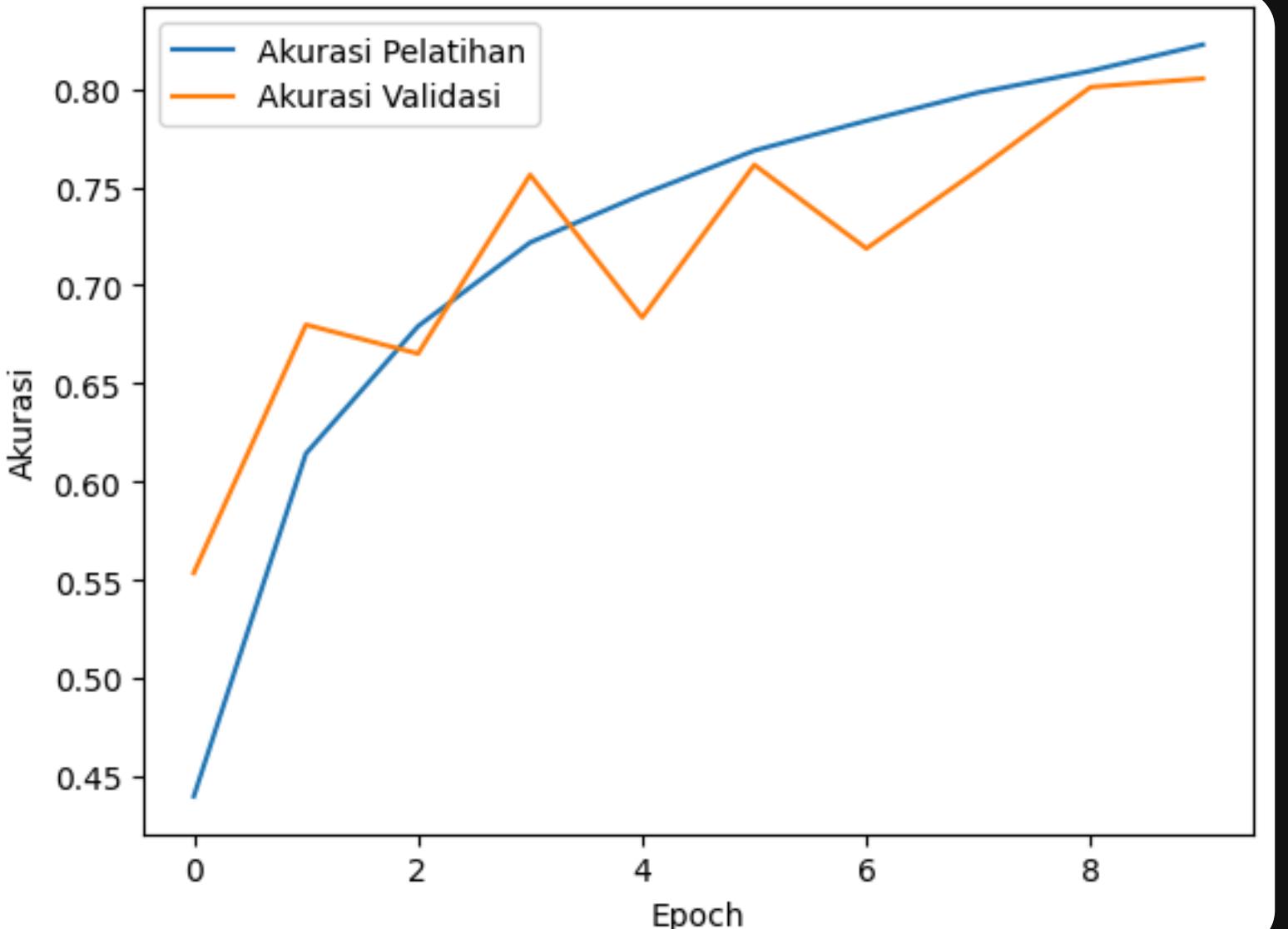
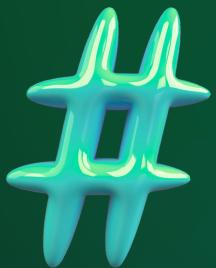
JUMLAH TOTAL BOBOT



- 1 Total params: 828458 (3.16 MB)
- 2 Trainable params: 825514 (3.15 MB)
- 3 Non-trainable params: 2944 (11.50 KB)

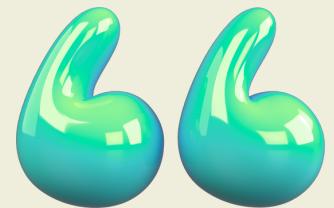
MODEL CNN YANG DIGUNAKAN MEMILIKI TOTAL 828,458 PARAMETER, YANG TERDIRI DARI 825,514 PARAMETER YANG DAPAT DILATIH (TRAINABLE PARAMETERS) UNTUK PROSES PEMBELAJARAN DAN 2,944 PARAMETER YANG TIDAK DAPAT DILATIH (NON-TRAINABLE PARAMETERS) YANG BERASAL DARI LAYER BATCHNORMALIZATION.

PLOT PROSES TRAINING



PLOT MENUNJUKKAN PERFORMA MODEL SELAMA 10 EPOCH DENGAN PENINGKATAN AKURASI DARI 45% MENJADI 82%. AKURASI PELATIHAN (BIRU) MENUNJUKKAN PENINGKATAN YANG KONSISTEN, SEMENTARA AKURASI VALIDASI (ORANYE) MENGALAMI SEDIKIT FLUKTUASI NAMUN TETAP MENINGKAT. KEDUA KURVA YANG BERAKHIR PADA NILAI YANG HAMPIR SAMA MENGINDIKASIKAN MODEL BERHASIL BELAJAR TANPA MENGALAMI OVERFITTING.

HASIL AKURASI



```
313/313 - 2s - 7ms/step - accuracy: 0.8125 - loss: 0.5667
```

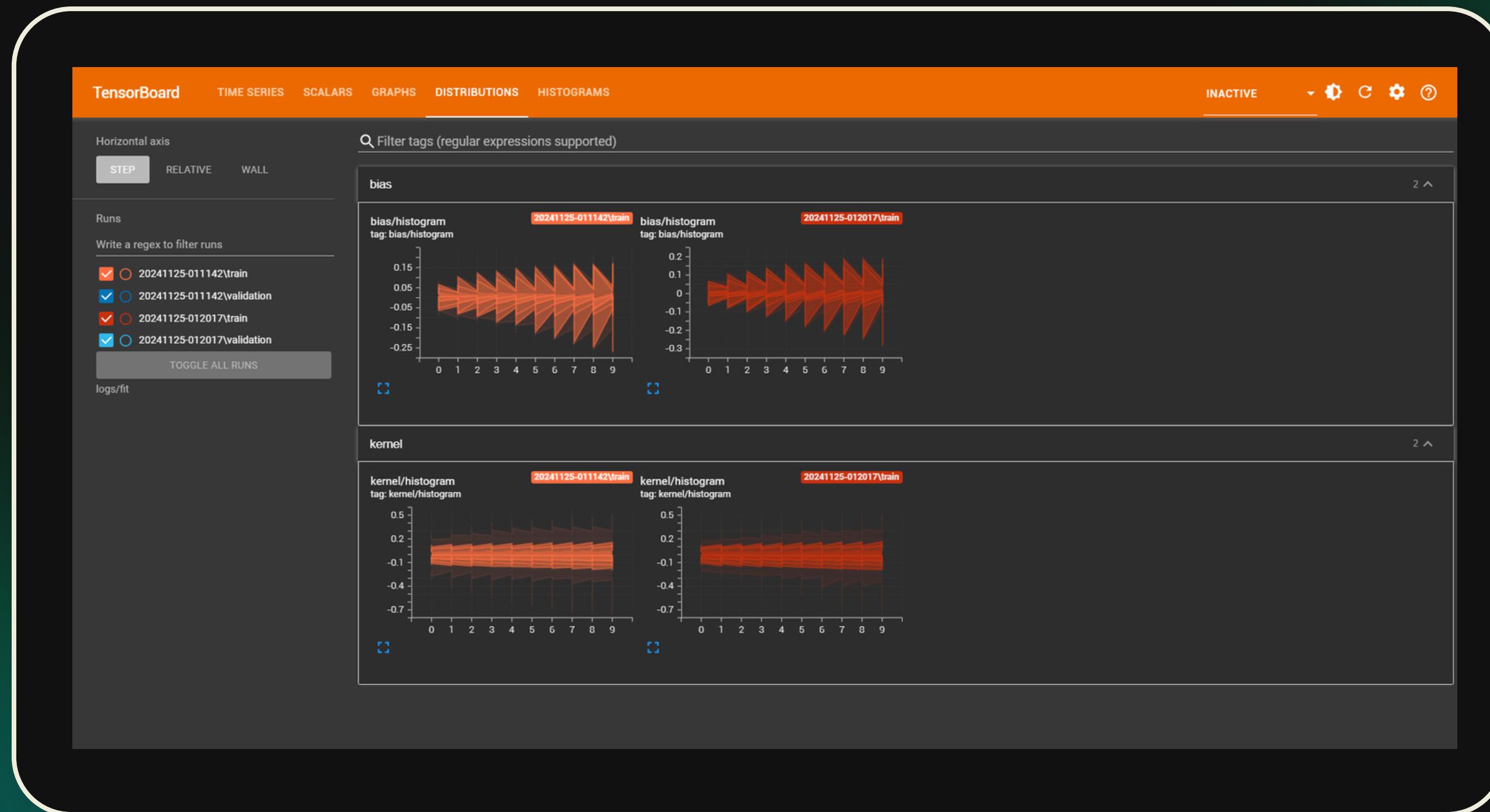
```
Test accuracy: 0.8125
```

MODEL CNN YANG DIKEMBANGKAN MENCAPAI AKURASI PENGUJIAN (TEST ACCURACY) SEBESAR 81.25% DENGAN LOSS 0.5667, MENUNJUKKAN BAHWA MODEL MAMPU MENGKLASIFIKASIKAN GAMBAR DARI DATASET CIFAR-10 DENGAN CUKUP BAIK PADA DATA YANG BELUM PERNAH DILIHAT SEBELUMNYA.



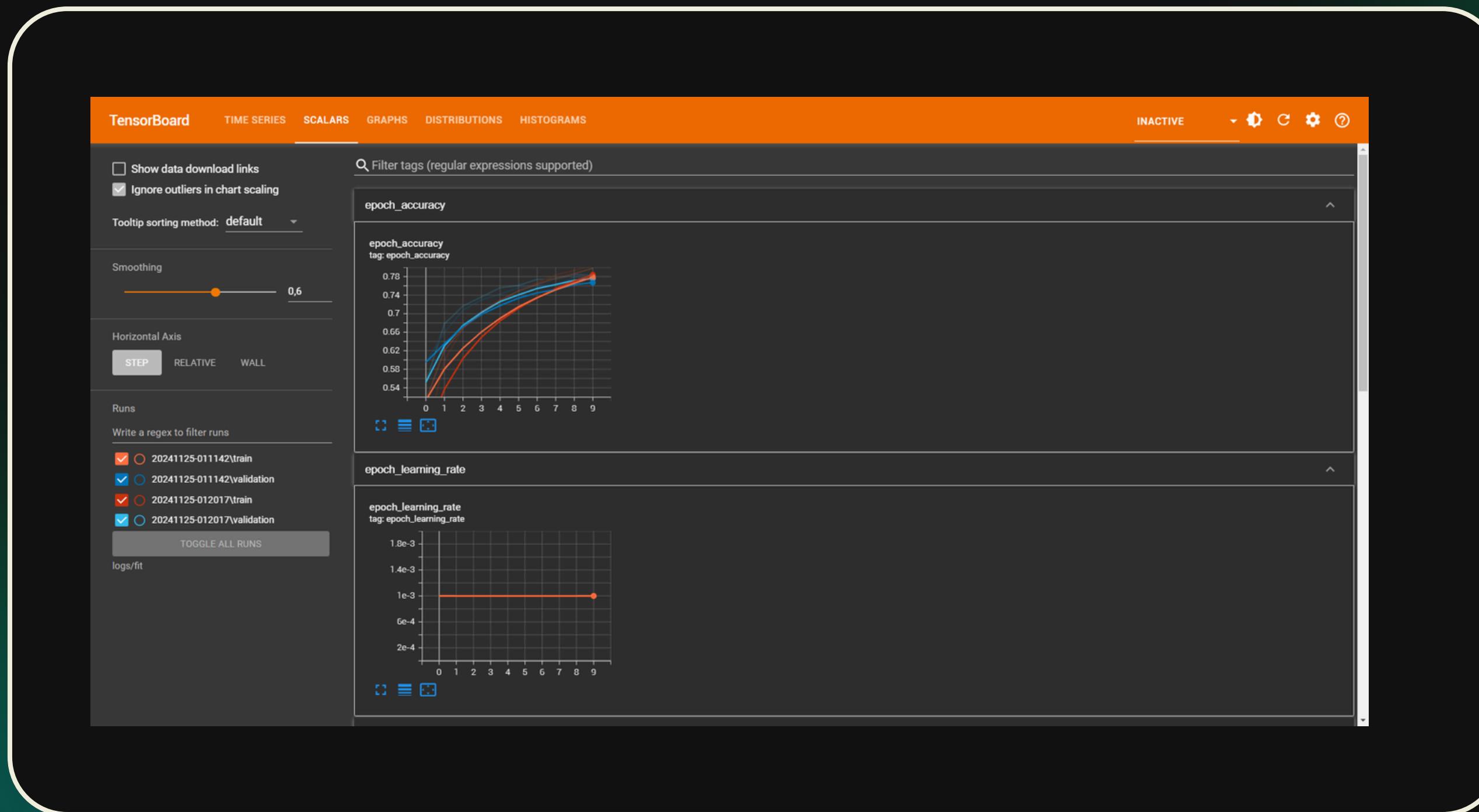
EVENT TENSORBOARD

DISTRIBUTIONS



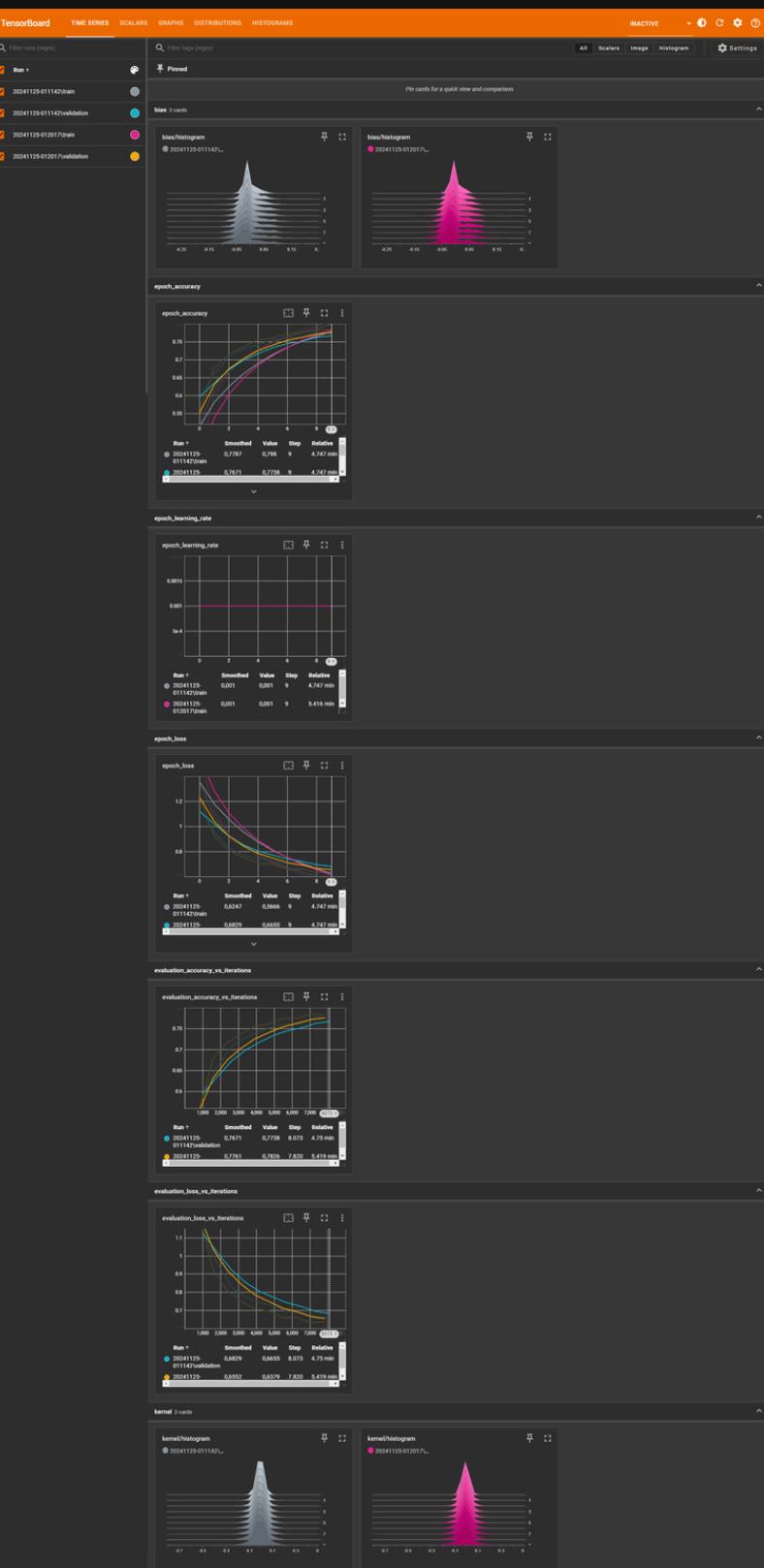
EVENT TENSORBOARD

SCALAR



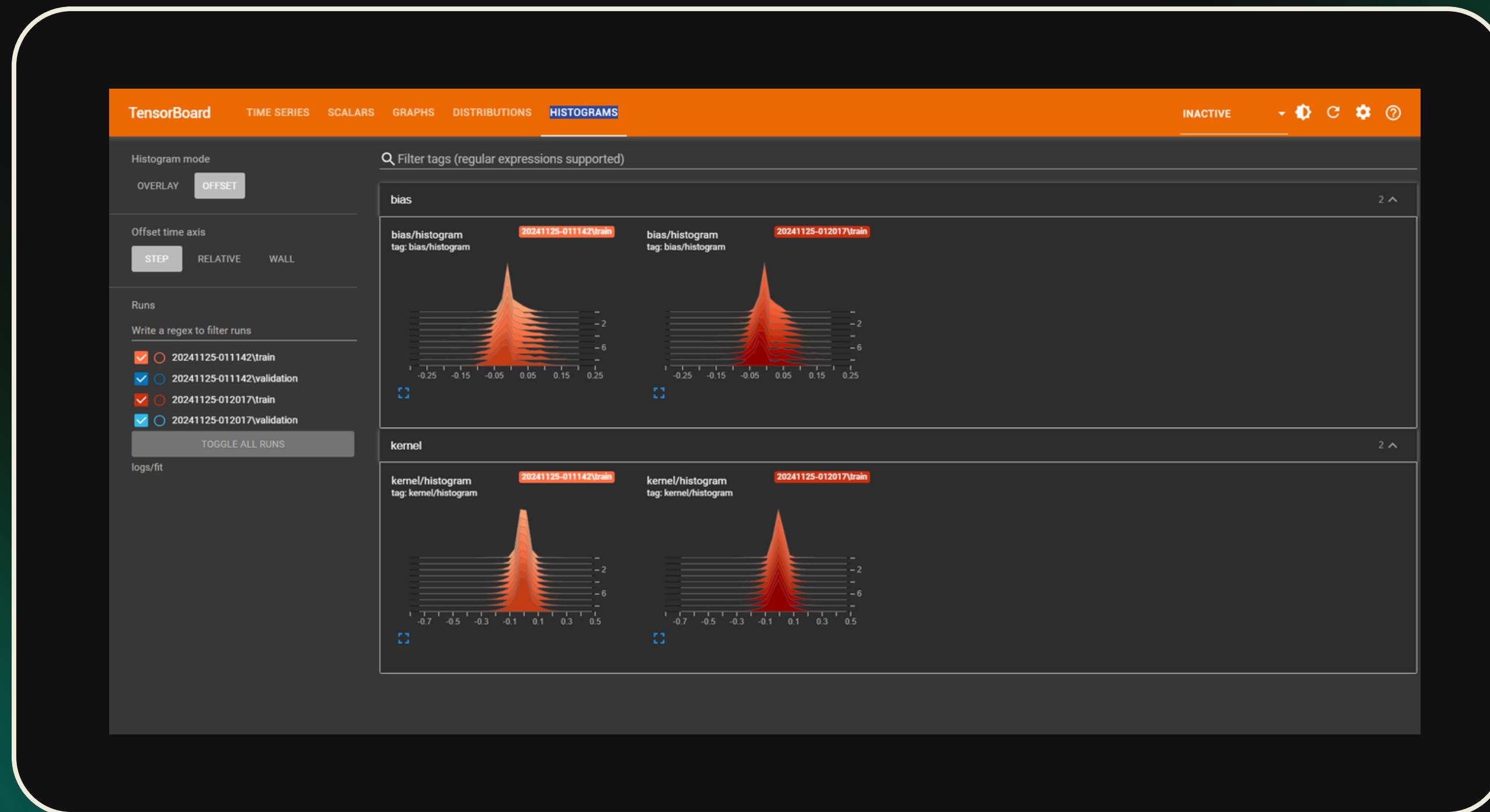
EVENT TENSORBOARD

TIME SERIES



EVENT TENSORBOARD

HISTOGRAM



KESIMPULAN

MODEL CNN YANG DIIMPLEMENTASIKAN MENUNJUKKAN PERFORMA YANG BAIK DALAM KLASIFIKASI GAMBAR PADA DATASET CIFAR-10, DENGAN MENCAPAI AKURASI PELATIHAN DAN VALIDASI YANG TERUS MENINGKAT HINGGA CONVERGENCE PADA NILAI SEKITAR 82%. HASIL EVALUASI AKHIR MENUNJUKKAN AKURASI PENGUJIAN SEBESAR 81.25%, MEMBUKTIKAN BAHWA MODEL BERHASIL MEMPELAJARI POLA DAN FITUR DARI DATA TRAINING SERTA MAMPU MELAKUKAN GENERALISASI DENGAN BAIK PADA DATA YANG BELUM PERNAH DILIHAT SEBELUMNYA.

THANK
you*

