

LAPORAN TUGAS

Pengenalan Wajah Berbasis Algoritma Deep Face

EI7007 Pembelajaran Mesin Lanjut

Oleh

Rahman Indra Kesuma – 33221026

Handoko Supeno - 33220026



INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
Mei 2022

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	1
DAFTAR GAMBAR.....	2
PENDAHULUAN	3
EKSPLORASI KOMBINASI MODEL.....	4
HASIL PREDIKSI.....	7
KESIMPULAN DAN DISKUSI	8
LAMPIRAN HASIL PREDIKSI.....	9

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Komparasi Akurasi dan Macro F1 dari Model Deepface.....	4
Gambar 2 Komparasi Model dan Distance Matrice.....	5
Gambar 3 Komparasi Model, Distance Matrice, dan Detector Backend	6
Gambar 4 Eksplorasi Nilai Distance Threshold yang Berbeda Pada DeepFace.....	6
Gambar 5 Printscreen Akurasi dan Macro F1 dari Sistem	7

PENDAHULUAN

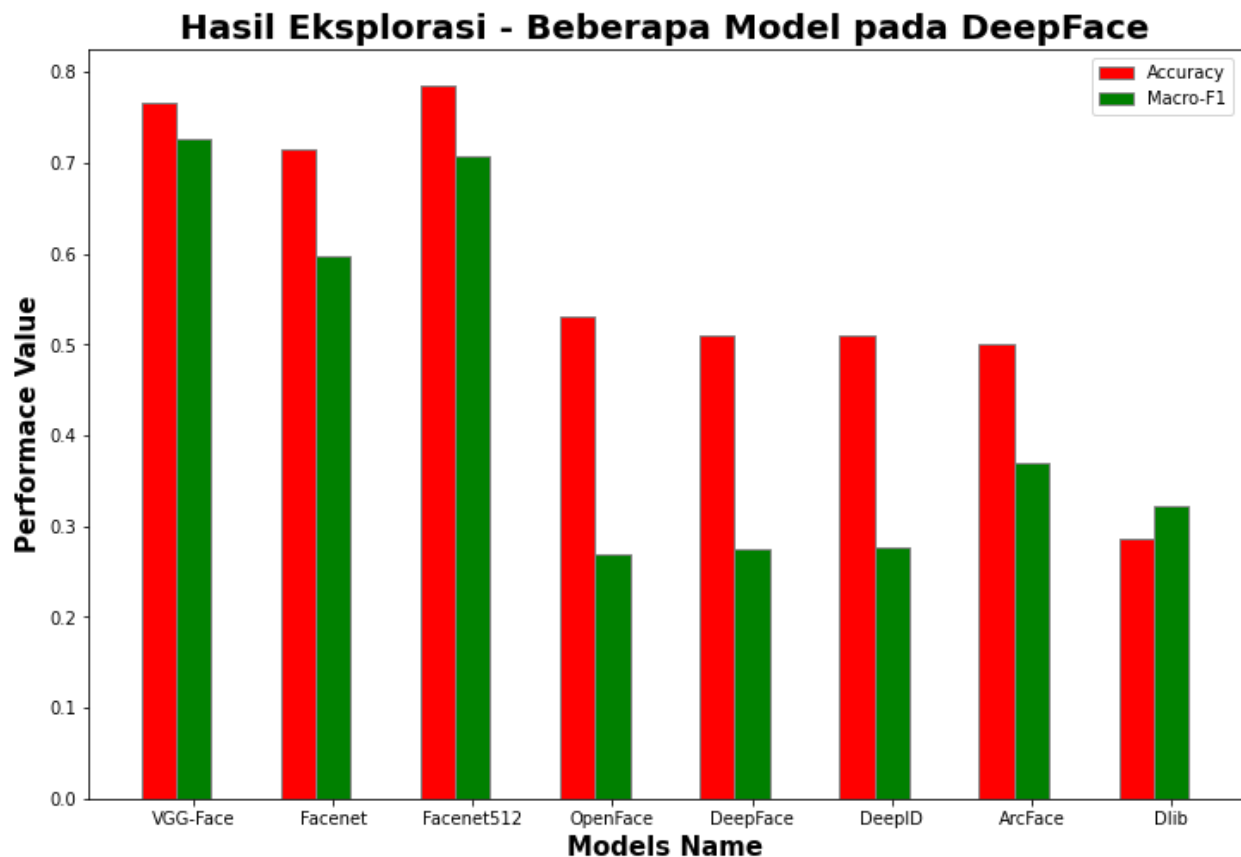
Deepface adalah suatu framework untuk pengenalan wajah (face recognition) yang membungkus state-of-the-art model-model pengenalan wajah yang telah dikembangkan sebelumnya seperti VGG-face, Google FaceNet, OpenFace, Facebook Deepface, DeepID, ArcFace, dan Dlib.

Pada penelitian ini, akan dilakukan pengenalan wajah untuk membedakan anggota kelas maupun yang bukan anggota kelas. Wajah yang akan menjadi referensi utama adalah database pas foto (area citra sebagian besar didominasi wajah) dari seluruh peserta kelas Pembelajaran Mesin Lanjut 2021. Sedang image yang akan dikenali wajahnya (Test Data) berupa foto-foto orang dengan tampilan penuh (setidaknya lebih dari setengah badan) dengan pose yang bebas, tetapi tetap terlihat wajahnya. Berikutnya setiap foto di Test Data dan database pas foto diberi label sesuai dengan nama yang ada di wajah. Jika foto di Test Data bukan anggota kelas, maka labelnya 'unknown'. Test Data berisi 50% anggota kelas dan 50% non-anggota kelas. Kelas diharapkan bisa berkolaborasi menghasilkan dua dataset tersebut untuk dipakai bersama.

Objektif diatas akan dicoba diselesaikan dengan menggunakan fungsi-fungsi yang disediakan library Deepface, buat prosedur (program) untuk dapat mengenali wajah citra yang ada di Test Data. Selanjutnya dilakukan eksplorasi untuk mendapatkan kombinasi model pengenalan wajah dan deteksi wajah dengan kinerja terbaik. Model yang dipilih berdasarkan akurasi dari ukuran kinerja atau dengan kata lain berdasarkan kemampuannya untuk mengenali wajah-wajah yang ada di Test Data. Pengenalan juga dihitung benar jika wajah yang tidak ada di referensi utama dikategorikan sebagai 'unknown' atau bukan anggota kelas.

EKSPLORASI KOMBINASI MODEL

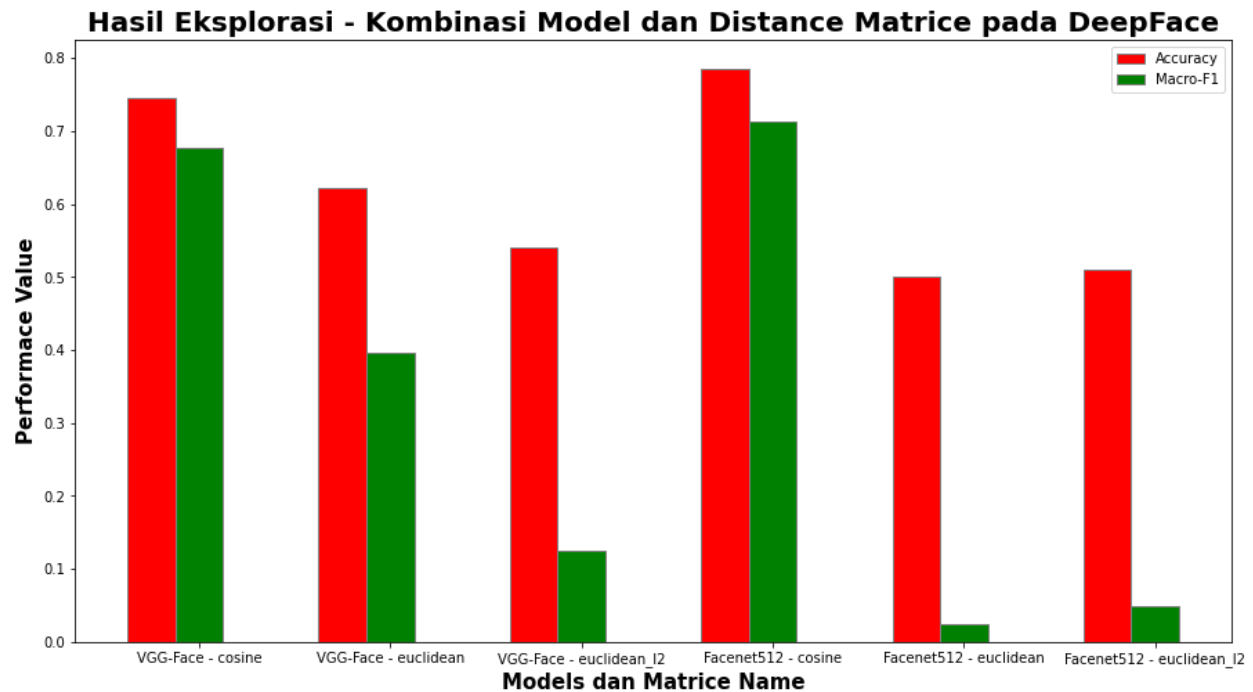
Proses percobaan pertama dilakukan dengan fokus pencarian model terbaik yang bisa digunakan dalam arsitektur DeepFace. Yang mana berdasarkan panduan penggunaan library DeepFace terdapat beberapa state-of-the-art dari model pengenalan wajah seperti VGG-Face, Google FaceNet, OpenFace, Facebook DeepFace, DeepID, ArcFace dan Dlib.



Gambar 1 Komparasi Akurasi dan Macro F1 dari Model Deepface

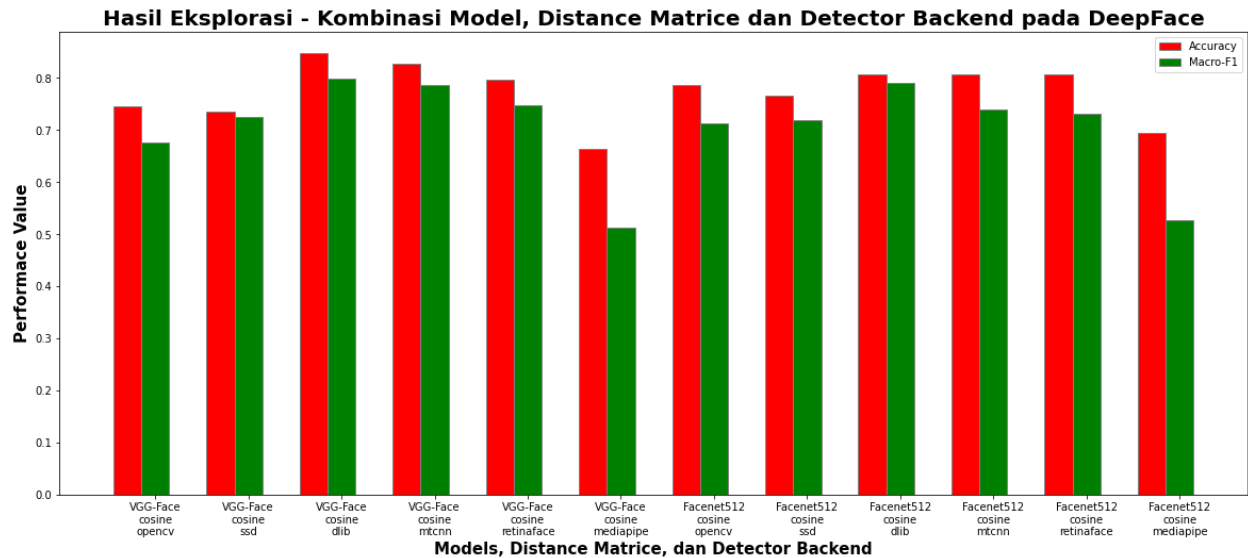
Proses percobaan kedua dilakukan dengan fokus pencarian teknik perhitungan jarak (distance_matrice) terbaik yang bisa digunakan dalam arsitektur DeepFace. Yang mana berdasarkan panduan penggunaan library DeepFace terdapat beberapa teknik pengukuran similaritas ataupun jarak data seperti Cosine Similarity, Euclidean Distance dan Euclidean Distance dengan penerapan L2.

Selain itu, juga digunakan model terbaik dari hasil percobaan pertama yang mana diperoleh dua model yang dianggap lebih unggul dari pada model lainnya, yaitu VGG-Face dan Facenet512.



Gambar 2 Komparasi Model dan Distance Matrice

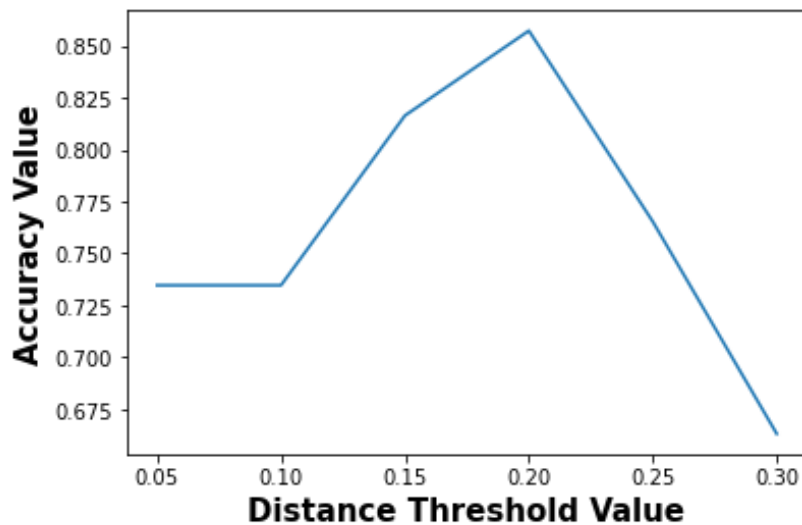
Proses percobaan ketiga dilakukan dengan fokus pencarian pada detector backend terbaik yang bisa digunakan dalam arsitektur DeepFace. Yang mana berdasarkan panduan penggunaan library DeepFace terdapat beberapa detector backend yang bisa digunakan seperti OpenCV, SSD, Dlib, MTCNN, RetinaFace, dan MediaPipe. Selain itu, juga digunakan model terbaik dari hasil percobaan kedua yang mana diperoleh dua kombinasi yang dianggap lebih unggul dari pada kombinasi lainnya, yaitu VGG-Face+Cosine dan Facenet512+Cosine.



Gambar 3 Komparasi Model, Distance Matrice, dan Detector Backend

Percobaan dengan beberapa nilai distance threshold yang berbeda, dengan setting parameter DeepFace yaitu: (i) Model = VGG-Face; (ii) distance_matrice = cosine; dan (iii) detector_backend = dlib. Selain itu, akan dicoba nilai distance threshold dari rencang 0,05 hingga 0,3.

Hasil Eksplorasi - Nilai dari Distance Threshold pada DeepFace



Gambar 4 Eksplorasi Nilai Distance Threshold yang Berbeda Pada DeepFace

HASIL PREDIKSI

Berdasarkan hasil evaluasi maka didapatkan nilai akurasi dikisaran 87% dan Macro F1 di 83% sebagaimana terlihat pada Gambar 5 dibawah ini:

```
print("Nilai Akurasi -> ", hasil_eksperimen[1])
print("Nilai Macro F1 -> ", hasil_eksperimen[2])

Nilai Akurasi -> 0.8673469387755102
Nilai Macro F1 -> 0.8291005291005291
```

Gambar 5 Printscreen Akurasi dan Macro F1 dari Sistem

Telah dilakukan percobaan untuk deteksi dari 49 anggota kelas dan 49 non anggota kelas. Detail percobaan ada pada halaman lampiran dibawah dimana resume hasil percobaan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. 49 Anggota kelas diprediksi benar sebagai anggota kelas adalah 39, 9 salah diidentifikasi sebagai non anggota kelas dan 1 diprediksi salah sebagai anggota kelas yang lain.
2. 49 Non Anggota kelas diprediksi benar sebagai non anggota kelas sebanyak 45 dan salah identifikasi sebagai anggota kelas sebanyak 4

KESIMPULAN DAN DISKUSI

Telah dihasilkan model untuk pendeteksian wajah anggota kelas berbasis algoritma deep face berdasarkan 49 wajah anggota kelas dan 49 wajah non anggota kelas. Hasil dari model mendapatkan akurasi sebesar 87%, tentu saja hal ini masih perlu ditingkatkan kembali dimasa mendatang. Usaha untuk meningkatkan performa ini dilakukan lewat beberapa Langkah antara lain eksplorasi model, distance matrices, backend detector hingga meneliti threshold yang sesuai namun hasilnya masih belum dapat menembus 90%. Kedepannya perlu pelatihan menggunakan dataset yang lebih besar serta eksplorasi kembali pemilihan arsitektur yang lebih mendalam.

LAMPIRAN HASIL PREDIKSI

Label Actual : Baud Haryo Prananto



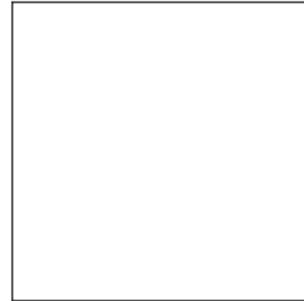
Label Predicted : Baud Haryo Prananto [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Leni Fitriani



Label Predicted : Leni Fitriani [BENAR]



Label Actual : Handoko Supeno



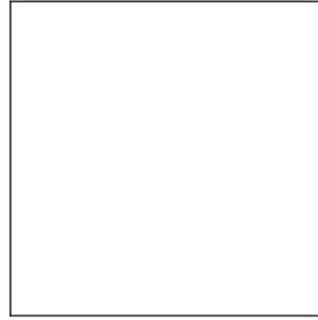
Label Predicted : Handoko Supeno [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Arief Sartono



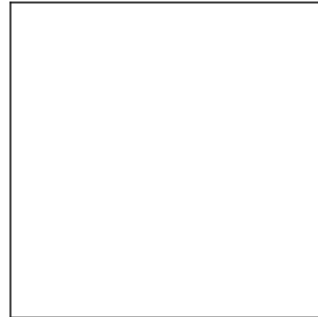
Label Predicted : Arief Sartono [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



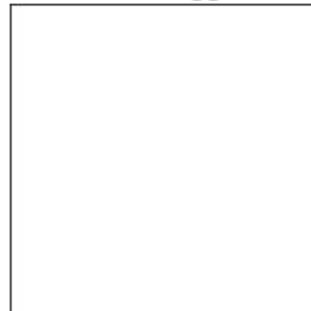
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Rahman Indra Kesuma [SALAH]



Label Actual : Non Anggota Kelas



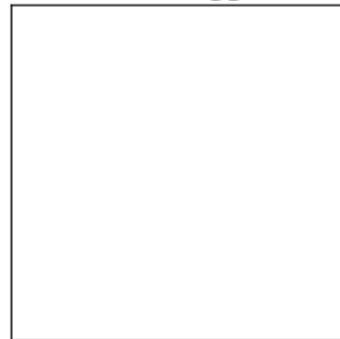
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Riyanto



Label Predicted : Non Anggota Kelas [SALAH]



Label Actual : Meza Silvana



Label Predicted : Meza Silvana [BENAR]



Label Actual : Rahman Indra Kesuma



Label Predicted : Rahman Indra Kesuma [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Handoko Supeno [SALAH]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Handoko Supeno



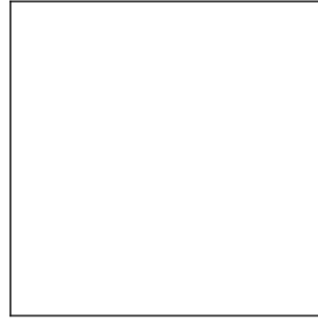
Label Predicted : Handoko Supeno [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



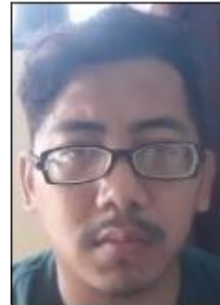
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Riza Ibnu Adam



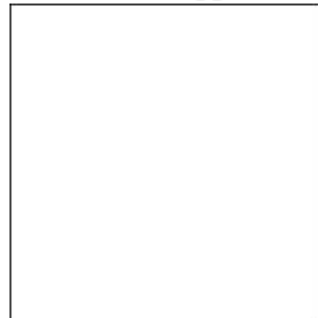
Label Predicted : Riza Ibnu Adam [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Reza Budiawan



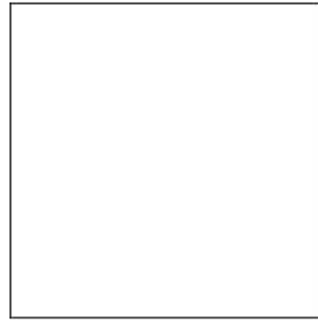
Label Predicted : Reza Budiawan [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



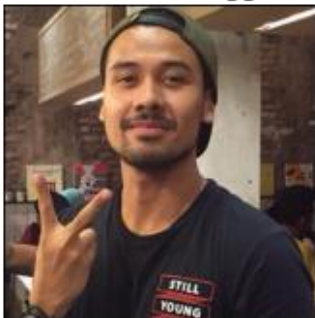
Label Actual : Non Anggota Kelas



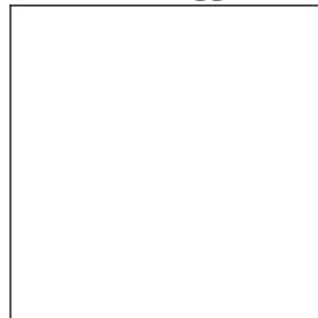
Label Predicted : Leni Fitriani [SALAH]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Meredith Susanty



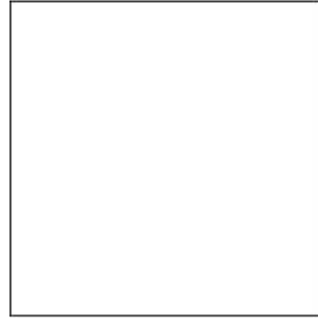
Label Predicted : Meredith Susanty [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



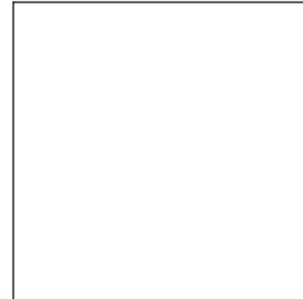
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Adiyasa Nurfalah



Label Predicted : Non Anggota Kelas [SALAH]



Label Actual : Andik Wijanarko



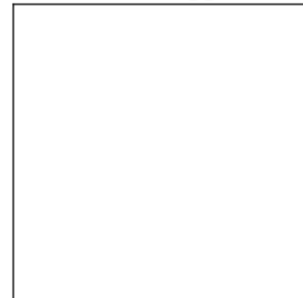
Label Predicted : Andik Wijanarko [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Yaya Setiyadi



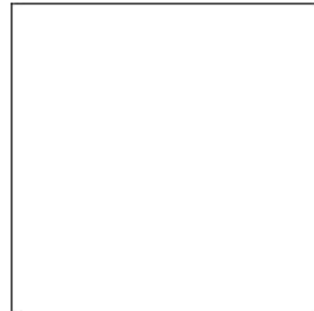
Label Predicted : Yaya Setiyadi [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



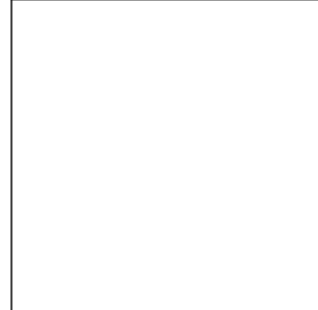
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Yaya Setiyadi



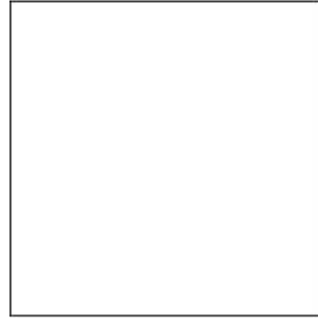
Label Predicted : Yaya Setiyadi [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Meredith Susanty



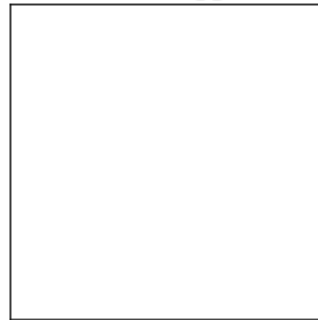
Label Predicted : Meredith Susanty [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Mina Ismu Rahayu



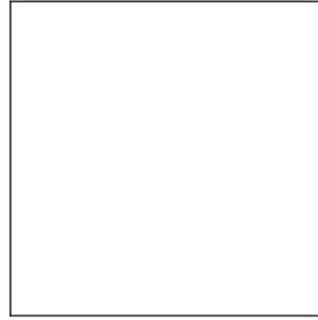
Label Predicted : Mina Ismu Rahayu [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



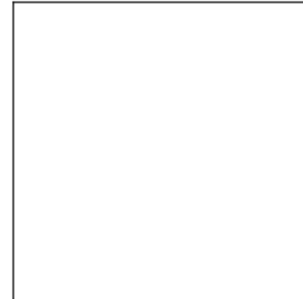
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



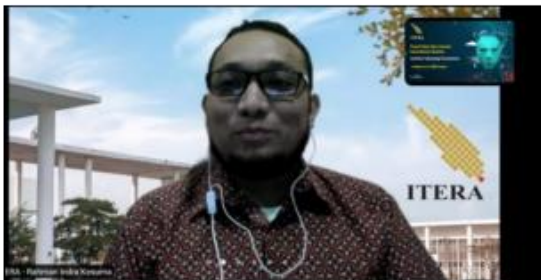
Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Rahman Indra Kesuma



Label Predicted : Rahman Indra Kesuma [BENAR]



Label Actual : Dewi Tresnawati



Label Predicted : Dewi Tresnawati [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



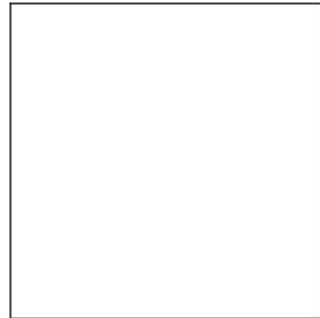
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



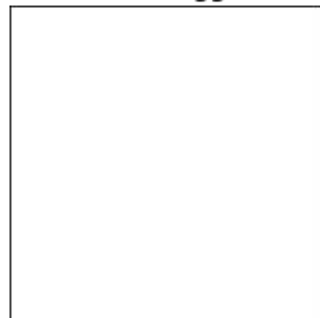
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Imam Ekowicaksono



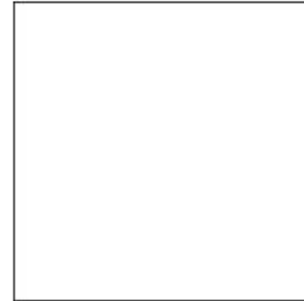
Label Predicted : Yulrio Brianorman [SALAH]



Label Actual : Non Anggota Kelas



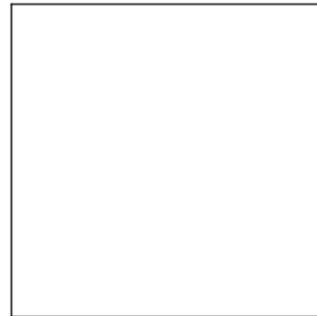
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Imam Ekowicaksono



Label Predicted : Non Anggota Kelas [SALAH]



Label Actual : Yaya Setiyadi



Label Predicted : Yaya Setiyadi [BENAR]



Label Actual : Rahman Indra Kesuma



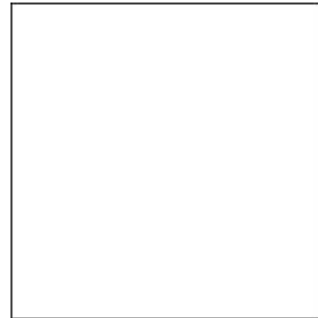
Label Predicted : Rahman Indra Kesuma [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Riyanto



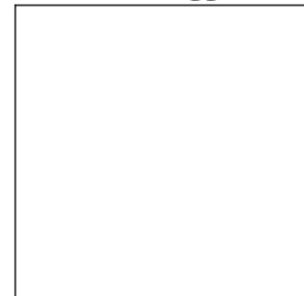
Label Predicted : Riyanto [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



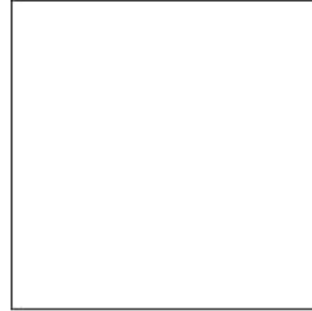
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



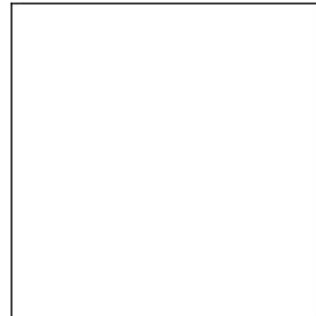
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Sulthoni Ashiddiqi



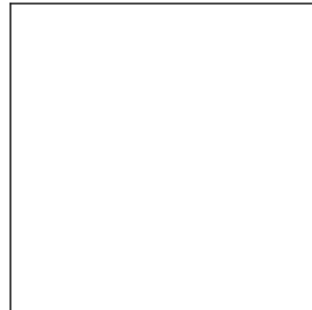
Label Predicted : Non Anggota Kelas [SALAH]



Label Actual : Non Anggota Kelas



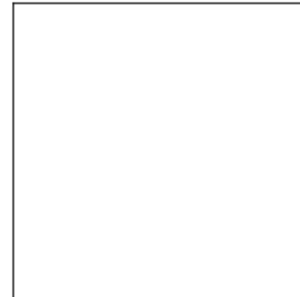
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Hartanto Tantriawan



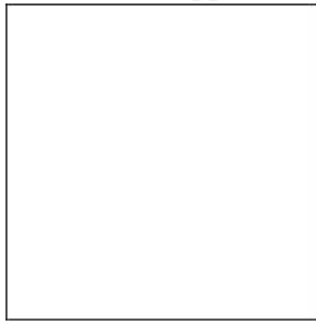
Label Predicted : Non Anggota Kelas [SALAH]



Label Actual : Non Anggota Kelas



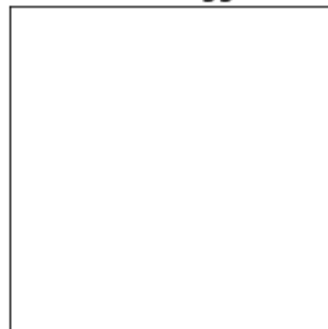
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Arief Sartono



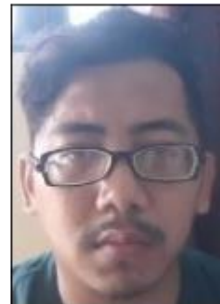
Label Predicted : Non Anggota Kelas [SALAH]



Label Actual : Riza Ibnu Adam



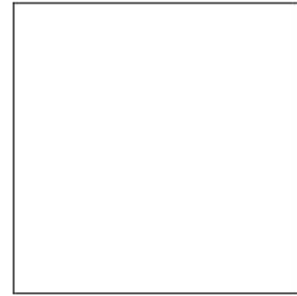
Label Predicted : Riza Ibnu Adam [BENAR]



Label Actual : Muhammad Khaerul Naim Mursalim



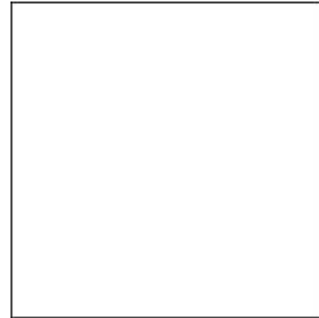
Label Predicted : Non Anggota Kelas [SALAH]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Meza Silvana



Label Predicted : Meza Silvana [BENAR]



Label Actual : Riyanto



Label Predicted : Riyanto [BENAR]



Label Actual : Ricky Isfandiari



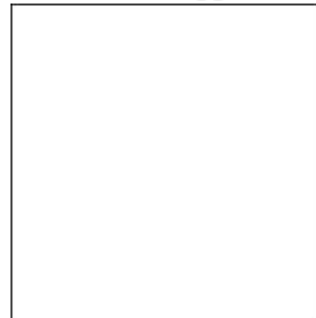
Label Predicted : Ricky Isfandiari [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Mohamad Idris



Label Predicted : Mohamad Idris [BENAR]



Label Actual : Yulrio Brianorman



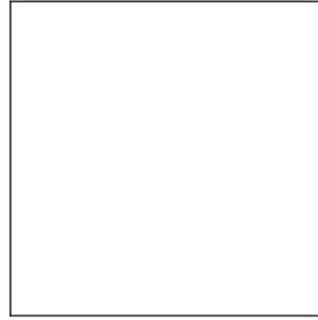
Label Predicted : Yulrio Brianorman [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Muhammad Khaerul Naim Mursalim



Label Predicted : Non Anggota Kelas [SALAH]



Label Actual : Reza Budiawan



Label Predicted : Reza Budiawan [BENAR]



Label Actual : Muhammad Khaerul Naim Mursalim



Label Predicted : Muhammad Khaerul Naim Mursalim [BENAR]



Label Actual : Sulthoni Ashiddiqi



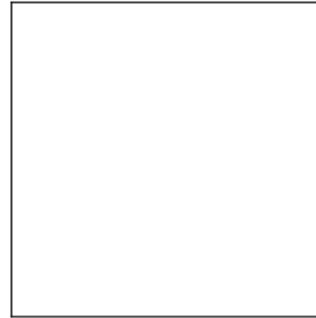
Label Predicted : Sulthoni Ashiddiqi [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Ahmad Luky Ramdani



Label Predicted : Ahmad Luky Ramdani [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Adiyasa Nurfalah



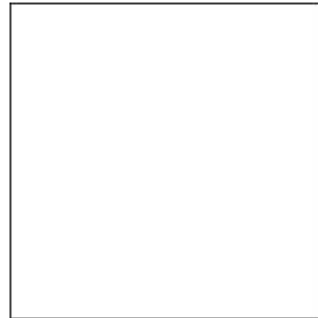
Label Predicted : Adiyasa Nurfalah [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



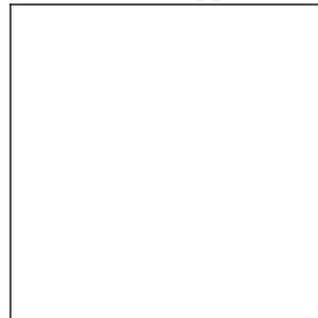
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



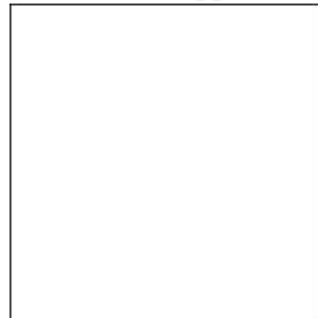
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



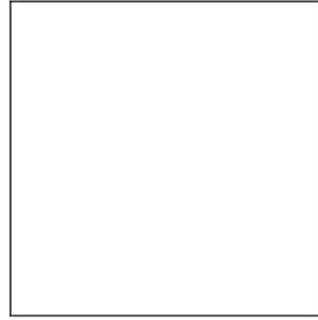
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



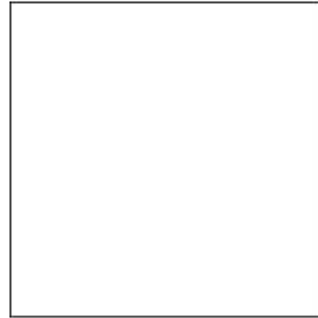
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Dewi Tresnawati



Label Predicted : Dewi Tresnawati [BENAR]



Label Actual : Lathifah Arief



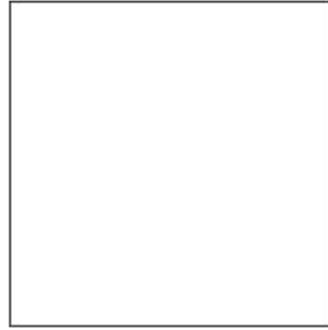
Label Predicted : Lathifah Arief [BENAR]



Label Actual : Lathifah Arief



Label Predicted : Non Anggota Kelas [SALAH]



Label Actual : Varuliantor Dear



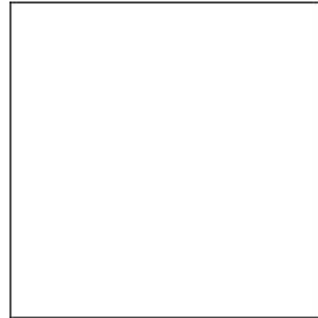
Label Predicted : Varuliantor Dear [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



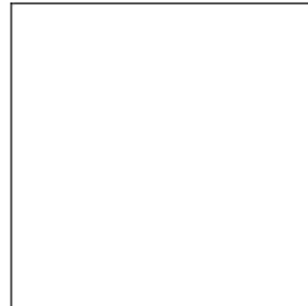
Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Handoko Supeno



Label Predicted : Handoko Supeno [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Kemas Muhammad Irsan Riza



Label Predicted : Kemas Muhammad Irsan Riza [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Leni Fitriani [SALAH]



Label Actual : Hartanto Tantriawan



Label Predicted : Hartanto Tantriawan [BENAR]



Label Actual : Mina Ismu Rahayu



Label Predicted : Mina Ismu Rahayu [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]



Label Actual : Adiyasa Nurfalah



Label Predicted : Adiyasa Nurfalah [BENAR]



Label Actual : Non Anggota Kelas



Label Predicted : Non Anggota Kelas [BENAR]

