AID-R

AI DETECTION FOR DIABETIC RETINOPATHY

LB95 ARTIFICIAL INTELLIGENCE COMP6892051
2702375600 Filipus Darren Siswanto | 2702337376 Liauw, Jeremy Marvelle | 2702265995 Mary Anggita Priscilla

LATAR BELAKANG

Diabetic retinopathy (DR) adalah komplikasi diabetes yang disebabkan oleh kadar gula darah tinggi yang merusak bagian belakang mata (retina). Apabila terlambat didiagnosis atau tidak terobati, kondisi ini dapat menyebabkan kebutaan.

01

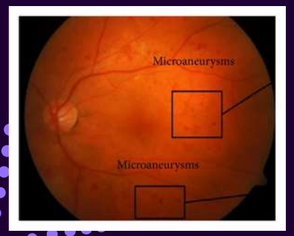
Tahun 1990-2015, jumlah orang yang terkena kebutaan akibat DR **meningkat** dua kali lipat, dari 0,2 juta menjadi 0,4 juta.

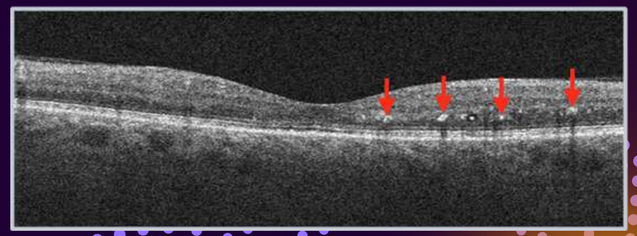
02

Inaksesbilitas di area terpencil karena pemeriksaan DR umumnya membutuhkan pemeriksaan langsung dari oftalmologis. Integrasi AI dan telemedicine dapat menganalisis dari jarak jauh, memastikan pasien memiliki akses ke deteksi DR yang akurat dan tepat waktu.

03

Metode screening tradisional seperti *direct ophthalmoscopy* dan *retinal photography* sangat bergantung pada interpretasi manual oleh spesialis, yang dapat **memakan waktu** dan subjektif, sering kali **tidak mendeteksi** tanda-tanda tahap awal yang samar seperti *microaneurysms* atau *hyper-reflective foci*.





TUJUAN APA YANG BISA AID-R LAKUKAN?

01

EARLY DETECTION & PREVENTION

AI dapat membantu deteksi dini tanda-tanda DR yang samar dan muncul pada tahap awal dibanding metode tradisional.

02

SCALABEL SOLUTION

Automasi proses diagnosis memastikan pemeriksaan retina dapat dilakukan secara efisien di wilayah yang fasilitas kesehatannya masih yang terbatas.

03

INCREASED ACCURACY

AI memberi penilaian yang objektif dan stabil sehingga dapat meningkatkan akurasi diagnosis.

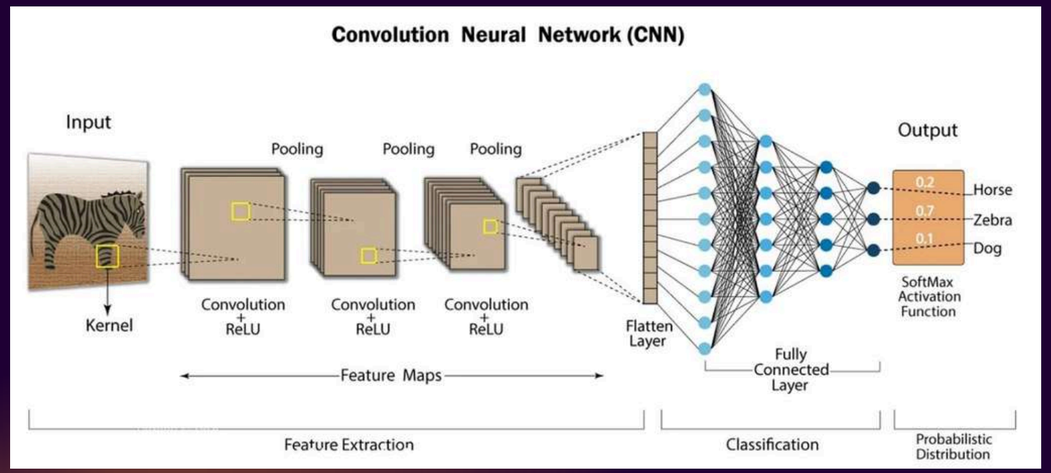
AID-R IS PREDICTIVE

Memprediksi level DR dari gambar yang diberikan.

RANCANGAN

Integrasi AI dan Telemedicine

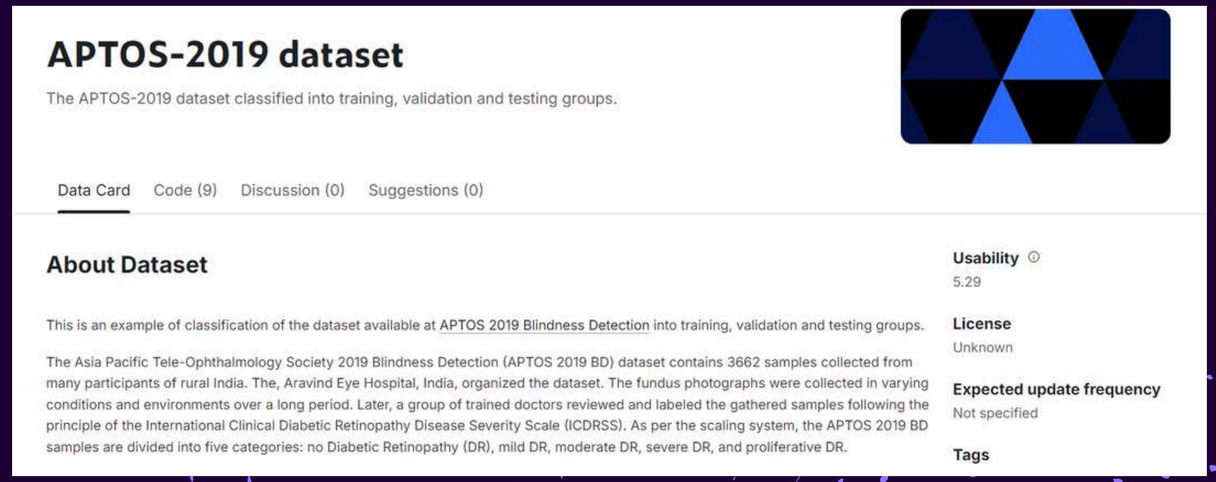
- Deep Learning, terutama Convolutional Neural Networks (CNN), dimanfaatkan untuk menganalisis gambar retina.
- Gambar retina diunggah ke dalam platform Cloud untuk memungkinkan spesialis melakukan analisis jarak jauh.
- AI sebagai penyaring awal dimana gambar retina dan dianalisis secara automasi oleh sistem untuk mendeteksi tanda-tanda DR sebelum dikirim kepada spesialis.
- AI mengategorikan kondisi DR, misal: No DR, Mild DR, Moderate DR, Severe DR, atau Proliferative DR. Hasil diverifikasi oleh spesialis yang memiliki akses ke platform telemedicine.



DATASET EXPLORATORY

APTOS 2019

https://www.kaggle.com/datasets/mariaherrerot/aptos2019



MODEL

EfficientNetB0

EfficientNet B0 to B7

`EfficientNetB0` function [source]

```
keras.applications.EfficientNetB0(
    include_top=True,
    weights="imagenet",
    input_tensor=None,
    input_shape=None,
    pooling=None,
    classes=1000,
    classifier_activation="softmax",
    name="efficientnetb0",
)
```

https://keras.io/api/applications/efficientnet/

DenseNet121

DenseNet

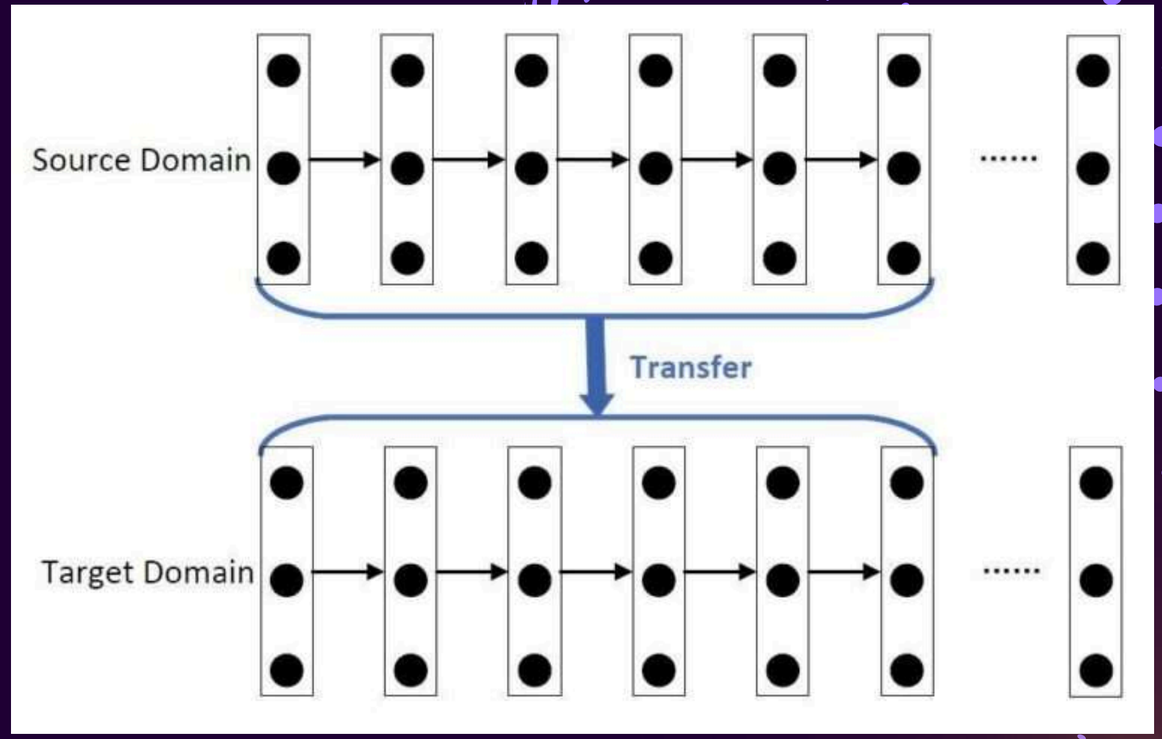
`DenseNet121` function [source]

```
keras.applications.DenseNet121(
    include_top=True,
    weights="imagenet",
    input_tensor=None,
    input_shape=None,
    pooling=None,
    classes=1000,
    classifier_activation="softmax",
    name="densenet121",
)
```

https://keras.io/api/applications/densenet/

TRANSFER LEARNING

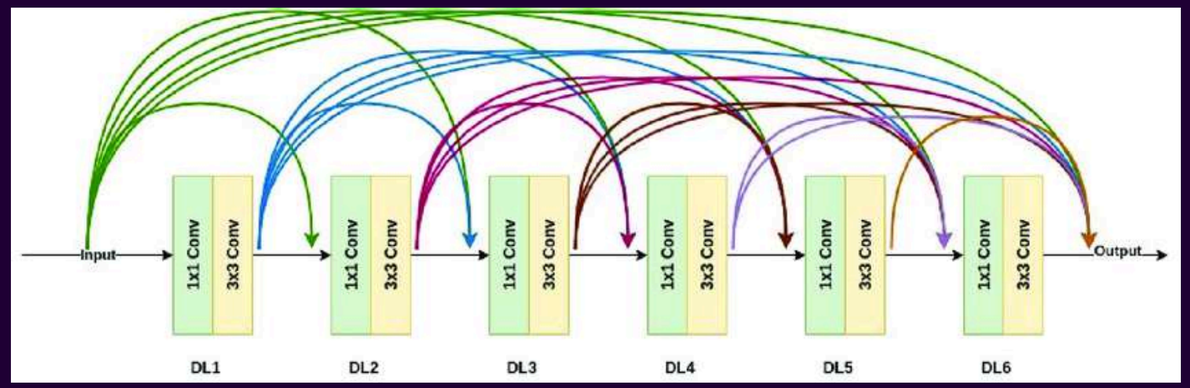
Transfer learning adalah bentuk training dengan memanfaatkan model yang sebelumnya telah dilatih. Model tersebut digunakan untuk bekerja dengan dataset baru (Goodfellow et al., 2016; Patterson & Gibson, 2017).



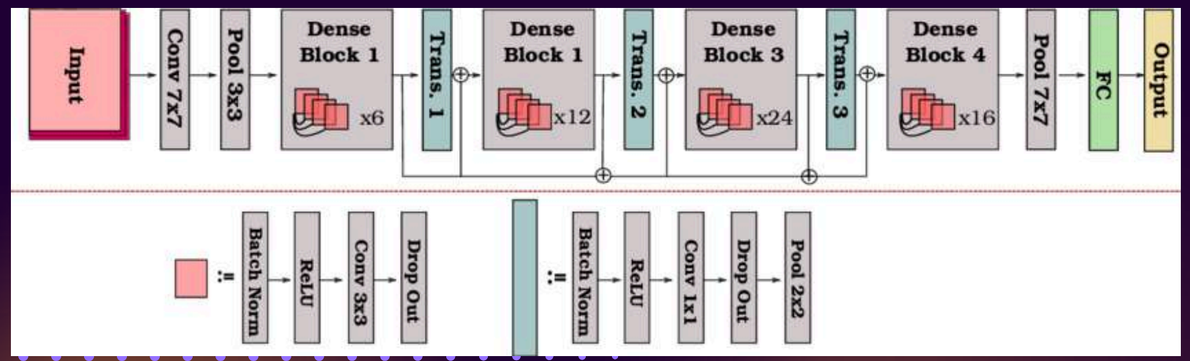
SOURCE CODE AI

https://colab.research.google.com/drive/1SFYG5asdSveeswRjxQWJwCdYUrKu008V?usp=sharing

Arsitektur EfficientNetB0



Arsitektur DenseNet121

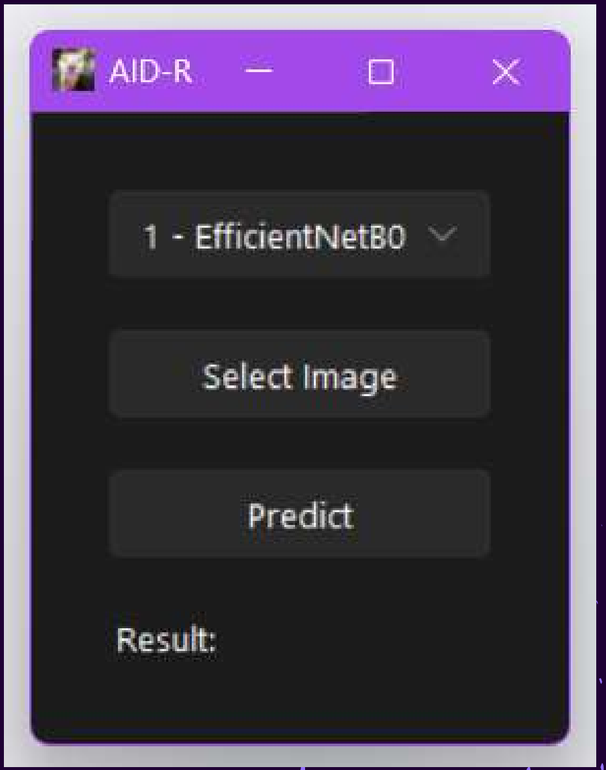


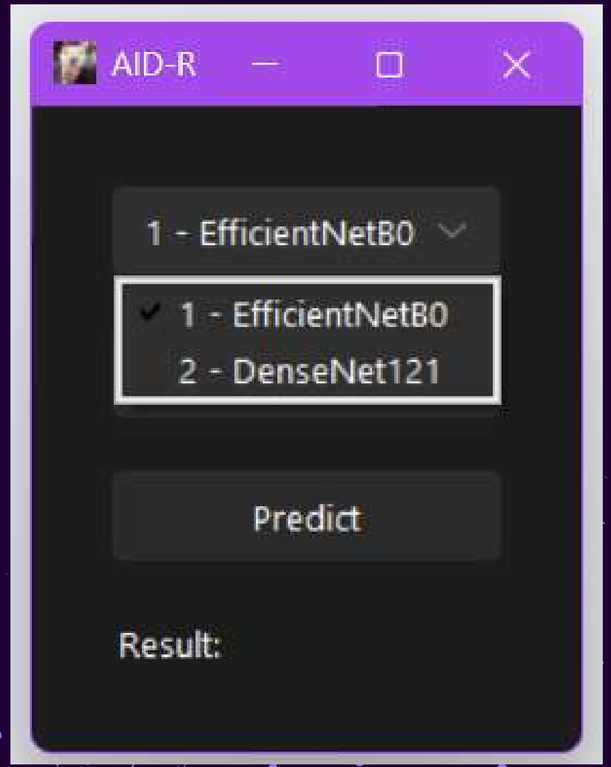
Setelah melalui sistem *trial and error* dengan berbagai model, didapat model **EfficientNetB0** dan **DenseNet121** paling cocok dengan sistem yang kami buat.

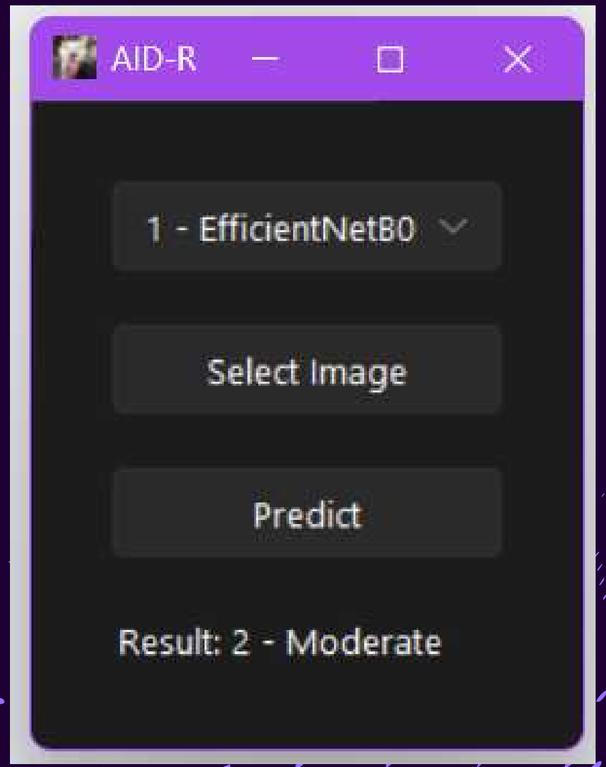
SOURCE CODE UI #1

App

https://colab.research.google.com/drive/17DGd5rbyzJF9i58I7gDBGNrunUUoc6Sg?usp=sharing





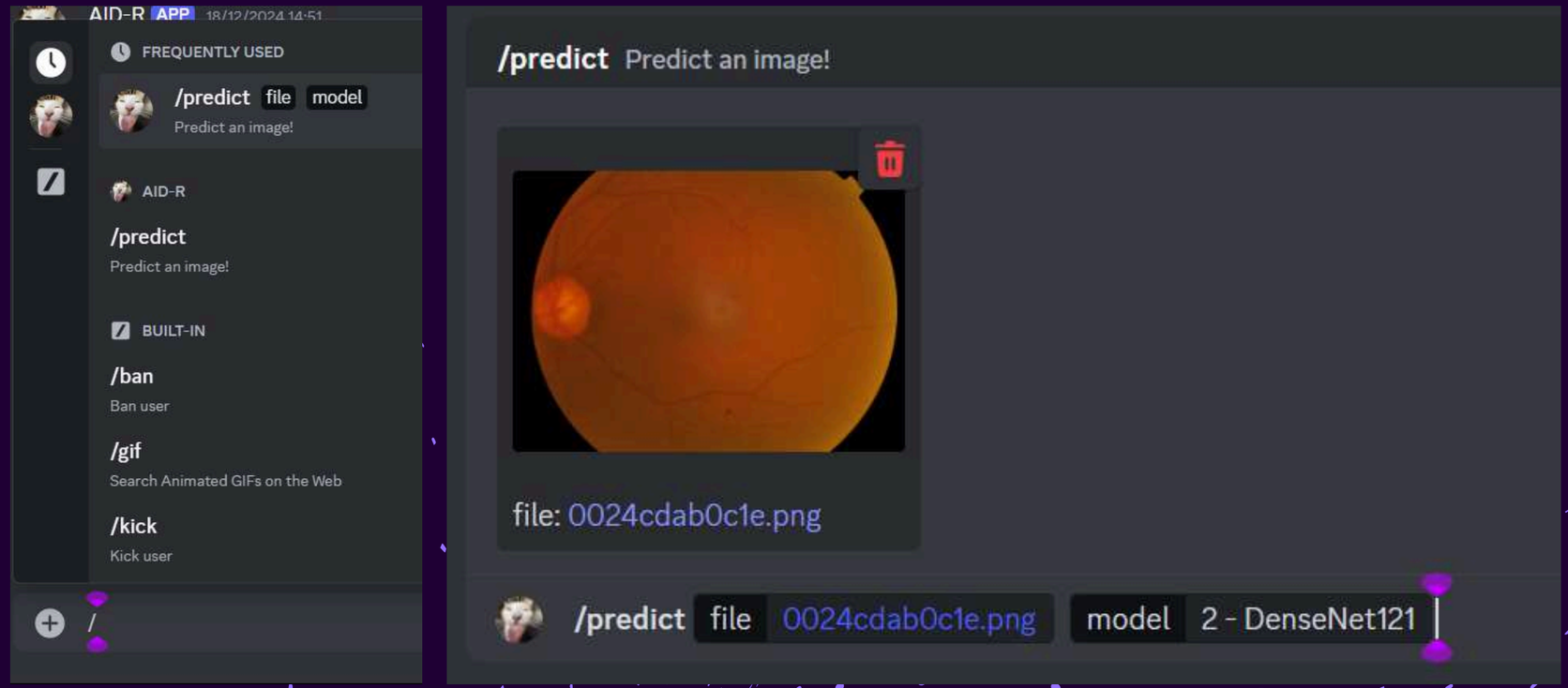


Sample yang digunakan:

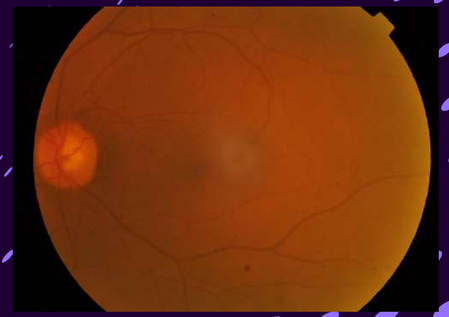
SOURCE CODE UI #2

Discord Bot

https://colab.research.google.com/drive/1D6Vgxr12VjTw_T8dIYiqCViA0DQOQ4Du?usp=sharing



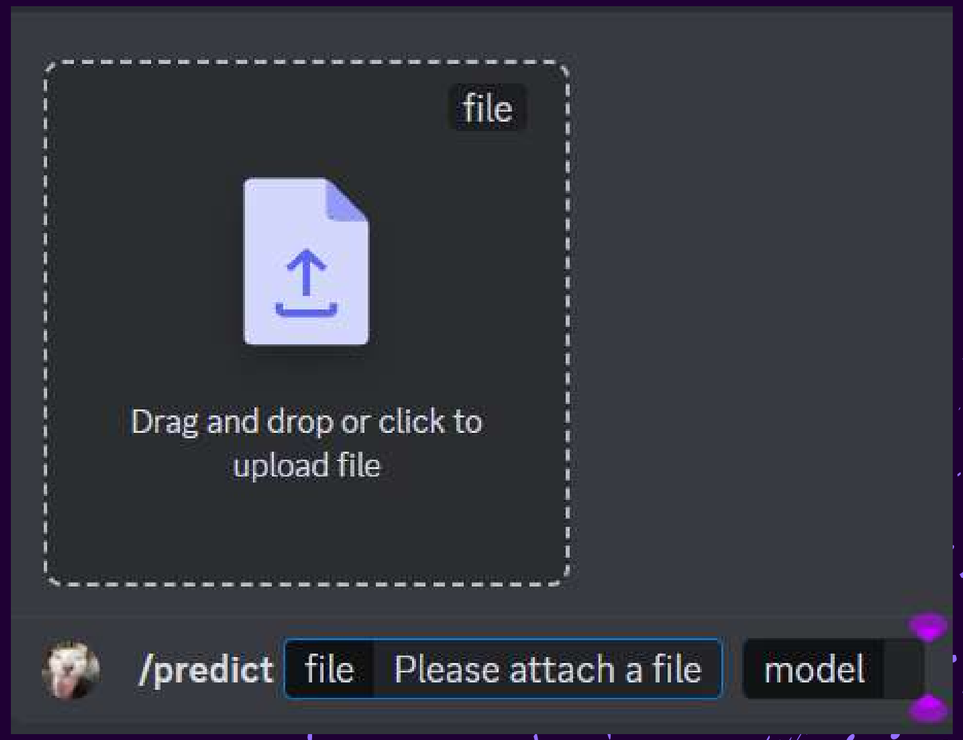
Sample yang digunakan:

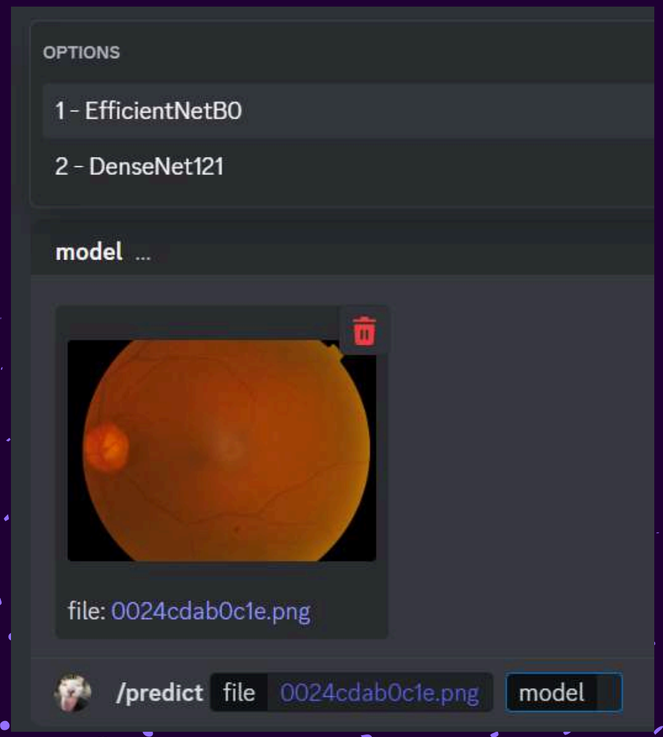


SOURCE CODE UI #2

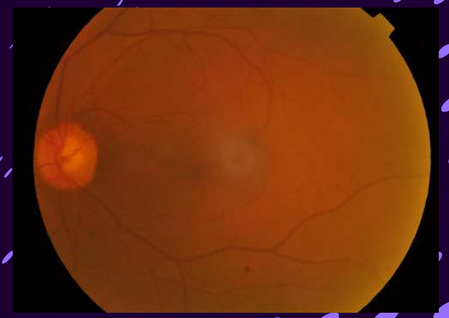
Discord Bot

https://colab.research.google.com/drive/1D6Vgxr12VjTw_T8dIYiqCViA0DQOQ4Du?usp=sharing





Sample yang digunakan:



REFERENSI

- Amin, J., Sharif, M., & Yasmin, M. (2016). A review on recent developments for detection of diabetic retinopathy. **Scientifica**, 2016(1), 6838976. https://doi.org/10.1155/2016/6838976
- EyeCarePD. (n.d.). **Hyperreflective foci (HRF)**. EyeCarePD. Retrieved October 23, 2024, from https://eyecarepd.com/glossary/macular-oct/hrf/
- Girsang, A. S. (2023, May 31). **Transfer learning**. Master of Computer Science. https://mti.binus.ac.id/2023/05/31/transfer-learning/
- Mansour, S. E., Browning, D. J., Wong, K., Flynn Jr, H. W., & Bhavsar, A. R. (2020). The evolving treatment of diabetic retinopathy. **Clinical Ophthalmology**, 653-678. https://doi.org/10.2147/OPTH.S236637
- Nakayama, L. F., Zago Ribeiro, L., Novaes, F., Miyawaki, I. A., Miyawaki, A. E., de Oliveira, J. A. E., ... Silva, P. S. (2023). Artificial intelligence for telemedicine diabetic retinopathy screening: a review. **Annals of Medicine**, 55(2). https://doi.org/10.1080/07853890.2023.2258149
- NHS. (2023, October 4). **Diabetic retinopathy**. National Health Service. https://www.nhs.uk/conditions/diabetic-retinopathy/
- Vujosevic, S., Aldington, S. J., Silva, P., Hernández, C., Scanlon, P., Peto, T., & Simó, R. (2020). Screening for diabetic retinopathy: new perspectives and challenges. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, 8(4), 337-347. https://doi.org/10.1016/S2213-8587(19)30411-5