

بعد از استفاده از Autokeras تصمیم گرفتم با استفاده از kerasTunner هایپرپارامترهای معماری densenet را بهینه بکنم پیش پردازش هایی که قبل از مدل انجام دادم شامل oversampling و augmentation برای حل مشکل imbalance بودن دیتاست بود که در کد موجود است بعد از معماری densenet را تعریف کردم و سعی کردم که چهارپارامتر آن با استفاده از kerastunner بهینه بکنم که این چهار پارامتر شامل:

weight_decay , dropout_rate , number of filters , learning_rate

و نتایج به صورت زیر شد:

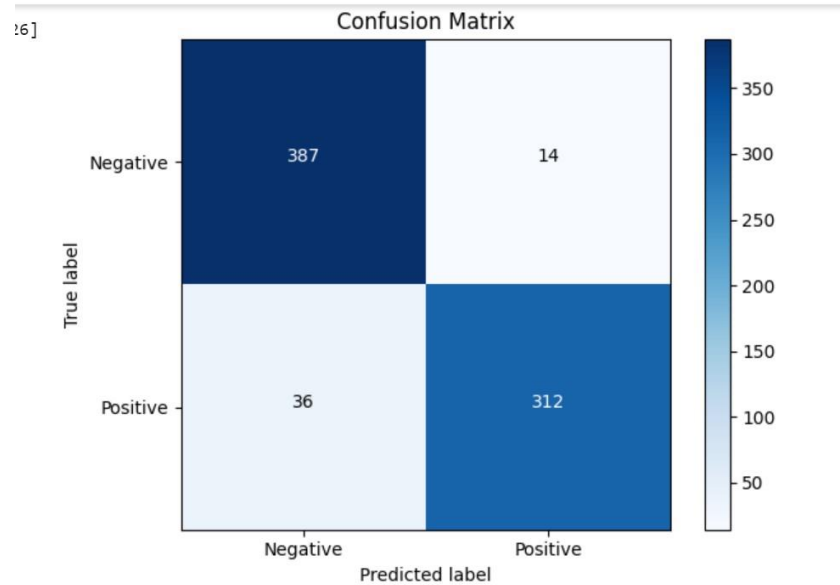
بعد از اینکه بهترین هایپرپارامترها را با استفاده از kerastunner انتخاب کردم مدل رو با تعداد بیشتری اپک دوباره train کردم و در آخرین اپک ها نتایج به صورت زیر بود:

```
5 [====] - 10s 217ms/step - loss: 2.2795e-05 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0429 - val_accuracy: 0.9895
[====] - 9s 197ms/step - loss: 1.4932e-05 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0430 - val_accuracy: 0.9895
[====] - 10s 211ms/step - loss: 1.5435e-05 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0434 - val_accuracy: 0.9901
[====] - 10s 208ms/step - loss: 1.7445e-05 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0439 - val_accuracy: 0.9895
[====] - 10s 218ms/step - loss: 1.5269e-05 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0442 - val_accuracy: 0.9895
[====] - 10s 212ms/step - loss: 1.5884e-05 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0442 - val_accuracy: 0.9895
[====] - 10s 216ms/step - loss: 1.1541e-05 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0444 - val_accuracy: 0.9895
[====] - 11s 237ms/step - loss: 1.0755e-05 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0444 - val_accuracy: 0.9895
[====] - 13s 283ms/step - loss: 9.5123e-06 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0448 - val_accuracy: 0.9895
[====] - 12s 243ms/step - loss: 9.8867e-06 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0448 - val_accuracy: 0.9895
```

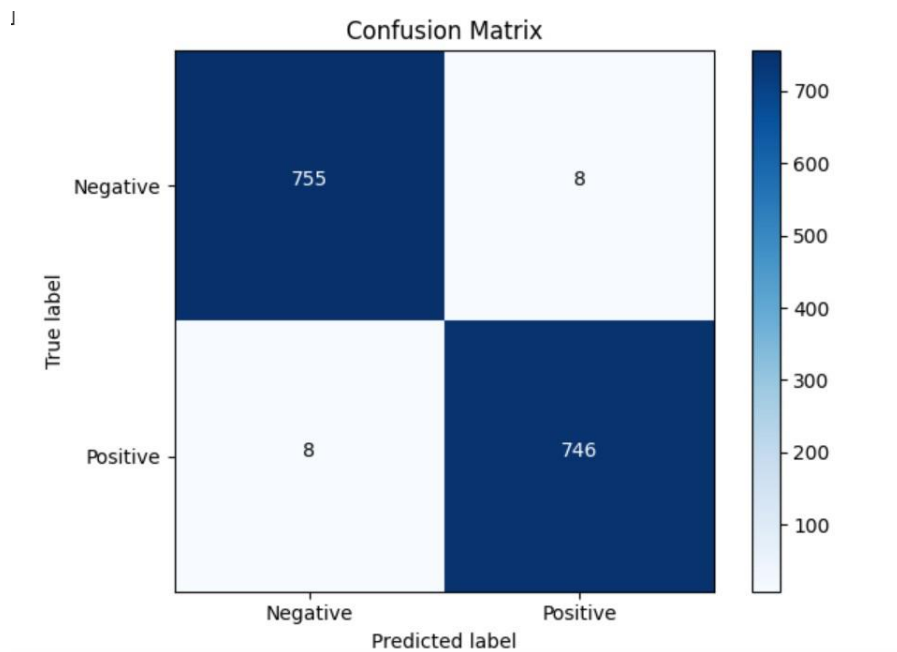
و هم چنین بعد از train دقت را بر روی داده های تست محاسبه کردم به صورت زیر شد:

```
24/24 [====] - 1s 27ms/step - loss: 0.4751 - accuracy: 0.9332
0.4750586152076721 0.9332443475723267
```

و هم چنین confusion matrix آن برای داده های تست به صورت زیر است:



برای داده های validation به صورت زیر است:



و برای داده های train نیز به صورت زیر شد:

