

IMPLEMENTASI Pendeteksi Gesture Tangan dengan Metode Convex Hull

COMPUTER VISION LA08

Tricia Estella - 2440004695

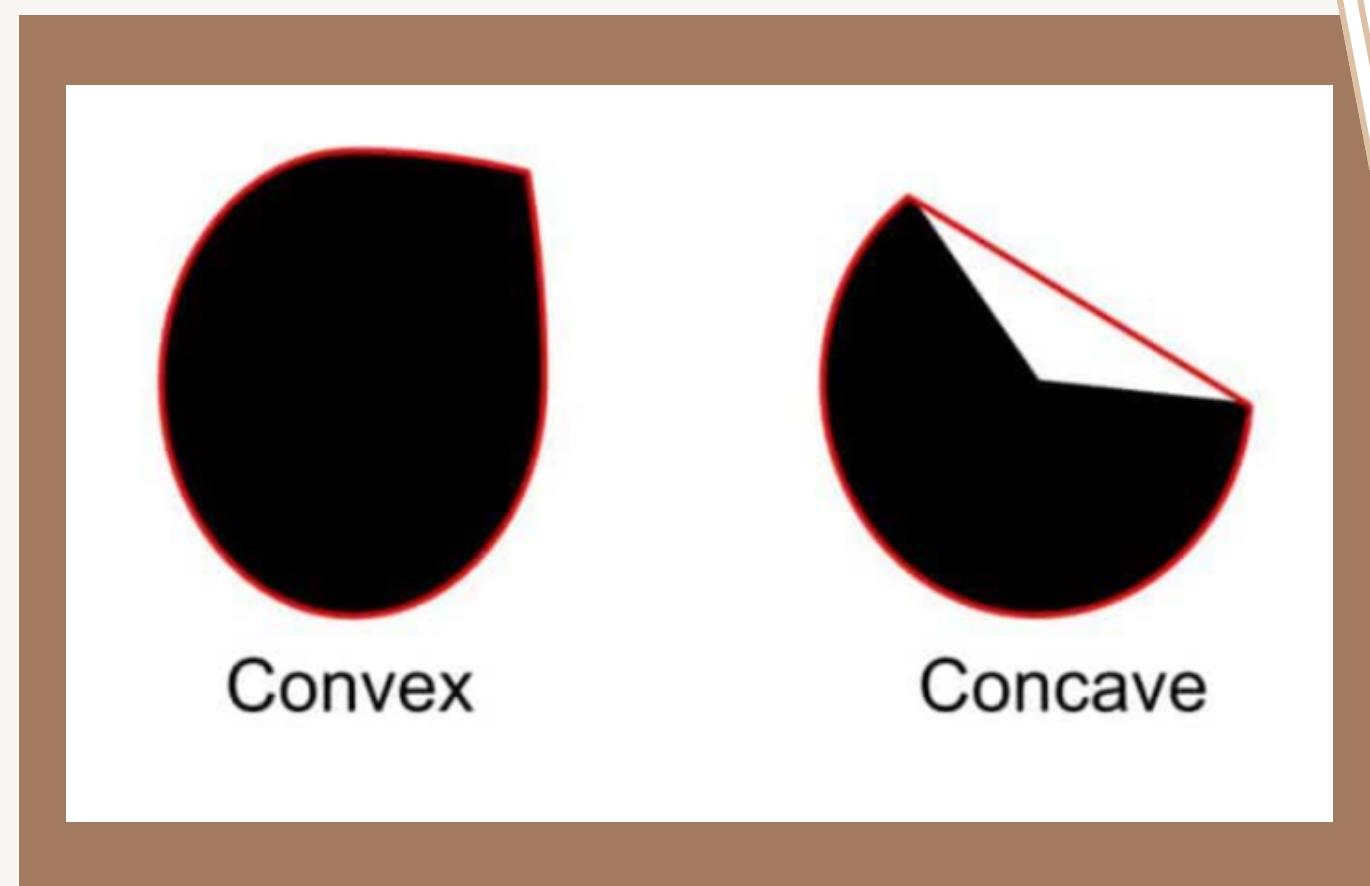
Sharlene Regina - 2440032070

Gilbert Nathaniel - 2401954893

INTRODUCTION

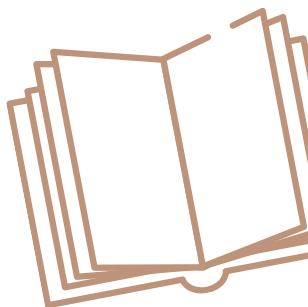
- ▶ mendeteksi gestur tangan menggunakan algoritma convex hull. Metode convex hull adalah teknik yang dapat digunakan dalam computer vision untuk mendeteksi gerakan tangan pada gambar dan video.
- ▶ Convex adalah suatu objek tanpa sudut di dalamnya yang lebih besar daripada 180 derajat. Object yang bukan merupakan convex adalah concave, dan sudut di dalamnya adalah defects. Sedangkan hull adalah eksterior atau bentuk dari objek tersebut.

Pendeteksi yang dilakukan adalah dengan menghitung defects pada convex, dalam hal ini adalah cekungan di antara jari.

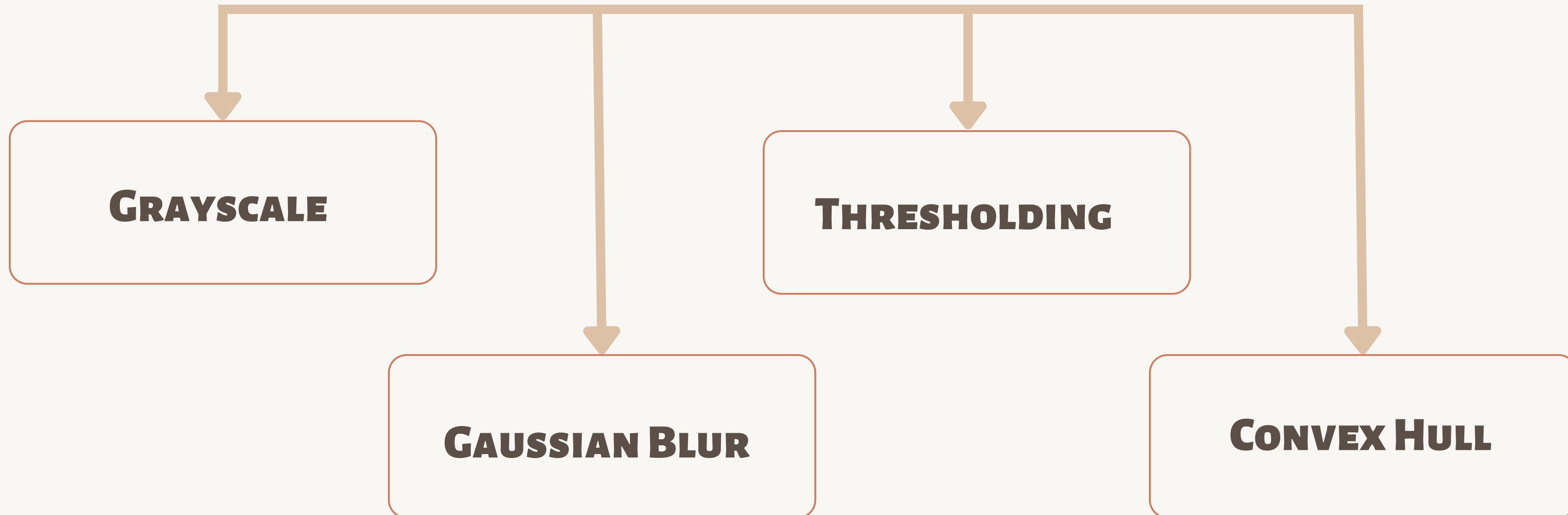


RELATED WORKS

- Paper yang direview ada 3 serta menggunakan metode Convex Hull dan Convexity Defects
- Limitation:
 - Pencahayaan:
 - Berlebihan
 - Terlalu gelap
 - Gestur Tangan
 - memiliki limitasi jumlah gestur
 - 8 gestur terbanyak melalui eksperimen
 - bentuk jari (ibu jari)
- Function:
 - Bencana: deteksi kebakaran, dsb
 - Ilmu Komputer: robotik, telemedicine



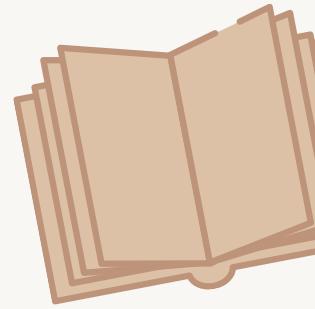
METHODOLOGY



Grayscale

Grayscale merupakan teknik image conversion dalam fotografi digital. Cara kerja dari Grayscale adalah mengubah warna pada gambar original (RGB) menjadi 2 dimensi warna saja.

Penerapan Grayscale dilakukan untuk menyederhanakan algoritme dan mengurangi persyaratan komputasi.





Gaussian Blur

Gaussian blur adalah salah satu metode yang digunakan untuk image blurring. Edge merupakan konsep penting dalam pengidentifikasi objek pada gambar. Dalam proses image blurring, proses akan melakukan colour transition untuk memperhalus edge dalam gambar.

Gaussian filter digunakan untuk menghilangkan noise dan memperhalus gambar sebelum dilakukannya image processing.

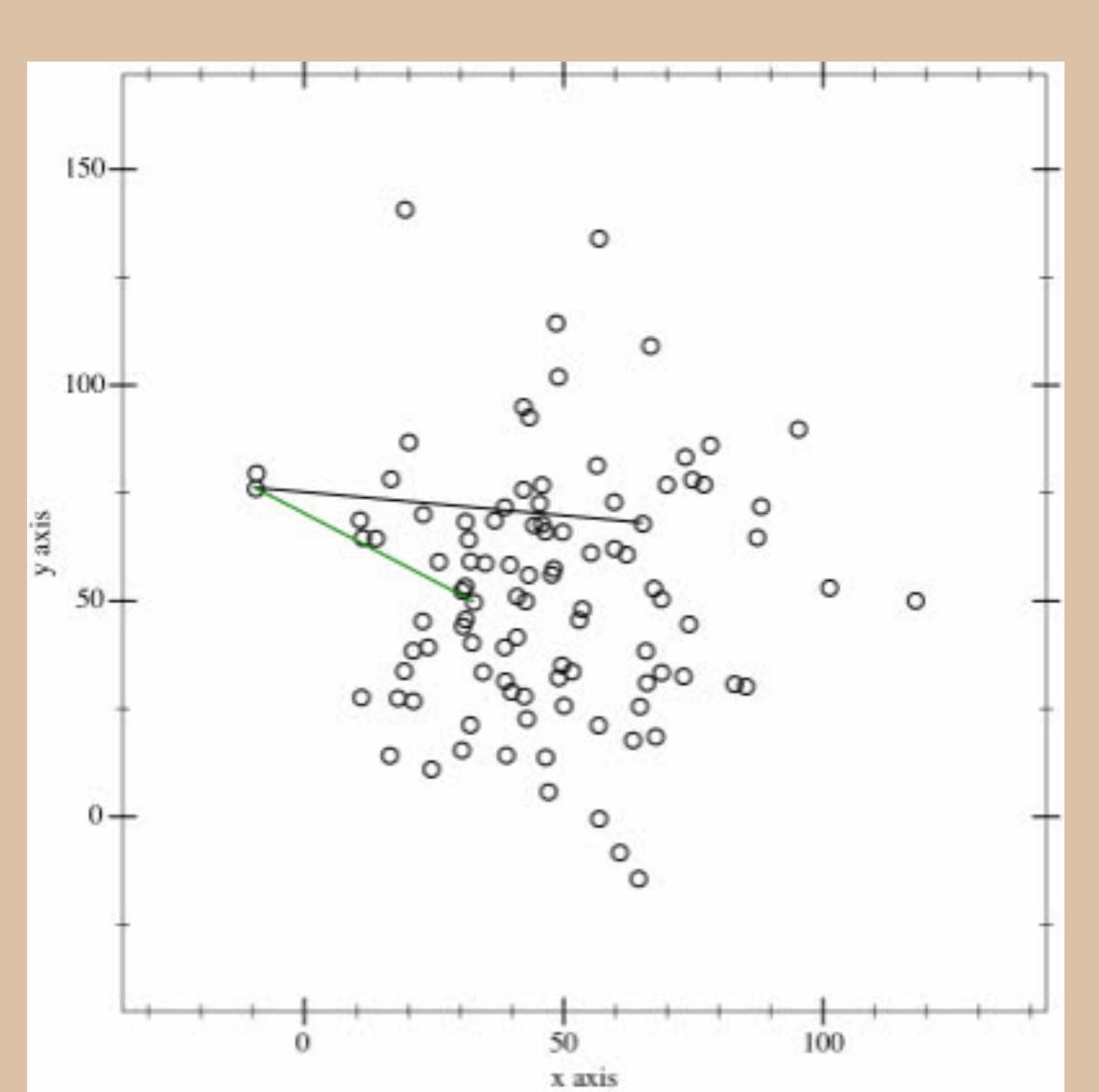
Thresholding: Otsu's Binarization Method

Thresholding adalah proses pembuatan binary image dari hasil pengolahan grayscale image untuk image segmentation antara latar belakang dan objek pada gambar input.

Otsu's Binarization Method, proses thresholding yang lebih adaptif dibandingkan dengan manual thresholding. Konstanta threshold yang digunakan pada proses Otsu's Binarization ditentukan secara otomatis

Model ini juga akan membutuhkan contour detection dengan menggunakan convex hull

Convex Hull Algorithm



Ada beberapa algoritma yang dapat digunakan untuk menghitung convex hull dari sekumpulan titik, termasuk algoritma gift wrapping, algoritma Graham scan, dan algoritma divide and conquer. Adapun pada project ini kami menggunakan library opencv yang memanfaatkan algoritma gift wrapping.

Implementation

Pada project ini, kami menghitung defects pada gambar tangan yang ditangkap untuk mendeteksi berapa jari yang ditunjukkan ke komputer. Oleh karena itu, kita memerlukan convexity defects, yaitu poin yang berada pada convex hull namun bukan bagian dari hull

Experiment: Algorithm

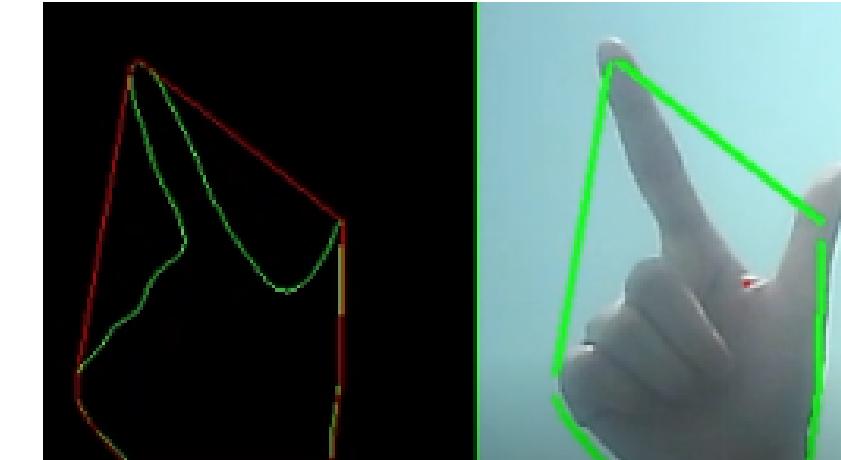
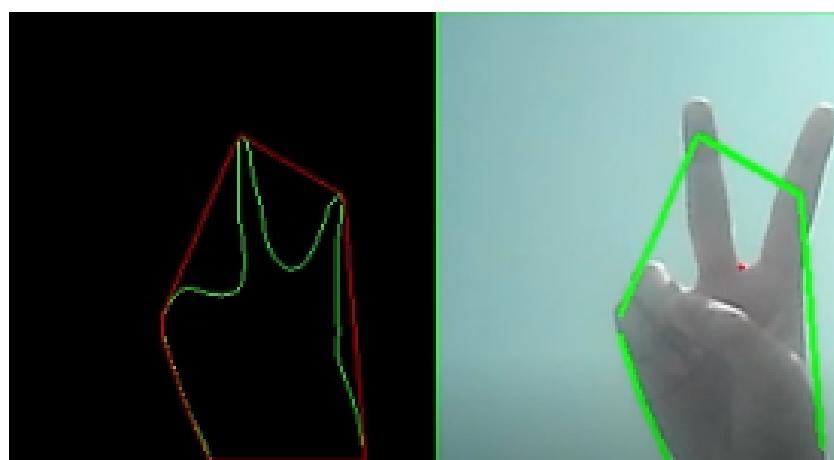
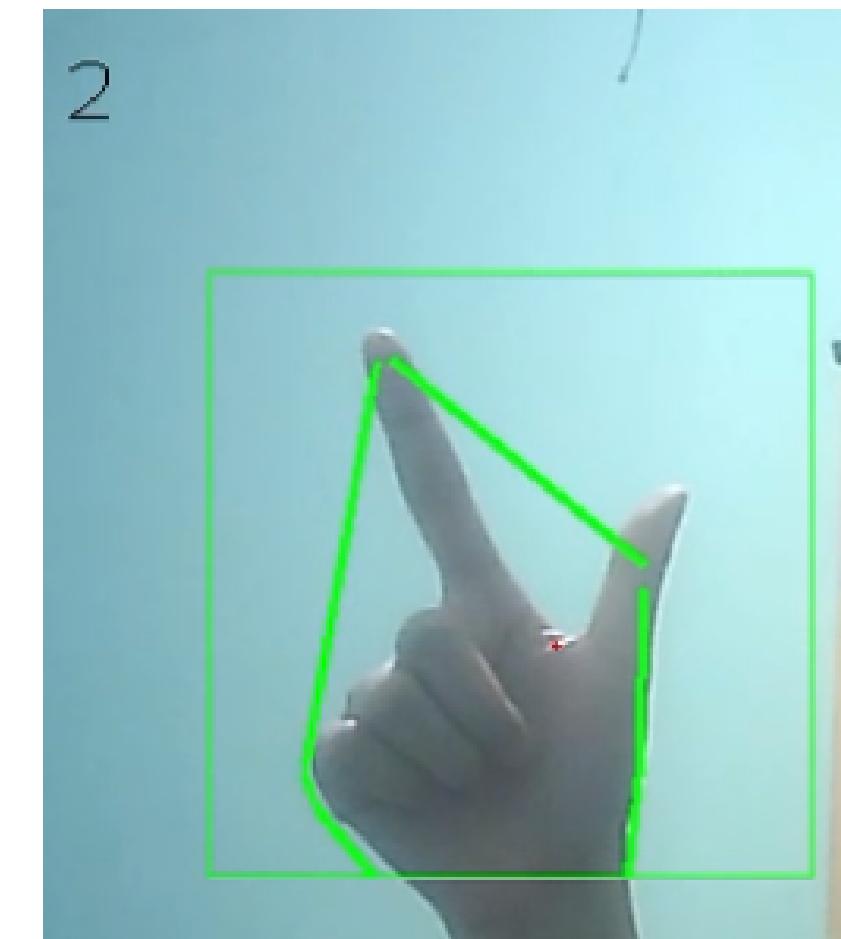
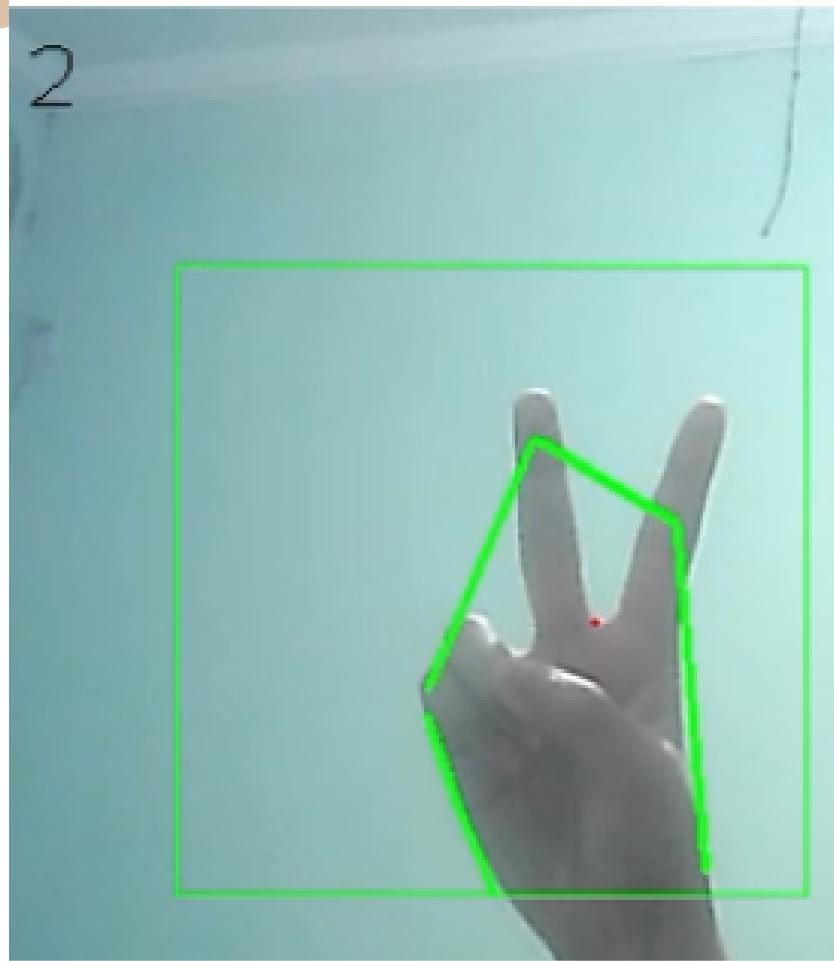
1. Membuka video capture dengan cv2.VideoCapture
2. Selama video capture terbuka, maka kita akan membaca setiap frame yang ditangkap dari video capture tersebut.
3. Kita hanya akan membaca gambar pada window yang ditentukan, maka kita dapat menggambar rectangle pada aplikasi dan memotong gambar sesuai besar window tersebut
4. Mengubah gambar yang ditangkap menjadi grayscale
5. Menggunakan gaussian blur untuk mengurangi noise
6. Menggunakan thresholding otsu's binarization method agar komputer dapat mendekripsi garis pada gambar
7. Mencari contours sesuai dengan hasil thresholding
8. Mencari contour terbesar, yaitu contour objek (tangan)
9. Mencari convex hull berdasarkan contour terbesar, dan menggambarkan contour serta convex hull pada aplikasi untuk kepentingan eksperimen
10. Mencari hull
11. Mencari defects (cekung antara jari) dari contour dan hull yang ditemukan
12. Menggunakan aturan cosinus untuk menghitung sudut tiap defects, dan menyimpan defects dengan sudut lebih kecil dari 90 derajat, dan menggambarkan defects tersebut serta convex pointnya (ujung jari)
13. Menampilkan hasil prediksi pada aplikasi, yaitu angka 2 sampai dengan 5
14. Menampilkan seluruh hasil pada aplikasi (imshow).
15. Aplikasi akan tertutup jika user menekan tombol x pada keyboardnya.

Experiment: Result

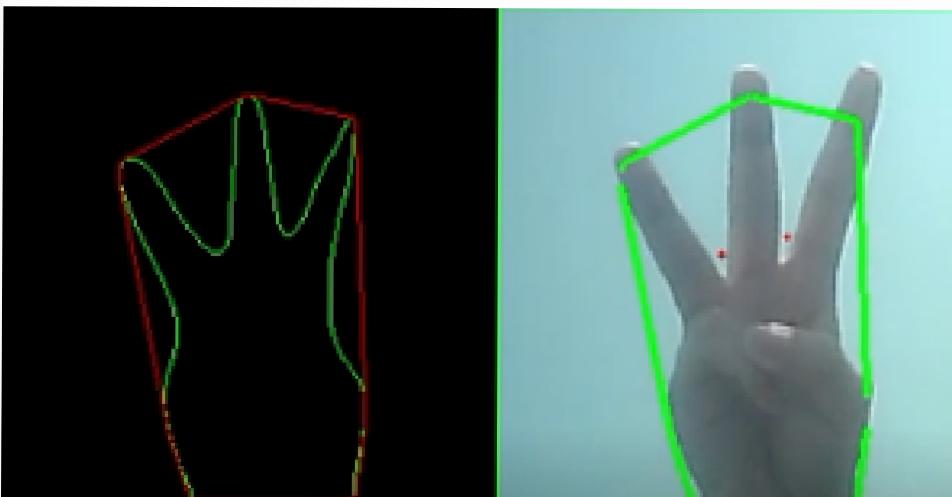
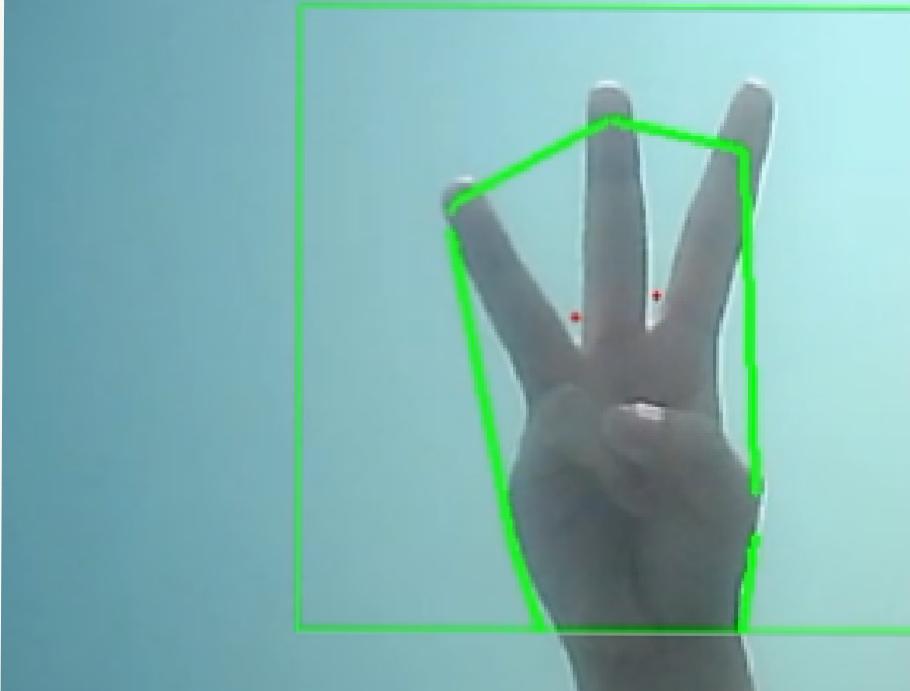
Deteksi dua jari

Model dapat memprediksi gestur yang menampilkan dua jari dengan baik.

Titik merah menandakan terdapat satu defect pada gambar, yang berarti ada dua jari yang diangkat oleh user.



3



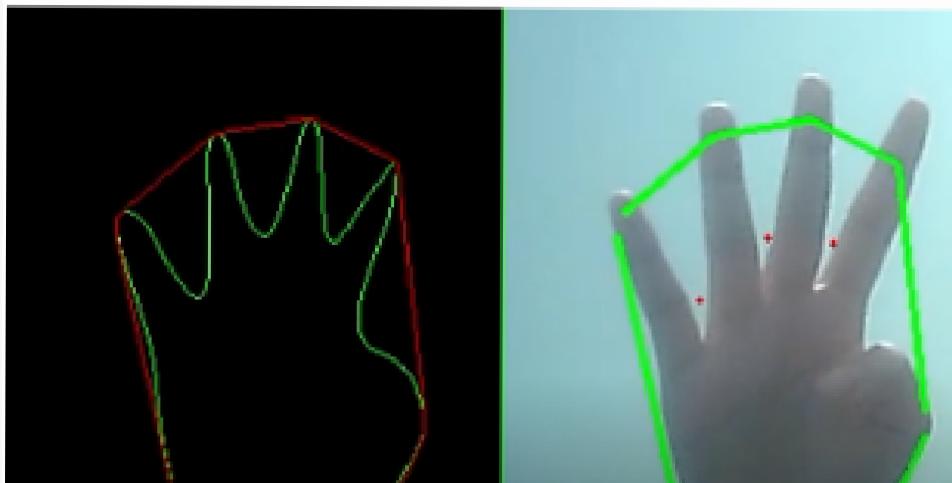
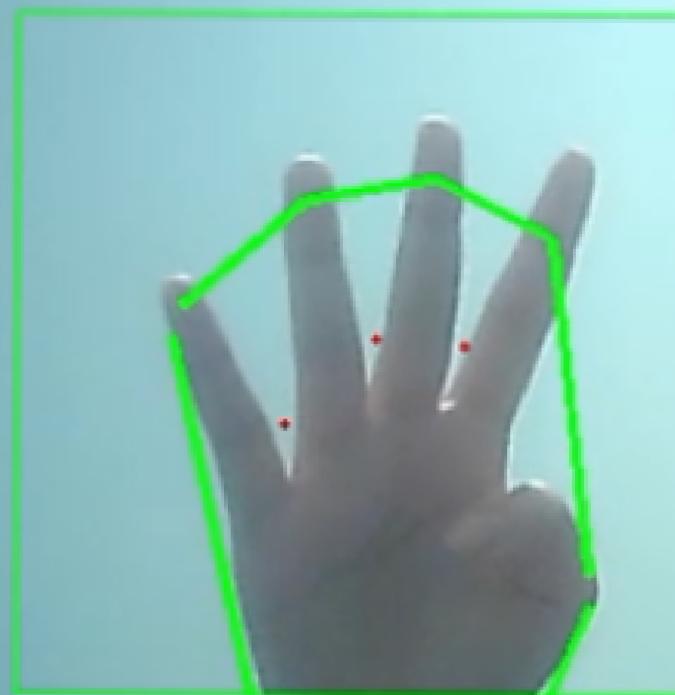
Experiment: Result

Deteksi tiga jari

Model dapat memprediksi gestur yang menampilkan tiga jari dengan baik.

Dua titik merah menandakan terdapat dua defect pada gambar, yang berarti ada dua jari yang diangkat oleh user.

4

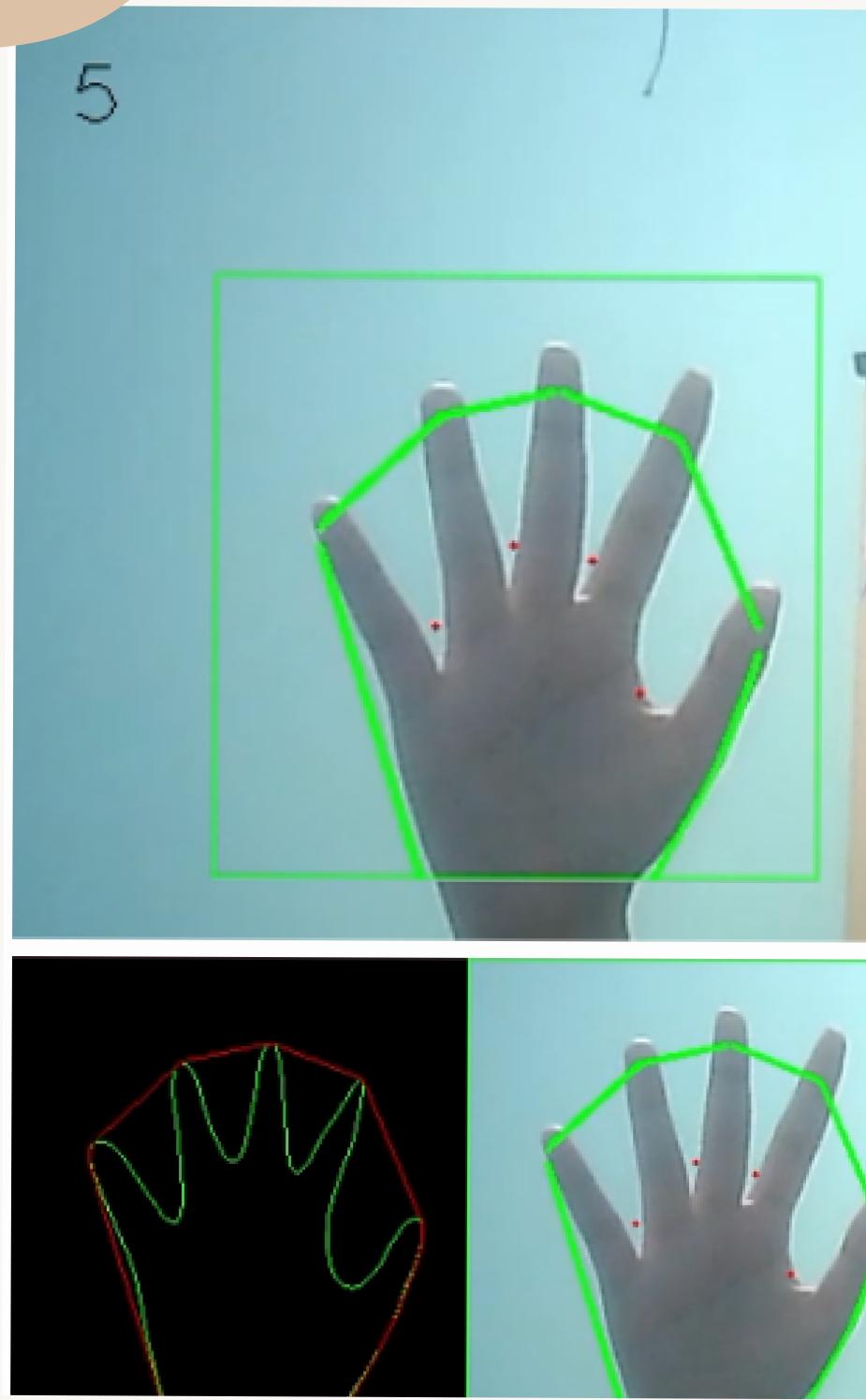


Experiment: Result

Deteksi empat jari

Model dapat memprediksi gestur yang menampilkan empat jari dengan baik.

Tiga titik merah menandakan terdapat tiga defect pada gambar, yang berarti ada empat jari yang diangkat oleh user.

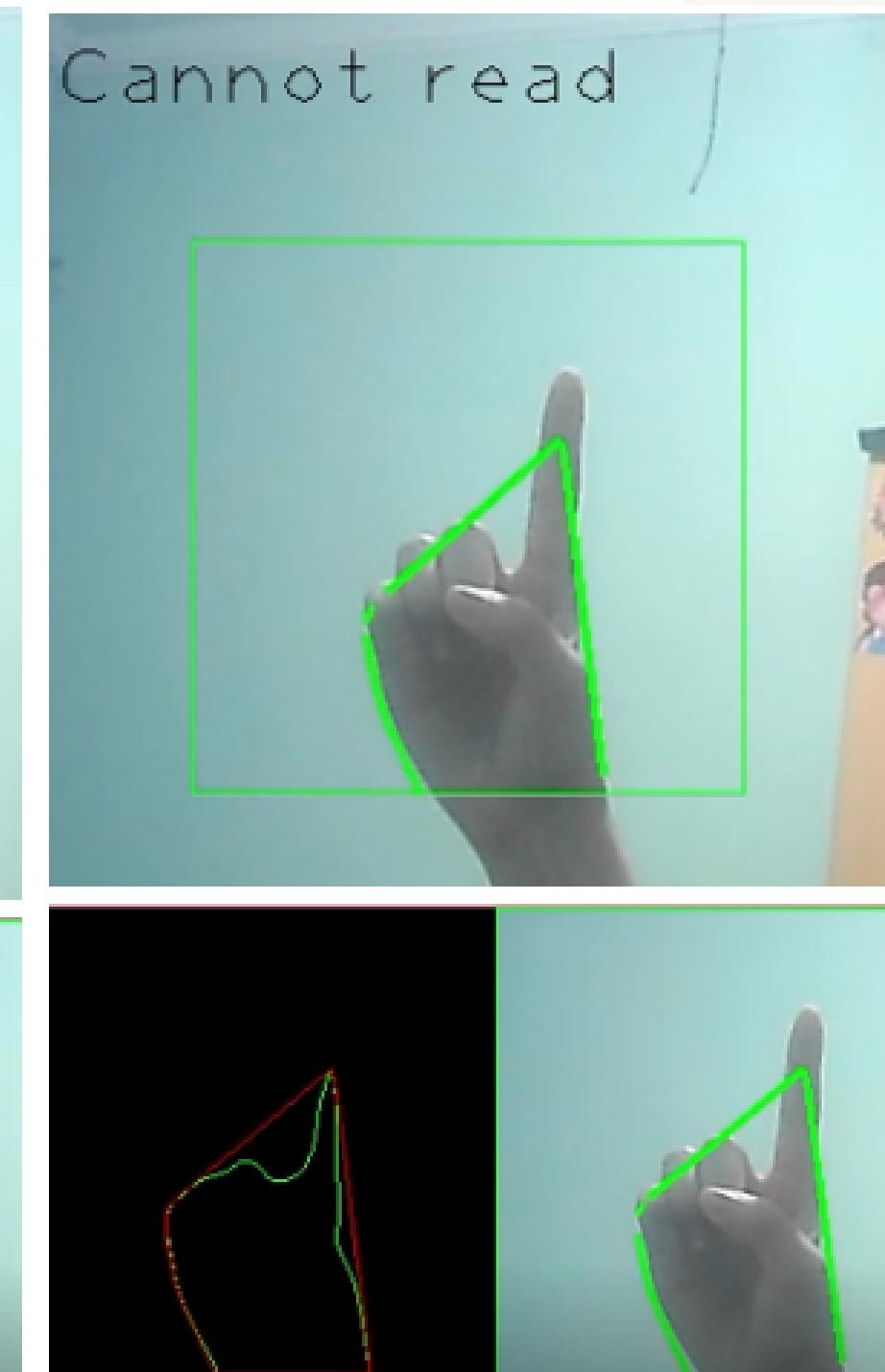
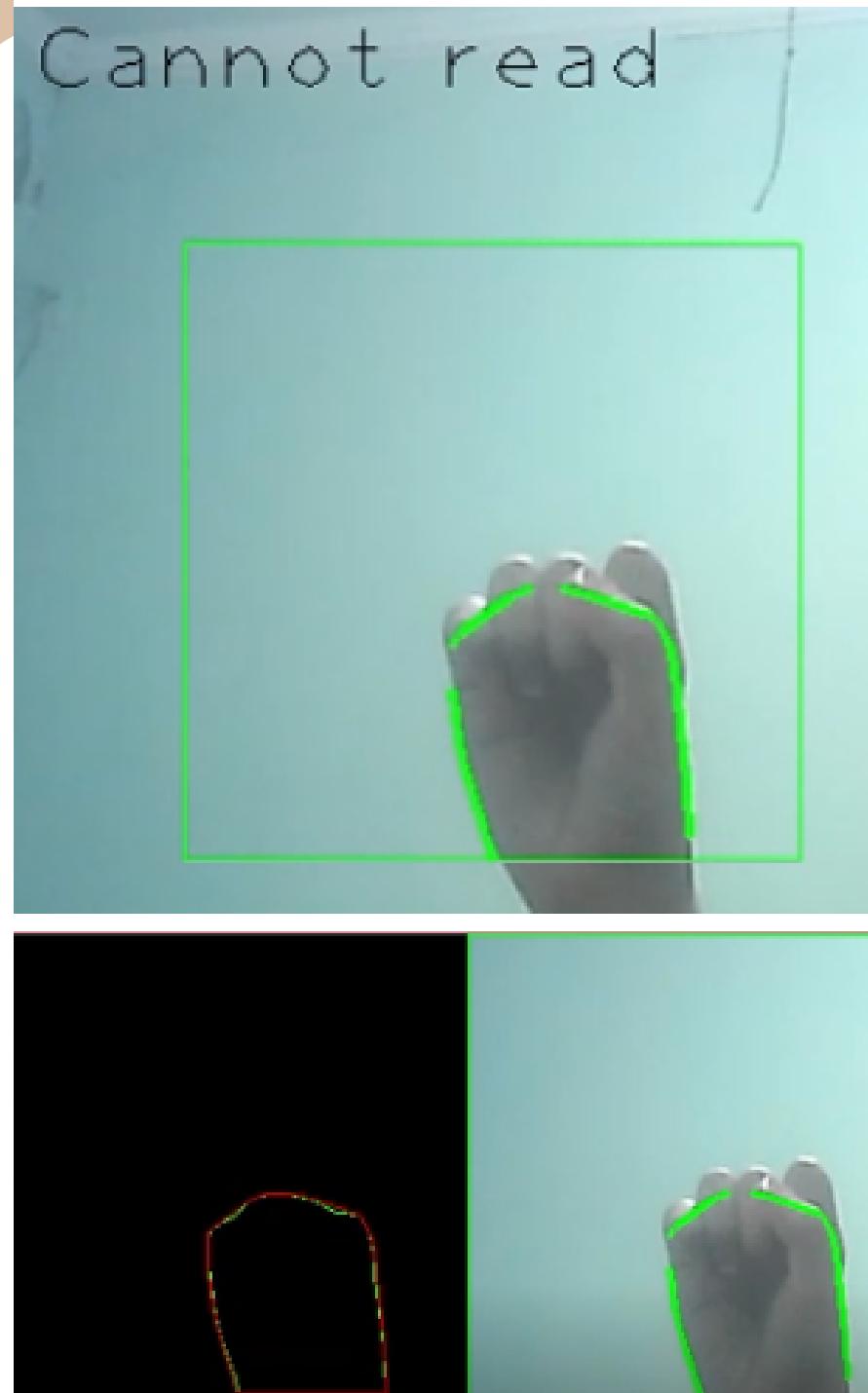


Experiment: Result

Deteksi lima jari

Model dapat memprediksi gestur yang menampilkan lima jari dengan baik.

Dua titik merah menandakan terdapat empat defect pada gambar, yang berarti ada lima jari yang diangkat oleh user.

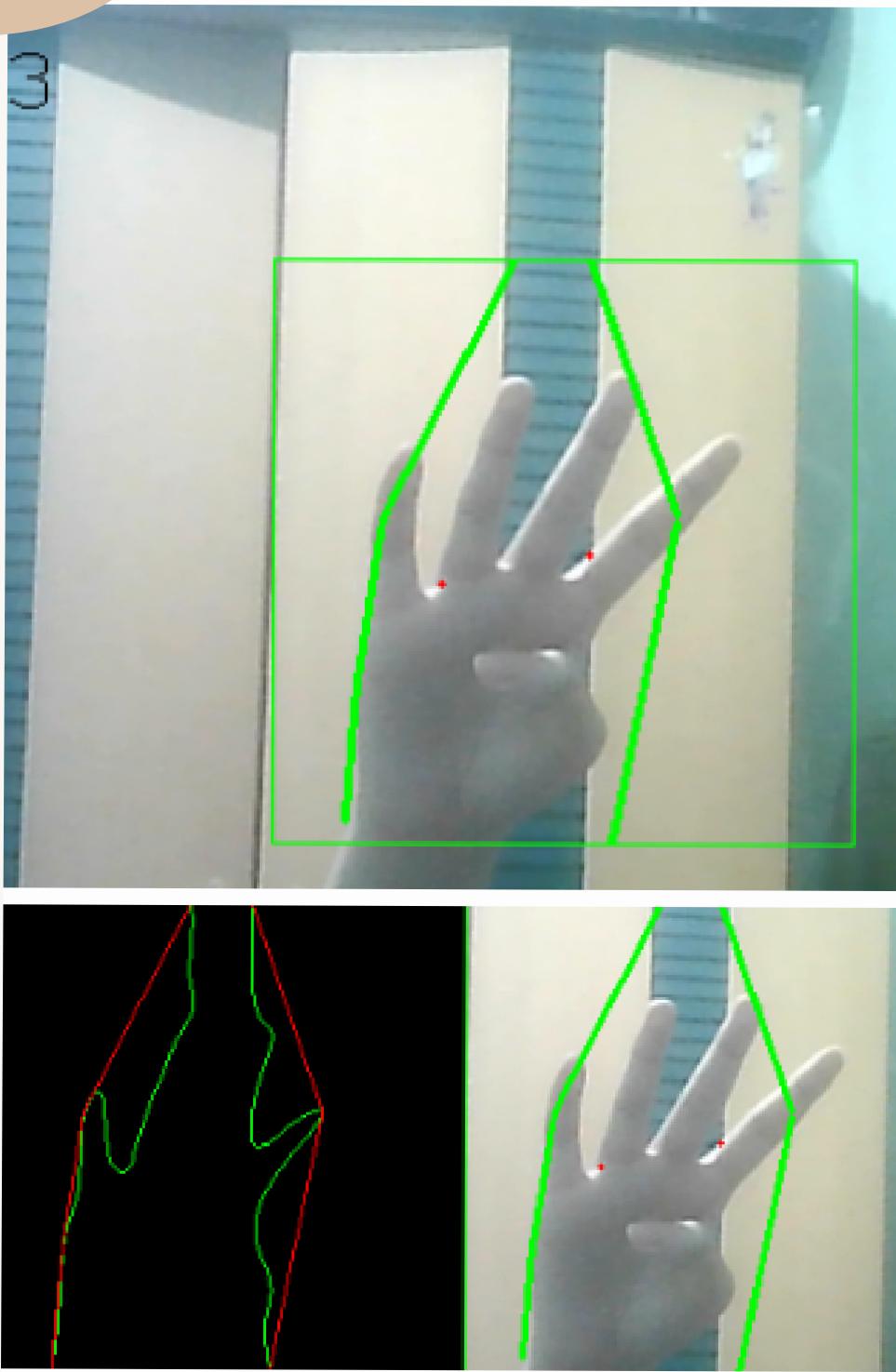


Experiment: Result

Gagal deteksi gestur

Model tidak dapat memprediksi gestur kepalan tangan atau gestur yang menampilkan satu jari.

Hal ini dikarenakan tidak adanya defects pada gestur tersebut.



Experiment: Result

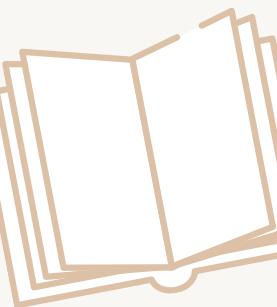
Deteksi error

Model tidak dapat memprediksi gestur dengan background yang tidak polos.

Hal ini dikarenakan mesin akan mencari contour semua objek pada gambar, dan mengambil contour terbesar, sehingga background yang ‘kotor’ dapat mempengaruhi hal tersebut.

CONCLUSION

Algoritma deteksi defects pada convex hull dapat menentukan berapa jumlah jari yang diberikan didepan kamera pada aplikasi. Algoritma ini dipastikan jauh lebih cepat dan mudah untuk dikembangkan modelnya, daripada menggunakan model machine learning. Sayangnya, ada beberapa keterbatasan pada model defects convex hull. Model terbatas pada gambar tangan yang memiliki cekung di antara jari (defects). Model hanya dapat mendeteksi tangan pada window yang dibatasi, dan juga pengguna harus menggunakan background yang tidak mengganggu contour.





THE END