

Alat Pencuci Tangan Otomatis Dengan Air, Sabun Cair Dan *Handdryer* Menggunakan Metode *Skin Detection*

¹Ainur Risal 1, ²Miftachul Ulum 2 ³Achmad Ubaidillah 3

^{1 2 3} Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan

¹ainur.risal@gmail.com, ² miftachul.ulum@trunojoyo.ac.id, ³ ubaidillah.ms@trunojoyo.ac.id

Abstract - In various places often found wasafel or a place to wash hands that work manually. It will be a problem if there are users who wash their hands intentionally or do not accidentally forget to turn off the water tap. As for drying hands also still use a small towel and tissue. From this simple example, a tool is made called "automatic hand washing device with water, liquid soap and webcam-based hand dryer using the skin detection method". To make it happen, a tool with that title is made which is supported by technological advances, one of which is by using a web cam camera. This automatic hand washing tool uses hardware in the form of Raspberry pi3 and the software uses python programming. One of the advantages of this tool is that the user does not need to manually turn the tap brush to remove the water, but only needs to encode the finger on the web cam according to the hand code that has been made, namely code 1 to activate Water, code 2 to activate liquid soap, and hand code 3 to activate the hand dryer, each hand code will be active relay for 10 seconds be it water, liquid soap, and hand dryer. When hand code 1 is active, the solenoid valve will drain water automatically as well as hand code 2 & 3. This tool can only detect human hands when an object that resembles a hand and the color is not the same as a human hand, raspberry will not run any programs.

Keywords — *Raspberry pi3, solenoid valve, relay, hand dryer*

Abstrak— Di berbagai tempat sering di jumpai wasafel atau tempat untuk mencuci tangan yang bekerja secara manual. Hal itu akan menjadi masalah jika ada pemakai yang mencuci tangannya dengan sengaja atau tidak sengaja lupa mematikan kran air. Sedangkan untuk mengeringkan tangan juga masih menggunakan handuk kecil dan juga tisu. Dari contoh yang sederhana itu maka di buat suatu alat yang berjudul " alat pencuci tangan otomatis dengan air, sabun cair dan *hand dryer* berbasis *webcam* menggunakan metode *skin detection*". Untuk merealisasikannya maka di buatlah alat dengan judul tersebut yang di dukung dengan kemajuan teknologi salah satunya dengan menggunakan kamera web cam. Alat pencuci tangan otomatis ini menggunakan perangkat keras berupa *Raspberry pi3* dan perangkat lunaknya menggunakan bahasa pemrograman *python*. Salah satu kelebihan dari alat ini pengguna tidak perlu memutar kran secara manual lagi untuk mengeluarkan airnya, tetapi hanya perlu mengkodekan jari pada *web cam* sesuai dengan kode tangan yang telah di buat, yaitu kode 1 untuk mengaktifkan Air, kode 2 untuk mengaktifkan Sabun cair, dan kode tangan 3 untuk mengaktifkan *hand dryer*, masing masing kode tangan akan *relay* aktif selama 10 detik baik itu air, sabun cair, dan *hand dryer*. Ketika kode tangan 1 aktif maka *solenoid valve* akan mengalirkan air secara otomatis begitupun dengan kode tangan 2&3. Alat ini hanya bisa mendeteksi tangan manusia saja ketika da suatu benda yang menyerupai tangan dan warnanya tidak sama dengan

tangan manusia maka *raspberry* tidak akan menjalankan program apapun.

Kata Kunci— *Raspberry pi3, solenoid valve, relay, hand dryer*

I. Pendahuluan

Di dalam aktivitas manusia sehari-hari, di mana manusia selalu menginginkan segala sesuatunya serba praktis dan efisien. Pada era globalisasi saat ini, waktu dan tenaga sangat berarti sehingga pemakaiannya begitu diperhatikan agar seefektif dan seefisien mungkin. Untuk mencapai pekerjaan yang efektif dan efisien maka penulis membuat suatu alat yang dapat meringankan dan meminimalisir pekerjaan manusia. Berbagai macam alat tersebut telah banyak memberikan manfaat bagi para penggunanya, namun seiring dengan kemajuan teknologi, alat yang telah ada selalu dikembangkan untuk mencapai fungsi yang lebih sempurna, oleh karena itu timbul ide dari penulis untuk mengembangkan alat yang sudah ada, yaitu "Alat Pencuci Tangan Otomatis Dengan Air, Sabun Cair Dan *Hand dryer* Berbasis *Webcam* Menggunakan Metode *Skin Detection*". Untuk merealisasikannya, maka penulis membuat suatu alat pencuci tangan otomatis yang didukung dengan kemajuan teknologi, salah satunya dengan menggunakan kamera *WebCam* menggunakan mikrokontroler. Dampak dari perkembangan teknologi ini dapat membantu pekerjaan manusia untuk lebih efisien. Alat pencuci tangan otomatis ini menggunakan perangkat keras berupa mikrokontroler *Raspberry* dan perangkat lunaknya menggunakan bahasa pemrograman, salah satu kelebihan pengguna tidak perlu memutar tuas kran secara manual untuk mengeluarkan airnya, tetapi hanya perlu mendekatkan tangan ke *WebCam* dengan kode tangan yang telah di tentukan lalu *solenoid valve* akan mengeluarkan air secara otomatis. Sedangkan untuk pengering tangannya sama menggunakan sistem *WebCam* dengan kode tangan tertentu dan pengeringnya akan menyala, dan secara otomatis, alat itu akan mengeluarkan angin untuk mengeringkan tangan, walaupun pada beberapa tempat masih ada yang menggunakan kain lap untuk mengeringkan tangan

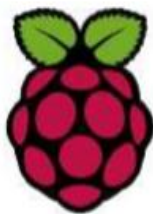
II. Metode Penelitian

A. Raspberry pi

Raspberry Pi 3 merupakan generasi ketiga dari keluarga Raspberry Pi. Raspberry Pi 3 memiliki RAM 1GB dan grafis Broadcom VideoCore IV pada frekuensi clock yang lebih tinggi dari sebelumnya yang berjalan pada 250MHz. Raspberry Pi 3 menggantikan Raspberry Pi 2 model B pada bulan Februari 2016. Kelebihannya dibandingkan dengan Raspberry Pi 2 adalah:

- A 1.2GHz 64-bit quad-core ARM v8 CPU
- 802.11n Wireless LAN
- Bluetooth 4.1
- Bluetooth Low Energy (BLE)

Sama seperti Pi 2, Raspberry Pi 3 juga memiliki 4 USB port, 40 pin GPIO, Full HDMI port, Port Ethernet, Combined 3.5mm audio jack and composite video, Camera interface (CSI), Display interface (DSI), slot kartu Micro SD (Sistem tekan-tarik, berbeda dari yang sebelumnya ditekan-tekan), dan VideoCore IV 3D graphics core. Raspberry Pi 3 memiliki factor bentuk identik dengan Raspberry Pi 2 dan memiliki kompatibilitas lengkap dengan Raspberry Pi 1 dan 2. Raspberry Pi 3 juga direkomendasikan untuk digunakan bagi mereka yang ingin menggunakan Pi dalam proyek-proyek yang membutuhkan daya yang sangat rendah.^[1]



Gambar 1. Logo raspberry

B. Webcam

Webcam atau singkatan dari web dan camera adalah sebutan bagi kamera nyata yang gambarnya dapat dilihat melalui komputer atau PC (personal computer) yang tersambung pada kamera, terdiri atas program pengolah pesan cepat serta aplikasi pemanggilan video. Webcam Logitech 270^[2]



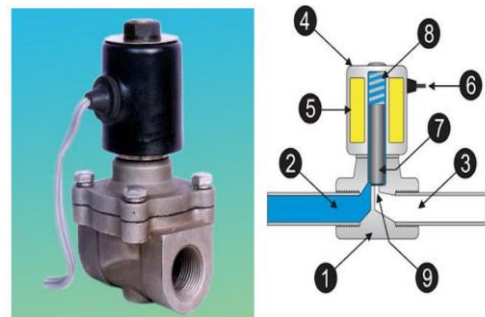
Gambar 2. Webcam laogitech

Adapun spesifikasi dari webcam Logitech C270 sebagai berikut.

- a. Kualitas video HD (1280 x 720 piksel)
- b. Kualitas Foto hingga 3,0 megapiksel (ditingkatkan menggunakan software)
- c. Mikrofon bawaan dengan teknologi Logitech RightSound™
- d. Bersertifikat Hi-Speed USB 2.0
- e. Klip universal cocok dengan berbagai laptop, monitor LCD atau CRT
- f. Kabel webcam sepanjang 150 cm^[2]

C. Solenoid valve

Solenoid Valve adalah katup yang digerakan oleh energi listrik, mempunyai kumparan sebagai penggerak yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC. Solenoid Valve atau katup solenoida mempunyai lubang keluaran, lubang masukan, dan lubang exhaust. Lubang masukan berfungsi sebagai tempat cairan masuk, lalu lubang keluaran berfungsi sebagai tempat cairan keluar yang dihubungkan ke beban, sedangkan lubang exhaust berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan cairan yang terjebak saat piston bergerak atau pindah posisi ketika solenoid valve bekerja. Prinsip kerja dari solenoid valve yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggerak yang dimana ketika koil mendapat supply tegangan maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan piston pada bagian dalamnya. Ketika piston berpindah posisi maka pada lubang keluaran dari solenoid valve akan keluar cairan yang berasal dari supply. Pada umumnya solenoid valve mempunyai tegangan kerja 100/200 VAC namun ada juga yang mempunyai tegangan kerja DC^[3].



Gambar 3. contoh convex hull

Keterangan Gambar :

- 1) Valve Body
- 2) Terminal masukan (Inlet Port)
- 3) Terminal keluaran (Outlet Port)
- 4) Koil / koil solenoid
- 5) Kumparan gulungan
- 6) Kabel suplai tegangan
- 7) Plunger
- 8) Spring
- 9) Lubang / exhaust

D. Skin detection

merupakan salah satu proses segmentasi yang memisahkan region objek dalam citra berdasarkan pada perbedaan warna. Objek yang memiliki warna tertentu dipisahkan dengan objek yang memiliki warna lainnya. Hasil segmentasi dapat digunakan untuk proses selanjutnya seperti ekstraksi ciri atau klasifikasi citra. Pada contoh ini, warna kulit didefinisikan dalam ruang warna YCbCr dengan nilai Cb antara 77 s.d 127 dan nilai Cr antara 133 s.d 173.

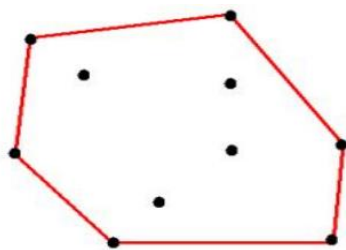
Deteksi warna kulit merupakan salah satu tahapan awal dalam *computer vision* untuk mendeteksi hal-hal yang berkaitan dengan manusia (*people detection*). Deteksi warna kulit dapat dijadikan sebagai metode segmentasi untuk pengenalan wajah (*face recognition*) maupun pengenalan organ tubuh lainnya. Sistem tersebut dapat dikembangkan lebih lanjut untuk sistem biometrik.

Langkah-langkah proses segmentasi warna kulit adalah sebagai berikut:

1. Melakukan penyeimbangan warna RGB (Color Balanced 24-bit RGB Image)
2. Melakukan transformasi ruang warna RGB menjadi YCbCr
3. Melakukan segmentasi warna kulit berdasarkan nilai Cb antara 77 s.d 127 dan nilai Cr antara 133 s.d 173
4. Menampilkan hasil segmentasi^[4]

E. Algoritma Convex hull

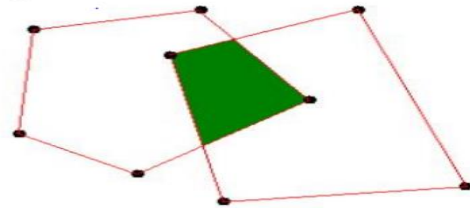
Convex hull adalah metode yang digunakan untuk mendeteksi kontur atau obyek pada citra. Convex hull terdiri dari titik-titik yang dihubungkan dengan garis yang mengelilingi kontur (obyek pada citra). Untuk sekumpulan titik pada sebuah bidang, convex hull dari kumpulan titik tersebut adalah convex polygon terkecil yang mengelilingi semua titik pada kumpulan titik tersebut. Sebagai contoh, pada Gambar 2.9 terdapat 10 titik, segi enam pada gambar tersebut adalah convex hull dari kumpulan titik tersebut. Enam titik yang membentuk segi enam disebut "*hull points*"^[5]



Gambar 4. contoh *convex hull*

Diketahui bahwa satu himpunan S dalam sebuah bidang atau dalam sebuah ruang adalah *convex polygon* (atau himpunan *convex*) jika dan hanya jika titik X dan Y ada di dalam S, garis XY harus berada di dalam S. Titik potong dari kumpulan mana saja dari himpunan *convex* adalah *convex* juga, sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 2.12. Untuk sembarang himpunan W, *convex hull* dari W adalah titik

potong dari semua himpunan convex yang berisi W. Batas dari *convex hull* adalah sebuah polygon dengan semua titik puncak dalam W^[6].

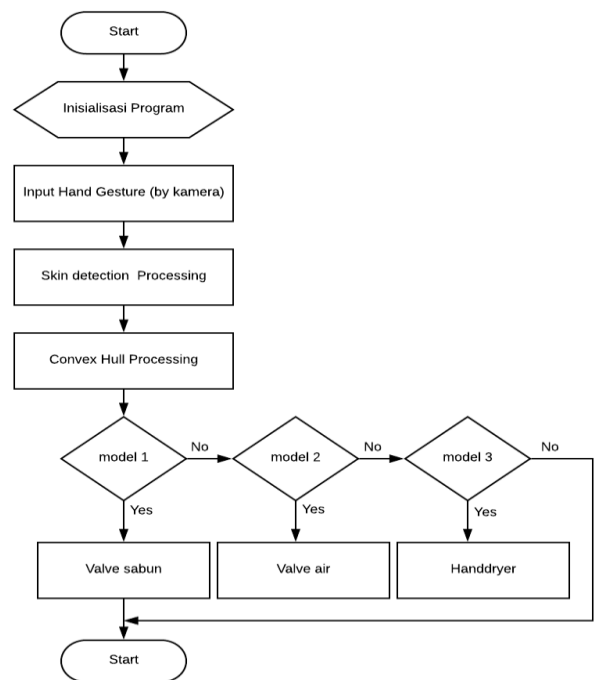


Gambar 5. Menunjukkan titik potong dari himpunan *convex*.

III. Hasil dan Pembahasan

Metode Penelitian meliputi perancangan perangkat keras (*software*) dan perancangan perangkat lunak (*hardware*).

A. Flowchart

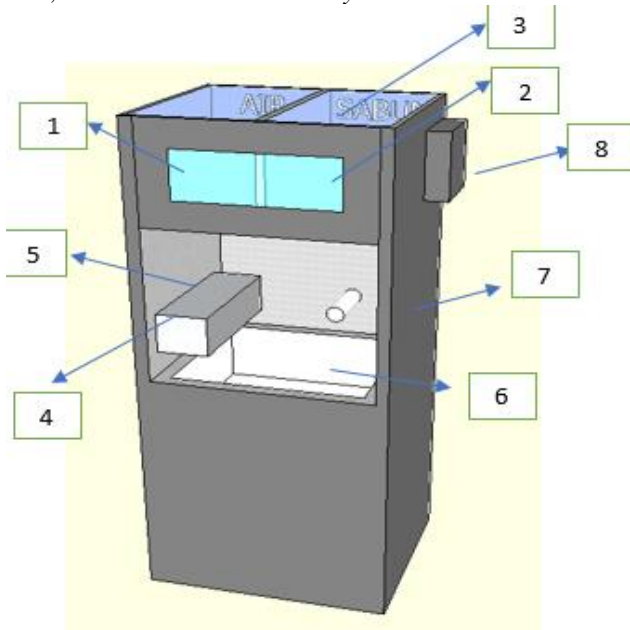


Gambar 6. *flowchart* Metodologi Penelitian

Alur dari gambar 7 diawali dengan tombol start untuk memulai program selanjutnya adalah inisialisasi program yang digunakan untuk deklarasi variable dan library. Proses pengambilan gambar oleh kamera merupakan input yang diambil untuk proses metode *skin detection* dan *convex hull*. Dimana proses tersebut digunakan untuk mengaktifkan *solenoid valve* dan *handdryer* dengan model tangan yang telah di tentukan.

B. Desain alat

Pada gambar di bawah ini merupakan desain alat dari pencuci tangan otomatis dimana terdapat box air,air sabun,*solenoid valve* dan *hand dryer*.



Gambar 7. Desain alat

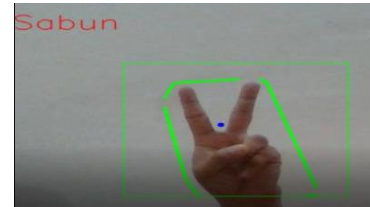
C. Pengujian output dengan kode jari

Pengujian Output ini adalah pengujian actuator output dengan 3 kode jari. Jari yang digunakan adalah menunjukkan angka 1, 2 dan 3. Apabila jari menunjukkan angka 1 maka jari tersebut akan mengaktifkan *solenoid valve* air sehingga air dapat digunakan. Jika menunjukkan angka 2 maka jari tersebut akan mengaktifkan *solenoid valve* sabun sehingga sabun dapat digunakan. Jika menunjukkan angka 3 maka jari akan mengaktifkan *handdryer* untu kmengeringkan tangan yang sudah dicuci. Ujicoba dapat dilihat pada Gambar 8-10



Gambar 8. Model tangan 1

Pada Gambar 8 adalah cara mengaktifkan air dengan jari menunjuk angka 1. Setelah jari tersebut menunjuk angka 1 maka air tersebut akan aktif selama 10 detik.



Gambar 9. Model tangan 2

Pada Gambar 9 adalah cara mengaktifkan air dengan jari menunjuk angka 2. Setelah jari tersebut menunjuk angka 2 maka sabun tersebut akan aktif selama 10 detik.



Gambar 10. Model tangan 3

Pada Gambar 10 adalah cara mengaktifkan *handdryer* dengan jari menunjuk angka 3. Setelah jari tersebut menunjuk angka 3 maka *handdryer* tersebut akan aktif selama 10 detik.

D. Pengujian *convex hull*

Pada pengujian *convex hull* terdapat *gesture* tangan sebagai input kamera. Dari input kamera tersebut akan diproses dengan menggunakan *convex hull* sehingga dapat diuji dengan hasil seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Hasil pengujian pada *convex hull*

jumlah jari tangan yang terdeteksi	Output	Keterangan
0	Tidak ada	Berhenti
1	air	Stabil
2	air sabun	stabil
3	Handdryer	Stabil
4	tidak ada	stabil
5	tidak ada	stabil

Pada hasil pengujian *convex hull* terdapat tiga output yang aktif ketika kode jari digunakan. Output tersebut berjalan dengan lancar dan terkategori stabil.

E. Pengujian keseluruhan

Pengujian alat keseluruhan ini dengan mengambil sample 5 wanita, 5 pria Ujicoba disini meliputi ujicoba deteksi jari dengan metode *skin detection* dan algoritma *convex hull*. Pengujian pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Hasil pengujian keseluruhan

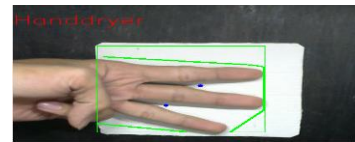
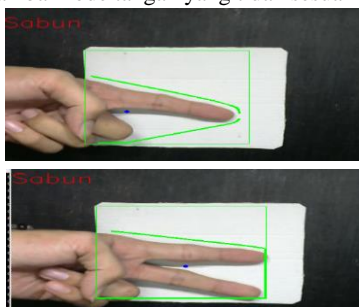
Percobaan	Jenis Tangan	Keterangan deteksi Jari	Keterangan Output
1	Wanita	Stabil	Sesuai
2	Wanita	Stabil	Sesuai
3	Wanita	Stabil	Sesuai
4	Wanita	Stabil	Sesuai
5	Wanita	Tidak Stabil	Sesuai
6	Pria	Stabil	Sesuai
7	Pria	Stabil	Sesuai
8	Pria	Tidak Stabil	Sesuai
9	Pria	Stabil	Sesuai
10	Pria	Stabil	Sesuai

F. Implementasi percobaan

Pada percobaan 1 yang telah di lakukan sebanyak 30 kode tangan yang masing-masing merupakan 5 perempuan dan 5 laki-laki terdapat percobaan yang tidak sesuai dikarenakan faktor kode tangan yang terlalu rapat sehingga tidak terdeteksi *convexity defect* nya yang akhirnya di baca untuk kode tangan sabun cair. gambar 11 dibawah ini merupakan contoh gambar tangan yang tidak sesuai dengan kode jari yang telah di tentukan. Sedangkan pada gambar 16 merupakan kode tangan yang sesuai dengan dengan kode tangan.

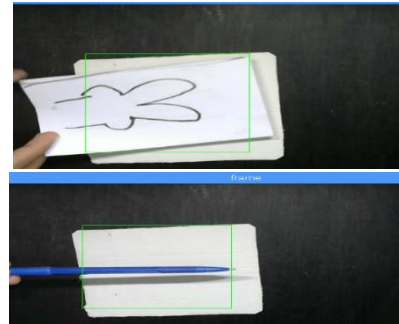


Gambar.11 gambar kode tangan yang tidak sesuai



Gambar. 12 gambar kode tangan yang sesuai

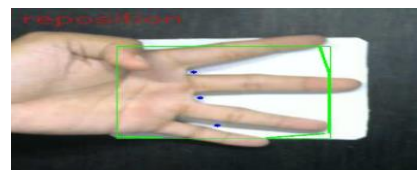
Pada percobaan yang ke 2 dilakukan percobaan dengan menggunakan selain tangan yang di lakukan sebanyak 2 benda yang di tunjukkan pada gambar 13 di bawah ini.



Gambar. 13 gambar benda yang tidak terdeteksi

Gambar 13 merupakan gambar benda yang tidak terdeteksi oleh tangan di karenakan gambar tersebut tidak memiliki contour dan juga bukan merupakan sebuah tangan manusia sehingga tidak ada perintah yang di lakukan.

Pada percobaan yang ke 3 dilakukan dengan perintah kode jari 4 sehingga tidak ada juga sebuah perintah yang akan di lakukan oleh *raspberry* seperti yang di tunukkan pada gambar 14 dibawah ini



Gambar. 14 merupakan kode jari 4

G. Analisa

Dari hasil pengujian keseluruhan alat ini dapat digunakan sesuai dengan yang diharapkan. Sebelum pengujian kamera di hubungkan *Raspberry* dengan koneksi internet terlebih dahulu baik melalui *wifi* ataupun kabel jaringan. Setelah itu lihat *Ip address* yang didapatkan oleh *Raspberry*. Hubungkan laptop dengan koneksi internet yang berada satu jaringan dengan *Raspberry*. Kemudian buka *VNC Viewer* dan kemudian masukkan *IpAddress Raspberry* dan masukkan user beserta password *Raspberry*. Dalam seluruh percobaan yang telah dilakukan menggunakan 30 kode tangan dan 10 sample orang yang telah di ambil datanya yang meliputi 5 perempuan dan 5 laki-laki semuanya berjalan lancar hanya ada 2 faktor yang mempengaruhi gagalnya percobaan yaitu dikarenakan pada

saat user memerintahkan kode jari 3 jari yang di kodekan terlalu rapat sehingga convexity defects hanya terdeteksi 1 titik sehingga kode terdubut akan memerintahkan untuk menghiupkan sabun cair bukan *hand dryer* seperti yang diinginkan oleh user tersebut. Sedangkan yang ke dua yang menyebabkan adalah factor jari yang tidak pas pada frame yang telah di tentukan .

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan system yang telah di buat dan di uji, dapat disimpulkan :

1. Hasil perancangan sistem pengenalan model tangan dan klafikasi sistem dapat bekerja, yaitu dapat menghasilkan output yang sesuai dengan yang di inginkan menggunakan *skin detection* dan algoritma *convex hull*.
2. Menggunakan kamera *WEBCAM* sebagai proses perekam model tangan secara *real time* dengan output *solenoid valve* dan *hand dryer* berdasarkan model tangan yang telah di tentukan.
3. *Raspberry pi3* sebagai pemroses model tangan yang telah di rekam oleh kamera secara *real time* yang kemudian akan di
4. proses dengan *metode skin detection* dan algoritma *convex hull* untuk mengalirkan air, air sabun maupun untuk menghidupkan *handdryer*.
5. Jika kode jari tangan menunjukkan convexity defects sebanyak 3 titik maka tidak akan perintah yang di jalankan
6. Jika sebuah benda yang di masukkan kedalam frame yang telah di tentukan tidak masuk dalam kategori tangan maka hal itu akan dianggap tidak ada perintah.

7. Dari 30 kode tangan yang telah di uji cobakan dengan 10 sample orang hanya terdapat 2 kesalahan kode tangan di karenakan tidak sesuai kode tersebut berdasarkan klasifikasi kode yang telah di buat

V. Daftar Pustaka

- [1] Gonzales, Rafael C, Woods, Richard E, “*Digital Image Processing*”, Prentice- Hall Inc., 2ndedition, 2002
- [2] Haryadi, Gatot. 2012, *Pencuci Dan Pengering Tangan Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535*. Jurusan Sistem Komputer, Universitas Gunadarma.
- [3] Miftachul ulum, Rahmati, D.,”Aplikasi android bluetooth monitoring LED RGB pada penerangan panggung” SENTIA 2015
- [4] Nurul Hidayat 2015 Cara Cepat Untuk Mendeteksi Keberadaan Wajah Pada Citra Yang Mempunyai Background Kompleks Menggunakan Model Warna Ycbr Dan Hsv.
- [5] Alif Muqtadir, Bambang Pramono 2016 Pengendali Fungsi Pointer Berbasis Hand Gesture Menggunakan Algoritma Convex Hull Jurusan Teknik Informatika Universitas Halu Oleo.
- [6] Nina Yuliana, Ken Ratri Retno 2015 *Metode Convex Hull Dan Convexity Defects Untuk Pengenalan Isyarat Tangan* Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Harapan Bangsa