

Aplikasi Sistem Membuka Dan Menutup Pintu Gerbang Dengan Deteksi Gestur Tangan

Amirah¹⁾, Salman²⁾

¹⁾ Teknik Informatika STMIK Dipanegara Makassar

Email : amirah01.am@gmail.com¹⁾

²⁾ Sistem Informasi STMIK Dipanegara Makassar

Email : salmanhannake@gmail.com²⁾

Abstrak

Teknik identifikasi konvensional untuk mengenal identitas seseorang dengan menggunakan password atau kartu tidak cukup handal karena sistem keamanan dapat ditembus ketika password dan kartu tersebut digunakan oleh pengguna yang tidak berwenang. Pada penelitian ini dibuat sistem identifikasi yang didasarkan pada karakteristik alami manusia yaitu tangan yang biasanya digunakan seperti absensi, password atau kartu.

Sistem ini terdiri dari perangkat keras dengan gestur tangan dan perangkat lunak dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic untuk menu input citra masukan, untuk proses pengolahan citra serta mikrokontroler yang terhubung dengan alat yang sudah dirakit dengan menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535 dan Motor DC untuk membuka dan menutup pintu gerbang. Unsur pencahayaan yang berada disekitar objek sangat mempengaruhi proses pendeteksian. Adapun jarak antara tangan dengan webcam juga sangat berpengaruh dalam pendeteksian karena proses pendeteksian akan berhasil dengan baik apabila capture tangan hasil deteksi jelas dan tidak kabur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akurasi dari aplikasi deteksi gestur tangan sangat tergantung pada posisi tegak, pencahayaan dan gerak.

Kata Kunci : Gestur Tangan, Mikrokontroler ATmega 8535, Pintu Gerbang, Motor DC.

Abstract

Conventional identification techniques to get to know a person's identity by using a password or card is not reliable enough because the security system can be breached when the password and the card is used by unauthorized users. In this research made an identification system that is based on the characteristics of human nature that is the hand that is usually used as absenteeism, passwords or cards.

The system consists of hardware with a gesture of the hand and the software with Visual Basic programming language as input to generate the input image for processing as well as the image of a microcontroller connected to equipment that has been assembled using microcontroller ATmega 8535 and DC motors to open and close the gate. Lighting element that is very influential around the object detection process while the distance between the hand with a webcam also very influential in the detection because detection process will work properly if the hand capture detection results clear and not blurry. The results showed that the accuracy of detection applications is highly dependent on the hand gesture upright position, lighting and motion.

Keywords: Hand gestures, Microcontroller ATmega 8535, Gate, DC motors.

1. Pendahuluan

Mencermati perkembangan teknologi komputer Vision sering didefinisikan sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari bagaimana komputer dapat mengenali obyek yang diamati atau diobservasi. Pada komputer Vision terdapat kombinasi antara Pengolahan Citra dan Pengenalan Pola. komputer Vision sering didefinisikan sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari bagaimana komputer dapat mengenali obyek yang diamati/diobservasi. Cabang ilmu ini bersama Intelijensia Semu (Artificial Intelligence) akan mampu menghasilkan sistem intelijen visual (Visual Intelligence System). Selain itu definisi lain adalah Computer Vision (komputer visi) merupakan

ilmu pengetahuan dan teknologi dari mesin yang melihat. Dalam aturan pengetahuan, komputer visi berhubungan dengan teori yang digunakan untuk membangun sistem kecerdasan buatan yang membutuhkan informasi dari citra (gambar). Data citranya dapat dalam berbagai bentuk, misalnya urutan video, pandangan dari beberapa kamera, data multi dimensi. Computer Vision adalah kombinasi antara Pengolahan Citra dan Pengenalan Pola yang hubungan antara ketiganya.

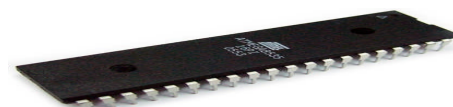
Pengolahan Citra (Image Processing) merupakan bidang yang berhubungan dengan proses transformasi citra/gambar (image). Proses ini bertujuan untuk mendapatkan kualitas citra yang lebih baik, sedangkan Pengenalan Pola (Pattern Recognition), bidang ini berhubungan dengan proses identifikasi obyek pada citra atau interpretasi citra. Proses ini bertujuan untuk mengekstrak informasi/pesan yang disampaikan oleh gambar/citra. Kondisi ini mendorong melakukan penelitian untuk mempelajari dan merancang metode pengenalan yang dihubungkan dengan gesture tangan. Dengan metode baru dan dengan sistem sederhana sehingga mempunyai waktu proses yang singkat dan dapat diaplikasikan di masyarakat. Untuk proses pengenalan deteksi gesture tangan dengan memakai ruang warna yang dikombinasikan dengan deteksi warna kulit guna membentuk citra tersegmentasi. Deteksi kontur ini digunakan untuk menentukan dan menyimpan area tangan. Hal ini dilakukan untuk mengesktrak fitur titik kunci dan klasifikasi citra isyarat gestur tangan dengan membandingkan citra isyarat.

A. Mikrokontroler

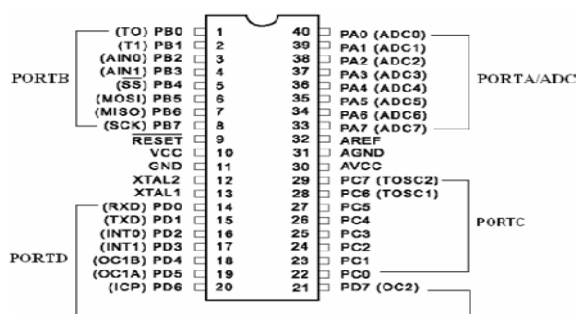
Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya. Pada umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi didalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas. umunya dapat menyimpan program did MCS51 ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 4 KB Flash PEROM (Programmable and Erasable Only Memory) yang dapat dihapus dan ditulisi sebanyak 1000 kali. Mikrokontroler ini diproduksi dengan menggunakan teknologi high density non-volatile memory. Flash PEROM on-chip tersebut memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem (in-system programming) atau dengan menggunakan programmer non-volatile memory konvensional.

Mikrokontroler ATmega 8535

.Mikrokontroler ATmega 8535 merupakan keseluruhan sistem komputer yang dikemas menjadi sebuah *chip* dimana didalamnya sudah terdapat Mikroprosesor, I/O, Memori bahkan ADC, berbeda dengan Mikroprosesor yang berfungsi sebagai pemroses data[6]. Mikrokontroller AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 siklus *clock* atau dikenal dengan teknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computing*). Secara umum, AVR dapat dikelompokkan kedalam 4 kelas, yaitu keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing adalah kapasitas memori, *peripheral* dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama.



Gambar 1. Mikrokontroller ATmega 8535



Gambar 2. Rangkaian Mikrokontroler ATmega 8535[6]

B. Pintu Gerbang

Pengertian pintu dalam sebuah bangunan adalah sebuah alat penghubung untuk keluar masuk bangunan [2]. Jadi pintu termasuk peralatan yang sangat dibutuhkan didalam membuat bangunan. Secara umum pintu memiliki fungsi sebagai penghubung antar ruang yang saling terpisahkan secara permanen. Selain itu, pintu juga berfungsi sebagai penjaga privasi serta keamanan sebuah rumah. Dengan adanya pintu maka orang lain tidak bisa masuk sembarangan di rumah kita.

C. Gestur Tangan

Dalam komunikasi, gestur merupakan bahasa nonverbal yang mengekspresikan kondisi seseorang[5]. Ia juga berperan memberi kesan dan pesan simbolik kepada si penerima. Gesture adalah sikap atau pose tubuh pemeran yang mengandung makna, Latihan gesture dapat digunakan untuk mempelajari dan melahirkan bahasa tubuh. Ada juga yang mengatakan bahwa gesture adalah bentuk komunikasi non verbal yang diciptakan oleh bagian-bagian tubuh yang dapat dikombinasikan dengan bahasa verbal. gesture dengan tangan adalah bahasa tubuh yang tercipta oleh posisi maupun gerak kedua tangan. Bahasa tubuh yang tercipta oleh kedua tangan merupakan bahasa tubuh yang paling banyak jenisnya.

D. Webcam

Webcam (singkatan dari web camera) adalah sebutan bagi kamera real-time (bermakna keadaan pada saat ini juga) yang gambarnya bisa diakses atau dilihat melalui World Wide Web, program instant messaging, atau aplikasi video call. Ada berbagai macam merek webcam, diantaranya LogiTech, SunFlowwer, dan sebagainya[7]. Webcam biasanya beresolusi sebesar 352×288 / 640×480 piksel.

E. Citra Digital

Citra digital adalah gambar dua dimensi yang bisa ditampilkan pada layar komputer sebagai himpunan/ diskrit nilai digital yang disebut pixel/ picture elements[2]. Dalam tinjauan matematis, citra merupakan fungsi kontinu dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Citra digital adalah citra $f(x,y)$ dimana dilakukan diskritisasi koordinat sampling/ spasial dan diskritisasi tingkat kwantisasi (kabuan/ kecermerlangannya). Citra digital merupakan fungsi intensitas cahaya $f(x,y)$, dimana harga x dan harga y adalah koordinat spasial. Harga fungsi tersebut di setiap titik (x,y) merupakan tingkat kecermerlangan citra pada titik tersebut

F. Motor DC

Motor stepper adalah salah satu jenis motor yang digunakan dalam sistem gerak dengan kendali posisi yang presisi[8]. Motor stepper merupakan perangkat pengendali yang mengkonversikan bit-bit masukan menjadi posisi rotor. Bit-bit tersebut berasal dari terminal-terminal input yang ada pada motor stepper yang menjadi kutub-kutub magnet dalam motor. Bila salah satu terminal diberi sumber tegangan, terminal tersebut akan mengaktifkan kutub di dalam magnet sebagai kutub utara dan kutub yang tidak diberi tegangan sebagai kutub selatan. Dengan terdapatnya dua kutub di dalam motor ini, rotor di dalam motor yang memiliki kutub magnet permanen akan mengarah sesuai dengan kutub-kutub input. Kutub utara rotor akan mengarah ke kutub selatan stator sedangkan kutub selatan rotor akan mengarah ke kutub utara stator

G. Code Vision AVR

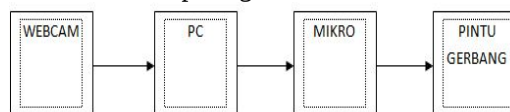
Code vision AVR merupakan salah satu program bahas C yang berbasis Windows, keuntungan menggunakan code vision AVR lebih besar dibandingkan menggunakan program yang lain yang under DOS[9]. Code vision AVR dalam pemrogramannya menggunakan bahasa C maupun bahasa C++. Namun dalam pembuatan Tugas Akhir penulis menggunakan code vision AVR untuk bahasa C.karena bahasa C sangat kompatibel dengan mikrokontroller AVR terutama mikrokontroller ATmega 8535. Code vision AVR menyediakan area kerja dan toolbar yang mudah untuk melakukan berbagai operasi. Code vision AVR memiliki beberapa menu aplikasi windows yaitu meliputi File, Project, Edit, Debug, View, Tool, Windows, Help, check sytak eror compile dan make. Ada perbedaan pada menu Code Vision AVR yaitu, ketika belum ada satu pun project atau file yang dibuka, Code Vision AVR hanya memiliki enam menu yaitu File, Project, View, Tools, Debug dan Help.

2. Metode Penelitian

2.1 Analisis dan Perancangan Sistem

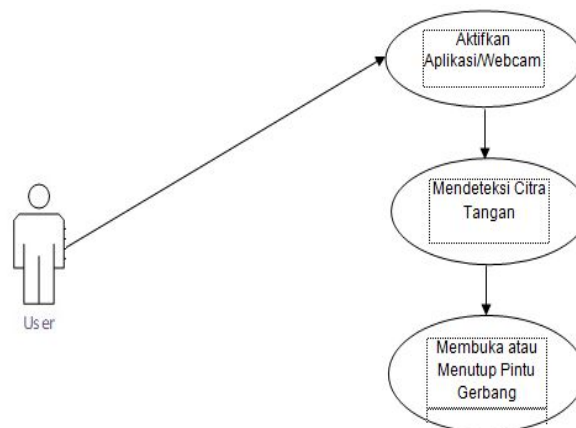
Rancangan Detail

Blok Diagram Program Kerja Sistem terlihat pada gambar 3



Gambar 3. Diagram Blok

Metode yang digunakan adalah metode perancangan berbasis object melalui tahapan Pembuatan UML (Unified Modeling Language). Adapun gambar sistem yang diusulkan seperti pada gambar 4 :



Gambar 4. Use case diagram yang diusulkan

Activity Diagram

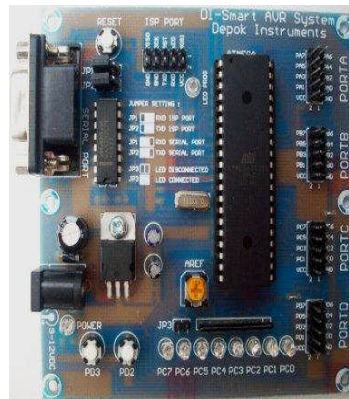


Gambar 5. Activity Diagram

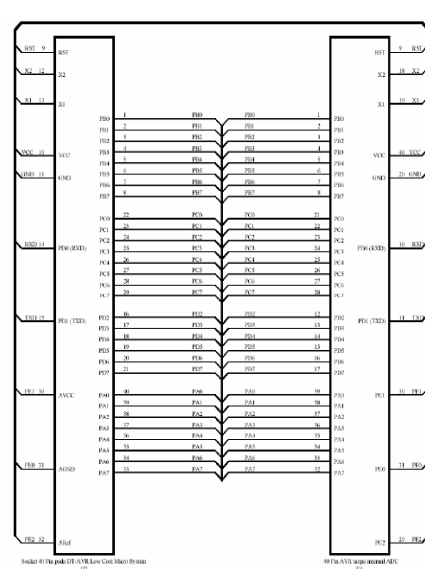
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pembuatan Perangkat Keras (Hardware)

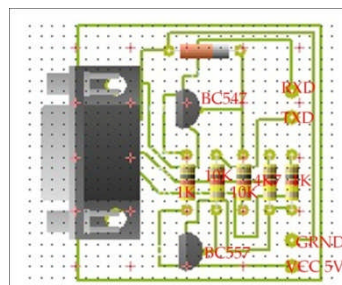
Mikrokontroler membutuhkan rangkaian untuk memasukkan program ke chip Mikrokontroler. Rangkaian tersusun atas chip ATmega 8535 sebagai IC Mikrokontroler kemudian dihubungkan dengan port paralel, hal ini disebut rangkaian PCB penghubung antara Mikrokontroler melalui port paralel.



Gambar 6. DI-Smart AVR System



Gambar 7. Rangkaian DI-Smart AVR System



Gambar 8. Rangkaian RS-232

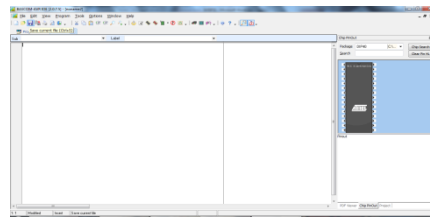


Gambar 9. Bentuk Asli Rangkaian RS-232

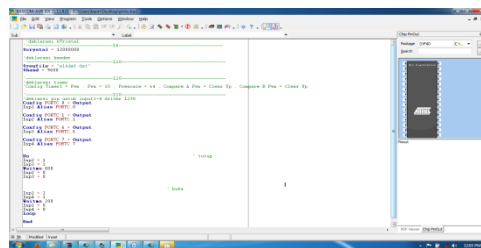
3.2 Pembuatan Perangkat Lunak (Software)

Langkah 1: Penulisan Listing Program

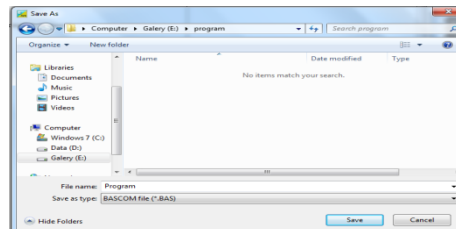
Perancangan software merupakan kunci utama dalam mengendalikan perangkat keras yang ada didalam sistem Software ini berupa program dalam bahasa Basic. Hasil dari perancangan program tersebut diisikan ke dalam komponen mikrokontroller ATMEGA8535 melalui software Bascom AVR.



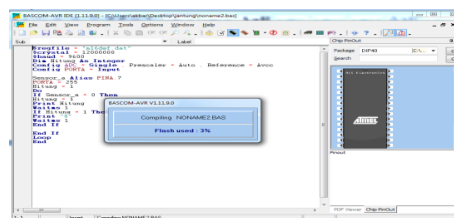
Gambar 10. Tampilan awal software Bascom AVR



Gambar 11. Tampilan Penulisan Listing Bascom AVR

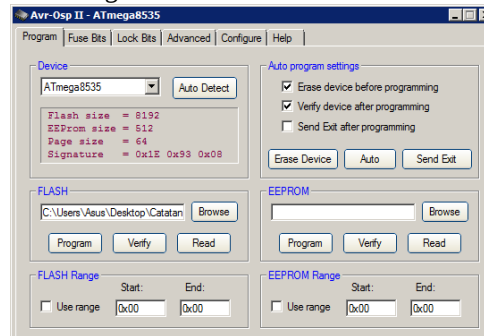


Gambar 12. Penyimpanan File BAS

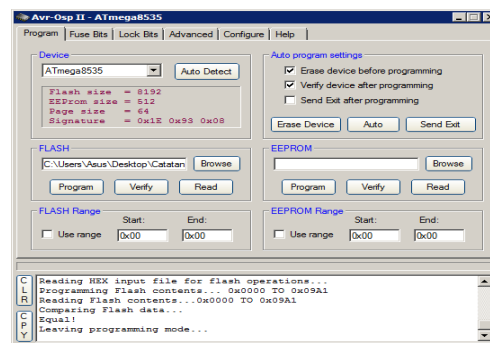


Gambar 13. Proses Kompilasi File Bas

Langkah 2: Pengisian Program IC Atmega 8535

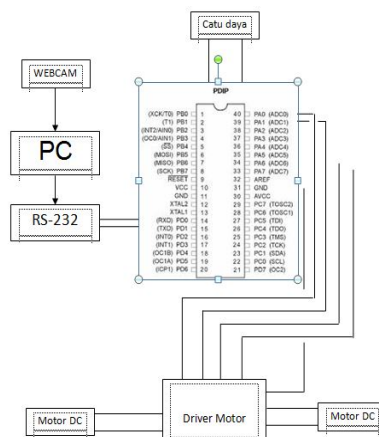


Gambar 14. AVR-OSP II

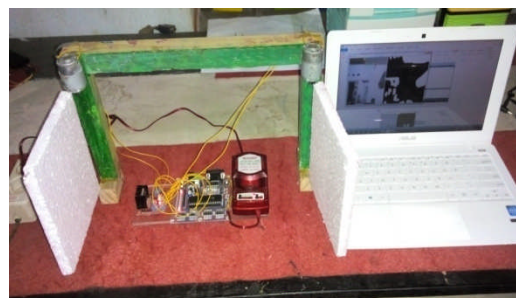


Gambar 15. Proses Transfer Berhasil

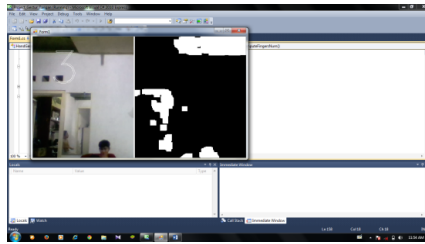
3.3 Perakitan Komponen



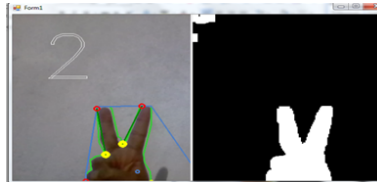
Gambar 16. Diagram Rangkaian ATmega 8535 dengan RC



Gambar 17. Rangkaian Sistem Keseluruhan



Gambar 18. Tampilan Aplikasi

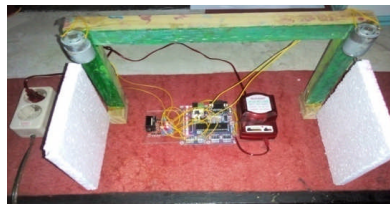


gambar 19. input aplikasi membuka pintu gerbang

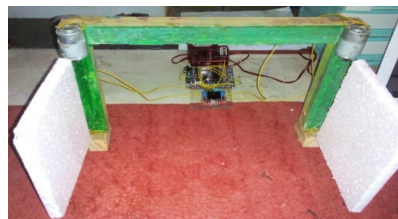


gambar 20. input aplikasi menutup pintu gerbang

3.4 Rancangan Output



Gambar 21. Alat Menutup dan Membuka Pintu Gerbang



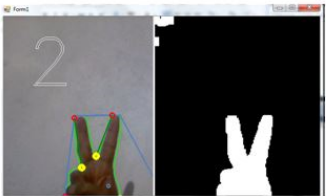
Gambar 22. Output Pintu Gerbang Terbuka



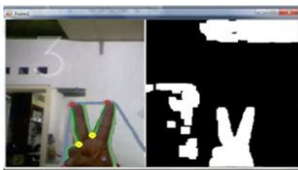
gambar 23. Output Pintu Gerbang Tertutup

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM PENGUJIAN SISTEM

1. Pengujian Black Box

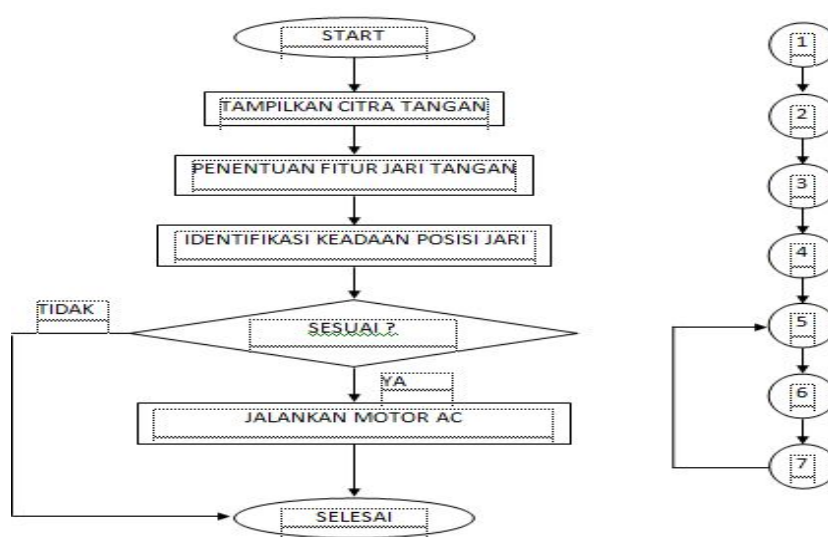
Test Factor	Hasil	Keterangan
Deteksi Tangan	✓	Berhasil, karena Tangan Berhasil di Deteksi.
Screen Shoot		
		

Tabel 2. Hasil Pengujian Pengenalan Testur Tangan yang tidak berhasil.

Test Factor	Hasil	Keterangan
Pengenalan Testur tangan	×	Tidak Berhasil, karena terdapat gangguan pada latar.
Screen Shoot		
		

2. Pengujian White Box

a. Flowchart dan Flowgraph Form Menu Utama



Gambar 24. Flowchart dan Flowgraph Form Menu Utama

1). Untuk menghitung *cyclomatic complexity* dari Edge dan Node Dengan rumus: $V(G) = E - N + 2$

Dimana : E (edge) = 7

N (node) = 7

Peny: $V(G) = 7 - 7 + 2$

$$\begin{aligned}
 &= 0 + 2 = 2 \\
 \text{Predikat } P(V) &= P + 1 \\
 &= 1 + 1 \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

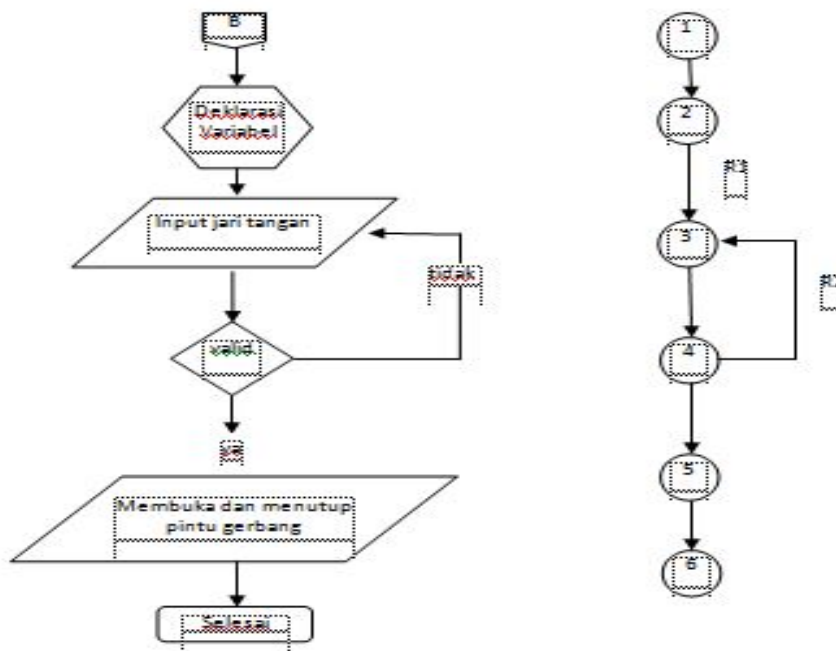
Jadi jumlah *path* pada flowgraph diatas adalah 2

2). *Independent path* pada *flowgraph* diatas adalah :

Path 1 = 1-2-3-4-5-7

Path 2 = 1-2-3-4-5-6-7

b. *Flowchart* dan *Flowgraph Form* pembacaan jari tangan.



Gambar 25 Flowchart dan Flowgraph Form Input Tangan

1) Untuk menghitung *cyclomatic complexity* dari Edge dan Node Dengan rumus : $V(G) = E - N + 2$

Dimana : E (edge) = 6

N (node) = 6

Penyelesaian : $V(G) = E - N + 2$

$$= 6 - 6 + 2$$

$$= 0 + 2 = 2$$

Predikat $P(V) = P + 1$

$$= 1 + 1$$

$$= 2$$

Jadi jumlah *path* pada flowgraph diatas adalah 2

2) *Independent path* pada *flowgraph* diatas adalah :

Path-path yang ada di *form* menu utama yaitu :

Path 1 = 1-2-3-4-3

Path 2 = 1-2-3-4-5-6

Tabel 3 Perhitungan Flowchart dan Flowgraph

No	Flowchart	Independent Path	Region	Cycomatic Complexity
1	Flowchart Form Menu Utama	2	2	2
2	Flowchart Form Input Tangan	2	2	2

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan sampai dengan pengujian didapatkan kesimpulan bahwa tinggi rendahnya unsur pencahayaan yang berada di sekitar obyek sangat mempengaruhi proses pendeteksian. Jarak antara tangan dengan webcam sangat berpengaruh dalam proses pendeteksian tangan. Proses pengenalan akan berjalan dengan baik bila capture tangan hasil deteksi jelas dan tidak kabur. Dari hasil pengujian, aplikasi tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mendeteksi gestur tangan.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem membuka dan menutup pintu gerbang dengan deteksi gestur tangan lebih lanjut antara lain, Untuk meningkatkan akurasi pada pengembangan sistem berikutnya sebaiknya ditambahkan fitur-fitur lain, seperti fitur morfologi tangan sehingga akurasi pengenalan tangan dapat ditingkatkan. Untuk pengembangan lebih lanjut sistem ini dapat dikembangkan dengan algoritma pengenalan tangan lainnya seperti Eigenhill, Eigenedge maupun algoritma lainnya. Untuk pengembangan lebih lanjut pada pengujian sistem, data citra tangan untuk training image maupun testing dapat ditambahkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, "Pintu Gerbang Di Rumah Kita, Kantor Dan Sekolah", Online (<https://artbanu.wordpress.com/2011/10/23/>, diakses pada tanggal 2 Februari 2019)
- [2] Basuki, Achmad dkk," Pengolahan Citra Digital menggunakan Visual Basic", Yogyakarta : Graha Ilmu. 2005
- [3] Fadlisyah,"Computer Vision dan Pengolahan Citra". Yogyakarta. Andi. 2007
- [4] Irianto, Kurniawan Dwi. "Pendeteksi Gerak Berbasis Kamera Menggunakan Open CV pada Ruang". Surakarta. KomuniTi Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2010
- [5] Pamuji Dwi, "Gesture tagan dan fungsinya", onliner, (<http://www.fabelia.com/gestur-tangan-dan-artinya/>, diakses pada tanggal 2 Februari 2019).
- [6] Rachmat, Syahrul, " Mikrokontroler AVR ATMEGA 8535", Informatika. 2012
- [7] Shaleh," Pengertian WebCam dan Jenisnya, (online) (<http://www.lintas.me/go/shaleholic.com/pengertian-webcam-dan-jenisnya>, diakses 2 Februari 2019)
- [8] Widodo Budiharto dan Sigit Firmansyah, "Elektronika Digital + Mikroprosessor", Yogyakarta. Andi. 2010
- [9] Widodo Budiharto, "Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR Atmega16", Jakarta. Elex Media Komputindo. 2008