



SISTEM PENGAMANAN ROBOT PENGINTAI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA16

M. Baidlowi

Dosen Teknik Elektronika Pertahanan, Akademi Militer
mbaidlowistmm@gmail.com

Feri Annur Styawan

Dosen Teknik Elektronika Pertahanan, Akademi Militer
ferianurs@nikelektronikahan.akmil.ac.id

ABSTRAK

Bagi para aparaturnya TNI sebuah robot merupakan hal yang langka. Oleh karena itu pembuatan "Robot Pengintai" sangatlah berguna bagi aparaturnya TNI. Karena memiliki fungsi untuk membantu para aparaturnya TNI dalam mendeteksi keberadaan musuh baik pada siang maupun malam hari melalui kamera yang terpasang pada robot pengintai tersebut, selain itu Robot Pengintai ini dapat membantu aparaturnya TNI untuk menyerang musuh menggunakan laser melalui kendali jarak jauh, serta dapat membantu aparaturnya TNI dalam memindahkan benda-benda berbahaya seperti bom dan benda-benda berbahaya lainnya menggunakan gripper. Akan tetapi yang jadi permasalahan adalah apabila robot tersebut direbut, sehingga kendali robot berbalik dikuasai oleh musuh. Untuk mengatasi permasalahan diatas, dalam pembuatan robot anti teror tersebut haruslah dilengkapi dengan sistem keamanan robot yang baik, diantaranya dengan menggunakan password pada robot tersebut, yang berfungsi untuk pengamanan. Apabila hendak mengakses robot tersebut harus memasukan password terlebih dahulu, sehingga apabila musuh tidak mengetahui password pada robot, maka mereka tidak dapat mengoperasikan robot tersebut. Rancangan system pengamanan ini menggunakan Mikrokontroler ATmega 16, bahasa pemrograman Basic Compiler (BASCAM), Keypad dan LCD. Keunggulan menggunakan system pengamanan pada robot adalah agar robot tidak dapat digunakan oleh musuh. Karena untuk mengoperasikan robot tersebut diperlukan sebuah password sebagai pembuka agar sistem utama robot dapat dioperasikan.

Kata Kunci : Robot pengintai; Keypad; Mikrokontroler; Password

SURVEILLANCE ROBOT SECURITY SYSTEM USING ATMEGA16 MICROCONTROLLER

ABSTRACT

For TNI officers, a robot is a rare thing. Therefore, the manufacture of "Reconnaissance Robots" is very useful for TNI apparatus. Because it has a function to assist TNI officials in detecting the presence of enemies both during the day and at night through cameras attached to the reconnaissance robot, besides that this Reconnaissance Robot can help TNI apparatus to attack enemies using lasers through remote control, and can assist TNI apparatus in moving dangerous objects such as bombs and other dangerous objects using grippers. However, the problem is if the robot is captured, so that the control of the robot turns over by the enemy. To overcome the above problems, in making the anti-terror robot, it must be equipped with a good robot security system, including by using a password on the robot, which functions for security. If you want to access the robot, you must enter the password first, so that if the enemy does not know the password on the robot, then they cannot operate the robot. The design of this security

system uses the ATmega 16 Microcontroller, Basic Compiler (BASCOM) programming language, Keypad and LCD. The advantage of using a security system on a robot is so that the robot cannot be used by the enemy. Because to operate the robot, a password is needed as an opening so that the robot's main system can be operated.

Keyword: Reconnaissance Robots, Keypad, Microcontroller, Password

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini perkembangan teknologi sudah semakin pesatnya, salah satunya perkembangan adalah teknologi robot. Negara yang ada didunia melakukan riset dalam hal teknologi robot. Oleh karena itu kami Taruna Akademi Militer berencana untuk membuat sebuah robot yang diaplikasikan dalam lingkungan militer, dengan tujuan membantu para aparat TNI dalam menjalankan tugasnya. Robot ini memiliki kemampuan untuk mengintai melalui kamera, dapat memanipulasi objek dengan gripper, dapat menyerang menggunakan laser serta dapat mengintai pada malam hari menggunakan infrared sebagai penerangan sehingga robot pengintai ini berdaya guna bagi aparatur TNI.

Oleh karena itu pembuatan "Robot Pengintai" sangatlah berguna bagi aparatur TNI. Karena memiliki fungsi untuk membantu para aparatur TNI dalam mendeteksi keberadaan musuh baik pada siang maupun malam hari melalui kamera yang terpasang pada robot pengintai tersebut, selain itu Robot Pengintai ini dapat membantu aparatur TNI untuk menyerang musuh menggunakan laser melalui kendali jarak jauh, serta dapat membantu aparatur TNI dalam memindahkan benda-benda berbahaya seperti bom dan benda-benda berbahaya lainnya menggunakan gripper. Akan tetapi yang jadi permasalahan adalah apabila robot tersebut direbut, sehingga kendali robot berbalik dikuasai oleh musuh.

Sistem pengamanan robot dibuat sangat sederhana namun memiliki tingkat keamanan yang sangat baik, yaitu dengan menggunakan password pada robot. Untuk

mengaktifkan robot, kita harus memasukkan password pada keypad dan hasil outputnya akan tampil pada LCD. Apabila password yang dimasukkan sesuai dengan password yang telah diatur pada robot pengintai tersebut, maka robot pengintai akan aktif dan dapat dioperasikan. Jika password yang dimasukkan tidak sesuai dengan password yang telah diatur pada robot pengintai tersebut, maka robot pengintai tidak akan aktif dan robot tidak dapat dioperasikan.

Sistem Pengamanan robot pengintai menggunakan keypad yang dirangkai dan diprogram dengan Mikrokontroler ATmega 16. Keypad berfungsi sebagai penginput password yang akan digunakan sebagai sistem pengaman pada robot pengintai. Mikrokontroler ATmega 16 diprogram untuk mengendalikan IC master robot, dimana IC master dan ATmega 32 yang mengendalikan robot secara keseluruhan

1.2 Rumusan Masalah.

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka disusunlah perumusan masalah sebagai berikut:

- Bagaimana merancang rangkaian keypad pada sistem pengamanan robot.
- Bagaimana cara merancang software untuk memanfaatkan keypad untuk memasukkan password.
- Bagaimana cara mengamankan sistem robot.
- Bagaimana cara pemberian password melalui keypad

1.3 Batasan Masalah.

Pembatasan masalah dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mempermudah proses penelitian sekaligus perancangan. Agar dapat mengurangi hal-

hal yang tidak di perlukan dan menghindari kesalahan maka dibuat batasan-batasan dalam merancang alat ini sebagai berikut :

- a. Membahas cara pemrograman software pengaman robot dengan menggunakan bahasa Basic Compiler (BASCOM).
- b. Membahas tentang konsep penggunaan password dengan keypad pada mikrokontroler ATmega 16.
- c. Tidak membahas sistem robot secara keseluruhan.

1.4 Tujuan Penelitian.

Tujuan penelitian ini adalah untuk pembuatan sistem keamanan pada robot dengan menggunakan password.

- a. Merancang rangkaian untuk mengimplementasikan keypad sebagai alat untuk menginput password pada mikrokontroler ATmega16 sebagai pengaman.
- b. Memprogram Mikrokontroler ATmega 16 dengan program Bascom AVR yang di implementasikan dengan keypad sebagai input.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Mikrokontroler Atmega16

Mikrokontroler merupakan suatu IC yang didalamnya berisi CPU, ROM, RAM dan port I/O yang merupakan kelengkapan sebagai sistem minimum mikrokomputer sehingga sebuah mikrokontroler dapat dikatakan sebagai mikrokomputer dalam kepingan tunggal (*single chip microcomputer*) yang dapat berdiri sendiri. Gambar konfigurasi pin ATmega 16 ditunjukkan dalam Gambar 2.5.

Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega16 adalah sebagai berikut:

- a. VCC merupakan pin berfungsi sebagai pin masukan catu daya .
- b. GND merupakan pin ground.
- c. Port A (PA0...PA7) adalah merupakan pin I/O dan pin untuk ADC.
- d. Port B (PB0 PB7) merupakan pin I/O dan pin mempunyai fungsi

khususnya yaitu timer atau counter, komparator yang analog, dan SPI.

- e. Port C (PC0 PC7) adalah merupakan port I/O dan pin yang mempunyai suatu fungsi, yaitu komparator analog dan timer oscillator.
- f. Port D (PD0 PD1) adalah merupakan port I/O dan pin fungsi khusus yaitu untuk komparator analog dan interrupt eksternal serta komunikasi serial .
- g. Reset Hanya digunakan untuk mereset mikrokontroler .
- h. XTAL1 dan XTAL2 adalah merupakan pin masukan clock eksternal .
- i. AVCC adalah merupakan pin memasukan tegangannya ADC. AREF merupakan pinn masukan tegangan referensi untuk ADC

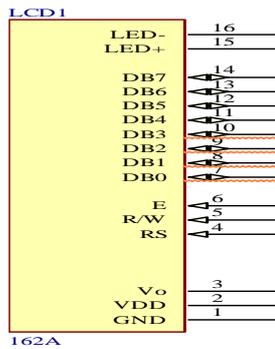
(XCK/T0) PB0	1	40	PA0 (ADC0)
(T1) PB1	2	39	PA1 (ADC1)
(INT2/AIN0) PB2	3	38	PA2 (ADC2)
(OC0/AIN1) PB3	4	37	PA3 (ADC3)
(SS) PB4	5	36	PA4 (ADC4)
(MOSI) PB5	6	35	PA5 (ADC5)
(MISO) PB6	7	34	PA6 (ADC6)
(SCK) PB7	8	33	PA7 (ADC7)
RESET	9	32	AREF
VCC	10	31	GND
GND	11	30	AVCC
XTAL2	12	29	PC7 (TOSC2)
XTAL1	13	28	PC6 (TOSC1)
(RXD) PD0	14	27	PC5
(TXD) PD1	15	26	PC4
(INT0) PD2	16	25	PC3
(INT1) PD3	17	24	PC2
(OC1B) PD4	18	23	PC1 (SDA)
(OC1A) PD5	19	22	PC0 (SCL)
(ICP1) PD6	20	21	PD7 (OC2)

Gambar 2.1.Konfigurasi Pin ATmega16. (Sumber : Datasheet Atmega 16)

2.2 Modul LCD (Liquid Crystal Display) M1632

M1632 merupakan modul LCDmatrix dengan konfigurasi 16 karakter dan 2 baris dengan setiap karakternya dibentuk oleh 8 baris pixel dan 5 kolom pixel (1 baris pixel terakhir sebagai kursor).

Untuk keperluan antarmuka LCD 16x2 dengan mikrokontroler perlu mengetahui fungsinya dari setiap kakinya yang ada pada suatu LCD 16x2 yang ditunjukkan dalam Gambar 2.4.



Gambar 2.2. Pin-pin pada LCD 16x2.

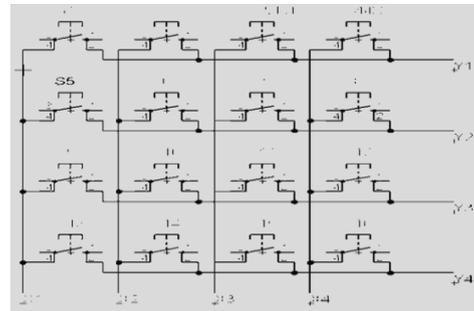
Modul LCD M1632 yang memiliki beberapa memori digunakan agar menyimpan data-data yang ditampilkan pada layar LCD. Dari Setiap jenis memori mempunyai fungsi-fungsi tersendiri.

- a. DDRAM yang merupakan memori tempat karakter yang ditampilkan. Contoh, karakter "A" atau 41h yang akan ditulis pada suatu alamat 00 akan tampil pada baris pertama dan kolom pertama dari LCD. Apabila karakter ditulis di alamat 40h, karakter tersebut akan tampil pada baris kedua kolom pertama dari LCD.
- b. CGRAM adalah memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dan bentuk karakter yang diubah sesuai keinginan, akan tetapi isi memori akan hilang saat *power supply* tidak aktif sehingga pola karakter akan hilang.
- c. CGROM adalah memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dan pola sudah ditentukan permanen, sehingga pengguna tidak dapat mengubah lagi. Oleh karena ROM bersifat permanen, pola karakter tidak akan hilang walaupun *power supply* sudah tidak aktif.

2.3 Keypad

Keypad berfungsi sebagai media untuk menginputkan data angka dan untuk memilih output kontrol yang

dikehendaki. *MatrixKeypad* 4X4 merupakan susunan dari 16 tombol meskipun jumlah tombol ada 16 tapi hanya memerlukan 8 jalur *Port* paralel. Dimana *MatrixKeypad* 4X4 terdiri atas 4 (Empat) baris dan 4 (Empat) kolom ditunjukkan dalam gambar 2.3.



Gambar 2.3 Matrik Keyad 4x4

Dalam penggunaan keypad dengan cara menggunakan teori *scanning* dimana pemasangannya sampai 16 buah switch, sehingga hasil dari penekanan switch dari S_0 sampai dengan S_{15} diharapkan sesuai output yang diinginkan

2.4 Pengenalan BASCOM AVR.

Beberapa hal yang perlu di pelajari dalam pemrograman *BASCOM AVR* diantaranya adalah :

- a. Dari karakter dalam *BAS COM*. Dalam program *BAS COM*, karakter dasar yang terdiri karakter alphabet (A-Z dan a-z), karakter *numeric* (0-9) dan beberapa dari karakter spesial.
- b. Tipe Data. Setiap variabel didalam *BASCOM* memiliki tipe data yang menunjukkan daya tampungnya. Hal ini berhubungan dengan penggunaan memori mikrokontroler.
- c. Variabel. Variabel dalam sebuah program berfungsi sebagai tempat penyimpanan data atau penampung data sementara, misalnya menampung hasil perhitungan, menampung data hasil pembacaan *register* dan lain lain.

d. **Kontroll Program** . Keunggulan sebuah program terletak pada kontrol program . Kontrol program merupakan kunci dari keandalan program. Kontrol program dapat mengendalikan alur dari sebuah program dan menentukan apa yang harus dilakukan oleh sebuah program ketika menemukan suatu kondisi tertentu .

3. METODE PENELITIAN

Perancangan alat yang akan dibuat adalah mengenai sistem pengamanan robot menggunakan password dengan keypad sebagai input passwordnya. Pada bab ini akan membahas tentang perancangan sistem yang memuat tentang langkah-langkah perancangan, peralatan dan bahan, perancangan sistem pengamanan dengan keypad, perancangan hardware, perancangan software dan perancangan pengujian. Perancangan sistem pengamanan ini berkaitan juga dengan perancangan sistem robot lainnya, tetapi penulis hanya membahas khusus tentang pengamanan robot dengan keypad.

3.1 Langkah-Langkah Penelitian.

a. Penemuan ide / gagasan.

Dosen dengan Taruna untuk mencoba menghasilkan sesuatu baru bagi Akademi Militer khususnya dalam bidang elektronika . Gagasan untuk membuat penelitian juga tidak terlepas dari bacaan dari referensi terbaru maupun artikel dari internet mengenai kemajuan teknologi robotika serta pengalaman-pengalaman yang pernah dialami sehingga secara tidak sengaja menemukan ide untuk membahas penelitian.

b. Mencari referensi penunjang.

Sumber dalam pengerjaan penelitian ini dapat berupa bacaan dari website di internet maupun berupa referensi mengenai isi dari penelitian yang dapat menunjang dibuatnya penelitian ini.

c. Membuat rancangan *hardware*.

Perancangan hardware ini dilakukan dengan menentukan komponen-komponen akan digunakan pada rangkaian elektronika yang dibuat. hal ini penulis akan membuat sistem pengamanan robot pengintai dengan menggunakan keypad di program dengan menggunakan Mikrokontroler ATmega16.

d. Membuat rancangan *software* .

Pada perancangan software ini dilakukan dengan menentukan bahasa pemrograman. Pembuatan alat ini penulis menggunakan bahasa pemrograman basic yang digunakan oleh banyak programmer di dunia. Bahasa basic banyak digunakan untuk mikrokontroler jenis AVR dan didukung compiler pemrograman berupa BASCOM AVR.

e. Melakukan pengujian .

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah perancangan sudah dapat bekerja seperti yang diinginkan. Pengujian dilakukan pada masing-masing bagian alat maupun pada alat secara keseluruhan.

f. Membuat kesimpulan dan saran.

Kesimpulan penelitian dibuat untuk mengetahui hasil penelitian secara keseluruhan dan menjawab rumusan masalah. Adanya kesimpulan ini akan diketahui apakah penelitian ini sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Setelah disimpulkan , maka akan diketahui kekurangan-kekurangan penelitian yang telah dilakukan, sehingga diperlukan adanya saran untuk memperbaiki kekurangannya.

3.2. Peralatan dan Bahan.

Untuk membuat robot anti teror yang dapat membantu kinerja aparat keamanan dalam mengatasi masalah terorisme di Indonesia diperlukan bahan-bahan dan peralatan. Dalam penelitian ini peralatan dan bahan yang diperlukan berupa peralatan dan bahan sebagai berikut

a. Peralatan. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

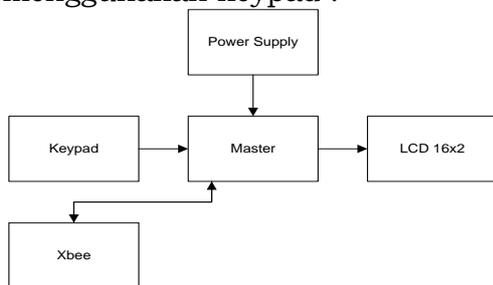
1) Solder.

- 2) Solder attractor.
 - 3) Obeng.
 - 4) Tang potong.
 - 5) Gunting.
 - 6) Pengupas kabel.
- b. Bahan. Mengadakan penelitian terhadap komponen yang berhubungan dengan alat yang akan dibuat, yang diambil dari buku-buku dan internet, adalah :
- 1) Keypad
 - 2) LCD 16x2
 - 3) ATmega 16
 - 4) Soket IC
 - 5) Kabel
 - 6) Tenol

3.3 Perancangan Hardware.

a. Blok Diagram Alat.

Gambar dibawah merupakan blok diagram sistem pengamanan robot pengintai menggunakan keypad :

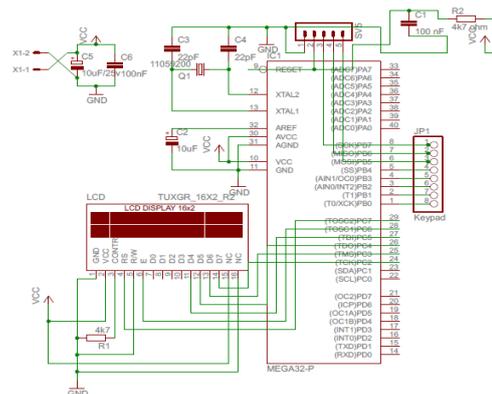


Gambar 3.1. Blok Diagram Perancangan

Berdasarkan blok diagram alat tersebut, power supply akan memberikan daya sebagai sumber tenaga pada keypad, mikrokontroler ATMEGA16, Xbee dan LCD agar dapat bekerja. Keypad digunakan untuk memasukkan data yang selanjutnya diproses oleh program master, dimana kebenaran password itu sudah diset dari awal. Setelah itu master membandingkan password yang sudah ditetapkan dengan password yang baru diinputkan. Setelah itu outputnya akan ditampilkan melalui LCD. Xbee hanya bertindak sebagai komunikasi dari master ke operator.

b. Rangkaian Sistem Minimum Perancangan sistem minimal ATMEGA16. Perancangan sistem minimal terutama

pada kaki AVCC, VCC diberi VCC, AGND dan GND diberi ground dan kristal diberi pada kaki XTAL 1 dan XTAL2 (pin 13 dan pin 12) dimana diberi Low Pass Filter berupa kapasitor 22 pF. Kemudian diberikan 5 pin header untuk interface pada saat mengisi program. Yaitu Ground, RESET, SCK, MISO dan MOSI. Pada PortB (0 - 7) bertindak sebagai interface terhadap keypad dimana terdapat 4 pin sebagai input dan 4 pin sebagai output. Setelah skematik dirancang, kemudian dikonversikan menjadi bord.



Gambar 3.2. Skematik Minimal ATmega16

3.4. Membuat PCB dengan cara DFP (Dry Film Photoresist).

Pembuatan PCB dengan cara DFP dapat dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menggambar skema rangkaian menggunakan software EAGLE, setelah itu dikonversikan kebentuk layout PCB.
- b. Layout PCB kemudian diprint ke plastik transparan dengan posisi diinvert atau negative film (hasil cetak jalur PCB yang semula berwarna hitam jadi tembus pandang).
- c. PCB dibersihkan dari minyak kemudian ditempel dengan Dry Film Photoresist (DFP), agar proses penempelan sempurna dilakukan proses pengeringan dengan menggunakan laminator atau hair dryer.
- d. Penyinaran. Setelah film menempel dengan sempurna, film transparent diletakkan diatas PCB yang sudah ditemplei DFP, kemudian disinarkan

matahari secara langsung selama ± 10 menit detik. Apabila cuaca mendung, maka penyinaran dapat menggunakan sinar lampu.

e. Develop. Permukaan plastik yang masih menempel di DFP kemudian dikelupas lalu dimasukkan kedalam larutan Na_2CO_3 (sodium carbonant) sekitar 5 menit. Dengan kata lain, develop adalah proses membuat jalur tinta pada PCB. Setelah itu dicuci dengan air sampai bersih dan dikeringkan.

f. Etching. Proses Etching adalah proses membuat jalur tembaga pada PCB yaitu dengan cara mencelupkan kembali PCB kedalam larutan $HCL+H_2O_2 + H_2O$ dengan perbandingan 1 : 1 : 4. Setelah itu dicuci kembali dengan menggunakan air sampai bersih.

g. Stripping. Stripping adalah proses menghilangkan DFP pada PCB dengan menggunakan larutan NaOH.

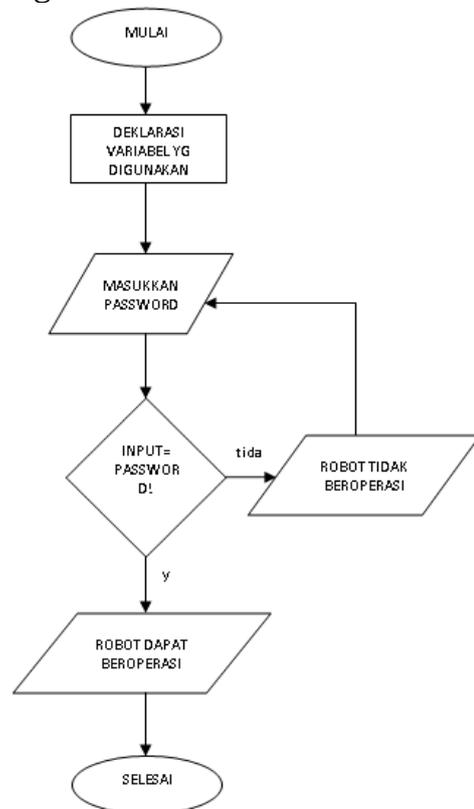
h. Pelapisan PCB dengan anti korosi. Pelapisan anti korosi dilakukan dengan cara silver plating, yaitu mencelupkan PCB dalam larutan immersion silver. PCB yang sudah jadi kemudian dilakukan pengeboran dengan besar mata bor sesuai kebutuhan. Setelah dibor untuk lubang komponen, maka PCB sudah siap dipakai untuk dipasang komponen sesuai perancangan.

3.5. Perancangan Software. Flowchart Rangkaian.

Flowchart pada gambar 3.4 dapat dijelaskan bahwa sistem kerjanya dimulai dari mendeklarasikan variabel yang akan digunakan untuk pemrograman password. Kemudian menginputkan password melalui keypad setelah itu password yang diinput dibandingkan oleh master apakah valid atau tidak. Jika password yang dimasukkan valid maka robot dapat beroperasi sebaliknya apabila password yang dimasukkan tidak valid maka robot tidak dapat beroperasi dan kembali lagi meminta masukkan password.

Berdasarkan flowchart diatas, maka dapat dibuat listing program

dengan menggunakan bahasa Basic Compiler (BASCOC), sedangkan penulisan program pada software Code Vision AVR. Software ini dirancang untuk mempermudah penulisan pada bahasa pemrograman. Program ini mampu menulis program secara mandiri dalam arti mampu memproses input maupun output yang kita isikan saat mulai menuliskan menjadi sebuah bahasa pemrograman



Gambar 3.3. Flowchart Cara Kerja Alat

3.6. Perancangan Pengujian

Perancangan pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apa saja yang akan diujikan pada bab IV, adapun yang akan diujikan terdiri dari :

- a. Pengujian Keypad. Maksud dari pengujian keypad adalah untuk memastikan apakah keypad dapat berfungsi dengan baik.
- b. Pengujian Rangkaian Keypad. Maksud dari pengujian rangkaian keypad adalah untuk memastikan input data pada mikrokontroler

melalui keypad sesuai dengan output pada LCD.

c. Pengujian Password. Maksud untuk menguji password adalah agar mengetahui apakah sistem minimal berfungsi sesuai dengan rancangan.

d. Pengujian Sistem Pengamanan pada Robot. Maksud pengujian sistem pengamanan pada robot adalah untuk mengetahui apakah sistem pengamanan robot dapat berjalan dengan baik .

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Kinerja Board sistem pengamanan robot pengintai menggunakan keypad yang dirangkai dan diprogram dengan Mikrokontroler ATmega 16 dilakukan untuk memastikan apakah modul bekerja sesuai dengan datasheet atau katalog.

4.1 Pengujian Rangkaian Keypad

Rangkaian Keypad menggunakan tipe keypad 4x4. Komponen ini memiliki 4 pin sebagai input dan 4 pin sebagai output. Pengujian dilakukan dengan cara membuat program membaca keypad berdasarkan hasil dari pengujian keypad kemudian hasil pembacaan ditampilkan pada LCD/



Gambar 4.1. Pengujian Keypad

Hasil pengujian diatas didapatkan, hasil keluaran angka yang ada pada LCD sama dengan input yang diberikan pada keypad yang ditunjukkan didalam Tabel 4.1

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Keypad

INPUT				OUTPUT				ANGKA
0	1	2	3	4	5	6	7	
0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1	4
1	1	0	1	0	1	1	1	7
1	1	1	0	0	1	1	1	*
0	1	1	1	1	0	1	1	2
1	0	1	1	1	0	1	1	5
1	1	0	1	1	0	1	1	8
1	1	1	0	1	0	1	1	0
0	1	1	1	1	1	0	1	3
1	0	1	1	1	1	0	1	6
1	1	0	1	1	1	0	1	9
1	1	1	0	1	1	0	1	#
0	1	1	1	1	1	1	0	A
1	0	1	1	0	1	1	0	B
1	1	0	1	0	1	1	0	C
1	1	1	0	0	1	1	0	D

Hasil pengujian diatas dapat diketahui bahwa pemrograman untuk membaca keypad dilakukan bertahap yakni 4 buah pin keypad sebagai output mikrokontroler dan 4 buah pin keypad sebagai input mikrokontroler, dimana pin output mula-mula berlogika 0111 dan dilakukan pembacaan input keypad sebanyak 4 kali, lalu logika 1011 dan dibaca sebanyak 4 kali. Logika 1101 dan dilakukan pembacaan input keypad sebanyak 4 kali. 1110 dan dilakukan pembacaan input keypad sebanyak 4 kali. Maka diperoleh 16 data seperti pada tabel hasil pengujian diatas.

4.2 Pengujian Sistem Pengamanan pada Robot.

Pengujian rangkaian keypad yang disusun dalam sistem pengamanan robot, dengan memasukan password pada robot tersebut dan memastikan apakah sistem pengamanan dapat berjalan.

Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan password yang salah dan yang benar pada robot, setelah itu dapat dilihat hasilnya apakah robot dapat berfungsi atau tidak. Listing pengujiannya dapat dilihat pada lampiran program master atas.

Dari hasil pengujian sistem pengamanan robot tersebut, didapatkan hasil sebagai berikut

INPUT	OUTPUT	TAMPILAN GAMBAR
Password Benar	- Pada LCD akan tampil tulisan "Robot Ready". - Setelah itu robot dapat dioperasikan sesuai dengan intruksi yang diberikan.	
Password Salah	- Pada LCD akan tampil tulisan "Password salah", "Coba lagi". - Setelah itu robot tidak dapat dioperasikan dan meminta password.	

Gambar 4.2. Hasil Pengujian Atmega8

Dari hasil pengujian diatas dapat diketahui bahwa pada awalnya robot dinyalakan program yang pertama dijalankan adalah program password, dimana robot akan menampilkan pada LCD berupa "robot destroyer", "akademi militer" karena pada program yang dibuat upperline LCD, "Robot Destroyer" dimana upperline adalah barisan atas pada LCD akan tampil robot destroyer. Pada lowerline LCD "Akademi Militer" dimana lowerline baris bawah pada LCD akan tampil akademi militer. Lalu wait 1 adalah adalah jedah selama 1 detik agar tampilan LCD dapat dilihat. Kemudian `pass_id="2013"` yang berarti password pada robot adalah 2013, karena `pass_id` adalah variabel yang menjadi pembanding input password yang akan kita masukkan.

Cls adalah untuk menghapus layar LCD dari tulisan sebelumnya. Upperline LCD "Masukkan Password" adalah barisan atas pada LCD akan tampil Masukkan Password.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan alat hinggapengujian dan untuk pembahasan sistem maka penulis bisa menarik kesimpulan, antara lain :

- Berdasarkan hasil pengujian secara keseluruhan, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik .
- Rancangan sistem pengamanan ini

terdiri atas rangkaian keypad, mikrokontroler dan LCD.

c. Sistem bekerja pada saat keypad diinputkan password dan mikrokontroler membandingkan password yang dimasukkan dengan password yang sudah diset, kemudian mikrokontroler akan mengeluarkan hasil pada LCD apakah salah atau benar. Jika benar maka sistem utama robot dapat dioperasikan dan jika tidak maka robot akan meminta password kembali.

d. Sistem pengamanan ini dibuat sebagai pencegah, agar selain pemilik robot tidak ada yang dapat mengoperasikannya.

5.2 Saran

Setelah penelitian ini diperoleh dapat beberapa hal yang akan dijadikan saran untuk melakukan penelitian lebih lanjut, yaitu :

- Guna megembangkan lebih selanjutnya perlu dibuat sistem password apabila password yang dimasukkan lebih dari 3 kali kesalahan, maka sistem robot akan mati secara keseluruhan, kecuali dimasukkan password masternya atau pemrograman ulang.
- Sistem pengamanan ini dapat dikembangkan selain input passwordnya dengan keypad, dapat diganti dengan menggunakan finger print, suara atau dengan cara lain.
- Perancangan sistem pengamanan ini masih sederhana, oleh sebab itu agar dibuat lebih bervariasi lagi, mengenai sistem pengamanannya sehingga dapat mencapai hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Setiawan,Arief, 2005, 20 Aplikasi ATMega16 menggunakan bascom – AVR, Yogyakarta. Andi Publisher.

Suyadhi, T, 2010, Buku Pintar Robotika, Yogyakarta, Andi Publisher.

----, ----, ATMega 16 (PDF), Halaman 13, diakses pada tanggal 23 Februari 2022.

----, ----, LCD (PDF), Halaman 7, diakses pada tanggal 23 Pebruari 2022.

----. ----. Resistor (PDF), Halaman 4, diakses pada tanggal 24 Februari 2022.

----. ----. Kapasitor (PDF), halaman 10, diakses pada tanggal 24 Pebruari 2022.

Fahmi. ----. Bahasa Basic Compiler.[http://fahmizaleeits.wordpress.com\(online\)](http://fahmizaleeits.wordpress.com(online)), pada tanggal 24 Februari 2022.

Laili Aidi, 2010, Pengenalan Navigasi Darat, [www.Slideshare. Net/ Laili Aidi/ Pengenalan-Dasar-Navigasi-darat \(online\)](http://www.Slideshare.net/LailiAidi/Pengenalan-Dasar-Navigasi-darat(online)), diakses pada tanggal 14 mei 2022.

Zuhri, 2012, "Mikrokontroller", pada situs <http://www.electrinical-sensor.blogspot.com/2012/09/mikrokontroller.html>.diakses tanggal 24 September 2022.

----, ----, Sejarah Robot, <http://aquesyah.blogspot.com/2012/07/sejarah-robot.html> (online), diaksesnya pada tanggal, 17 Pebruari 2022.

----, ----, ATMega 16, [http://thesis.binus.ac.id\(online\)](http://thesis.binus.ac.id(online)), diaksesnya pada tanggal, 18 februari 2022 .

----, ----, IC Regulator,[http:// belajar-elektronika.com](http://belajar-elektronika.com) (online), yangdiakses pada tanggal 24 Pebruari 2022.

----, ----, Ketinggian Satelit,[http://langitselatan.com\(online\)](http://langitselatan.com(online)), diakses pada tanggal 11 mei 2022.

----, ----, Mengapa Satelit Tidak Jatuh, [http://ipa-smk.blogspot.com\(online\)](http://ipa-smk.blogspot.com(online)), diakses pada tanggal 22 mei 2022.

----, ----, GPS (PDF), Halaman 9, diakses pada tanggal 14 mei 2022.