ALAT PENGGOLONGAN DARAH ABO METODE *SLIDE* BERBASIS ATMEGA16

ABO BLOOD GROUPING SLIDE METHOD TOOL BASED ON ATMEGA16

Oleh : Syahrul Hidayat Muhyanto, Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY
Email : *syahrul311@gmail.com*

Abstrak

Darah merupakan cairan yang terdapat pada tubuh manusia. Setiap manusia memiliki golongan darah yang berbeda sehingga penggolongan darah sangat diperlukan. Sejauh ini penggolongan darah masih dilakukan dengan cara manual. Tujuan pebuatan alat penggolongan darah ABO metode *slide* berbasis ATmega16 adalah untuk membantu proses penggolongan darah berdasarkan golongan darah ABO menggunakan metode *slide* guna mempermudah proses transfusi darah. Pembuatan alat penggolongan darah ABO metode *slide* berbasis ATmega16 terdiri dari beberapa tahapan diantaranya analisis kebutuhan, identifikasi kebutuhan, blok diagram rangkaian, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, langkah pembuatan alat, pengujian alat, dan pengambilan data. Alat ini menggunakan motor DC yang berfungsi untuk menjalankan *slide* dan mencampurkan darah dengan reagen. Menggunakan motor servo yang berfungsi untuk meneteskan cairan reagen dan menentukan posisi motor DC pengaduk. Berdasarkan pelaksanaan pengujian telah diperoleh data bahwa alat dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan fungsinya. Catu daya bekerja dengan baik dengan eror kurang dari sama dengan 3%.

Kata kunci : Penggolongan Darah ABO, ATmega16

Abstract

Blood is a fluid contained in the human body. Everyone has the different blood group so that blood type is necessary. This far blood type is still done manually.The purpose of the ABO blood grouping slide method tool based on ATmega16 to help the blood grouping process based on ABO blood type using slide method to facilitate the blood transfusion process. Making a ABO blood grouping slide method based on ATmega16 consists of several stages as needs analysis, needs identification, schematic block diagram, hardware design, software design, tool making, tool test, and data retrieval. This tool uses a DC motor that serves to run the slide and mixing blood with reagents. Using servo motor that serves to drip the reagent liquid and determine the position of DC motor stirrer. Based on the test implementation has obtained data that the tool can work well and according to its function. The Power supply works well with error rate ≤ 3%.

***Keywords** : ABO Blood Classification, ATmega16*

PENDAHULUAN

Darah merupakan cairan yang terdapat pada tubuh seluruh makhluk hidup kecuali tumbuhan. Darah memiliki banyak fungsi sebagai alat transportasi pada tubuh. Darah mengirimkan berbagai macam zat hasil penyerapan pada pencernaan keseluruh tubuh. Darah juga mengirimkan oksigen dari paru-paru keseluruh tubuh. Pemantauan kesehatan khususnya yang berhubungan dengan darah sangat diperlukan mengingat pentingnya darah bagi tubuh manusia. Darah memiliki perbedaan golongan sehingga perlu adanya tes golongan darah.

Analisa penggolongan darah merupakan suatu cara yang digunakan untuk menentukan golongan darah oleh suatu instansi kesehatan. Dalam kegiatan transfusi darah sangat diperlukan adanya tes golongan darah karena setiap pendonor tidak selalu memiliki golongan yang sama dengan pasien penerima darah. Tranfusi darah dapat dilakukan jika golongan darah pendonor dengan golongan darah penerima sejenis atau memiliki kecocokan.

Secara umum penggolongan darah dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu penggolongan darah *Rhesus* dan penggolongan darah ABO. Penggolongan darah dengan cara *Rhesus* memiliki hasil yang berbeda dengan penggolongan darah ABO. Penggolongan darah *Rhesus* memiliki hasil golongan darah *rhesus* positif dan *rhesus* negatif. Penggolongan darah *rhesus* menggunakan reagen anti D. Penggolongan darah ABO menggunakan 2 buah metode yaitu metode *slide* dan metode tabung. Penggolongan darah ABO metode *slide* menggunakan kertas khusus berwarna putih berbentuk *slide* sedangkan penggolongan darah ABO metode tabung menggunakan sebuah tabung reaksi. Penggolongan darah ABO menggunakan cairan reagen anti A dan reagen anti B. Penggolongan darah ABO memiliki 4 hasil penggolongan yaitu A, B, AB, dan O. Dalam penggolongan darah ABO dengan metode *slide* sampel darah diteteskan pada dua titik *slide* dan dicampur dengan reagen anti A dan reagen anti B pada setiap titiknya. Setelah dicampurkan dengan reagen maka darah akan mengalami perbedaan dengan sampel sebelumnya. Perbedaan tersebut yang nantinya akan menghasilkan golongan darah yang berbeda. Darah yang sesuai dengan reagen akan mengalami aglutinasi ditandai dengan menggumpalnya cariran darah. Dalam praktiknya penggolongan darah masih dilakukan dengan cara manual. Pada penggolongan darah ABO dengan metode *slide* manual masih menggunakan *slide* kertas yang digunakan sekali pakai sehingga membutuhkan banyak kertas. Pengadukan sampel dengan cairan reagen menggunakan pengaduk yang berbeda pada setiap titik sampel dan penggunaan hanya sekali. Dalam proses penggolongan darah memerlukan waktu untuk membuat darah teraglutinasi.

Kebutuhan akan alat yang dapat digunakan untuk menunjang kelancaran dalam proses penggolongan darah sangat diperlukan. Melihat dari cara penggolongan darah yang ada, maka diperlukan sebuah alat yang dapat bekerja secara otomatis melakukan penggolongan darah. Oleh karena itu penulis membuat alat penggolongan darah ABO dengan metode *slide* dengan menggunakan mikrokontroler ATmega16 sebagai kontrol utama dari alat. Sensor photodioda sebagai pembacaan sampel darah. Alat ini dapat digunakan untuk mendeteksi golongan darah A, B, AB, dan O. Hasil penggolongan darah akan ditampilkan pada LCD. Pembuatan alat ini diharapkan dapat mempermudah pengguna dalam penggolongan darah.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas terdapat 4 identifikasi masalah (1) Penggolongan darah ABO metode *slide* yang masih menggunakan cara manual. (2) Penggolongan darah ABO metode *slide* dengan cara manual memerlukan banyak tempat. (3) Kurang efisiennya pengadukan cairan reagen dengan darah. (4) Penggolongan darah ABO metode *slide* dengan cara manual memerlukan waktu lebih.

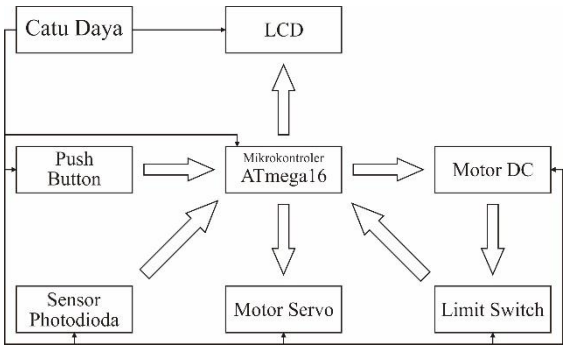
Terdapat 3 rumusan masalah dalam pembuatan alat ini, diantaranya adalah (1) Bagaimana membangun perangkat keras alat penggolongan darah ABO metode *slide* berbasis ATmega16?. (2) Bagaimana membangun perangkat lunak yang akan dimasukan ke dalam minimum sistem?. (3) Bagaimana unjuk kerja alat penggolongan darah ABO metode *slide* berbasis ATmega16?.

METODE PENELITIAN

Terdapat beberapa tahap metode yang digunakan dalam penelitian, diantaranya adalah

blok diagram, perancangan sistem, pengujian, dan pengambilan data.

Blok diagram



Gambar 1. Blok diagram sistem alat

Blok diagram pada gambar di atas merupakan blok diagram keseluruhan alat penggolongan darah ABO metode *slide* berbasis ATmega16. Hal penting pada diagram blok tersebut adalah catu daya. Catu daya digunakan untuk menyuplai daya ke seluruh rangkaian sistem. Terdapat 3 buah masukan yang digunakan pada diagram blok diatas, diantaranya sensor photodioda, *push button*, dan *limit switch*. Sensor photodioda meupakan bagian penting dari alat karena digunakan untuk mendeteksi golongan darah pada sampel yang telah dimasukan. *Push button* digunakan untuk memilih menu pada tampilan dan *limit switch* digunakan untuk menentukan posisi *slide* sampel. Terdapat 3 buah keluaran yaitu motor servo, motor DC, dan LCD. Motor servo pada alat digunakan untuk menentukan posisi motor DC pengaduk dan untuk meneteskan cairan reagen ke sampel darah yang akan dideteksi. Terdapat 2 jenis motor DC yang berbeda fungsi. Motor DC mini untuk mencampurkan sampel darah dengan cairan reagen yang telah diteteskan oleh motor servo. Motor DC utama digunakan untuk menggerakkan *slide* yang posisinya ditentukan oleh *limit switch*. Darah hasil pembacaan sensor photodioda akan diolah pada mikrokontroler ATmega16. Selain digunakan untuk mengolah data hasil pembaaan sensor, mikrokontroler ATmega16 juga digunakan untuk mengendalikan rangkaian keseluruhan. Hasil penggolongan darah akan ditampilkan pada LCD untuk mempermudah pengguna.

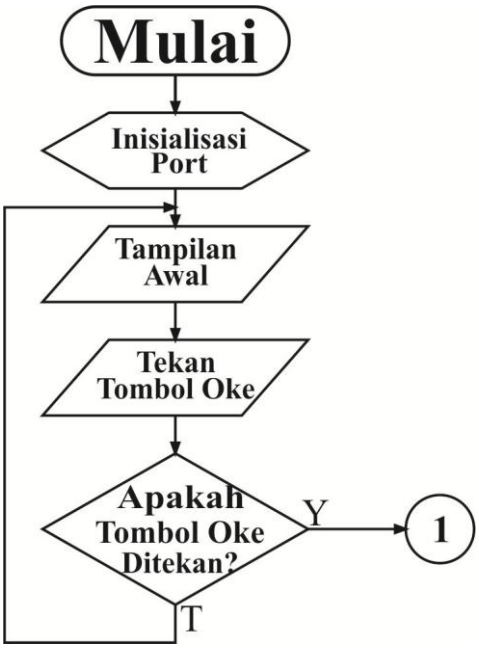
Perancagan sistem

1. Perancangan Perangkat Keras

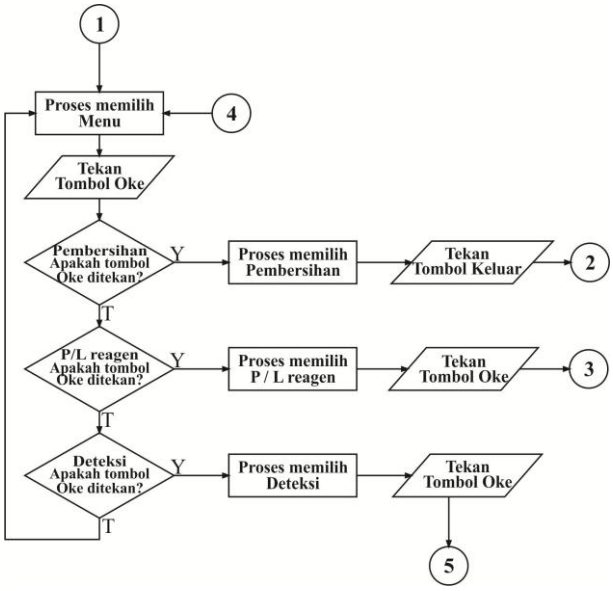
   perancangan perangkat keras merupakan perancangan untuk keseluruhan rangkaian yang berupa rangkaian sensor, rangkaian catu daya, rangkaian minmum sistem, rangkaian driver motor DC, mekanik *slide*, mekanik servo, dan boks.

2. Perancangan Perangkat Lunak

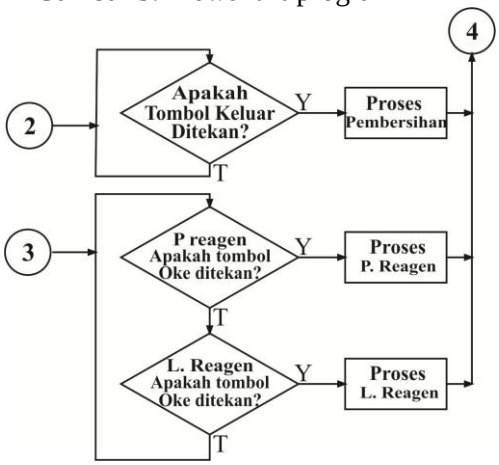
   Perancangan perangkat lunak berupa pembuatan program yang akan dimasukan ke dalam rangkaian minimum sistem sebagai pengendali keseluruhan alat. Perancangan perangkat lunak diawali dengan pembuatan *flowchart* untuk menentukan alur program mulai dari masukan, proses, dan keluaran yang akan dibuat.



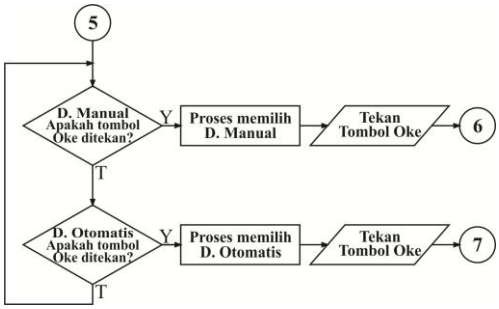
Gambar 2. *Flowchart* program 1



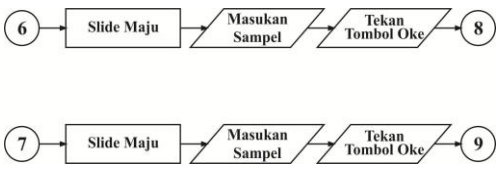
Gambar 3. *Flowchart* program 2



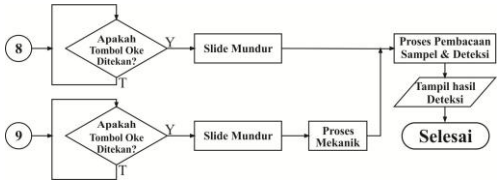
Gambar 4. *Flowchart* program 3



Gambar 5. *Flowchart* program 4



Gambar 6. *Flowchart* program 5



Gambar 7. *Flowchart* program 6

Ketika alat dinyalakan akan masuk pada tampilan awal yang berupa hasil penggolongan darah. kemudian terdapat pilihan untuk menuju proses selanjutnya. Saat tombol Oke dipilih maka akan masuk ke menu utama yang berisikan Pembersihan, P/L reagen, dan mode deteksi. Proses selanjutnya adalah pembersihan yang berguna untuk membersihkan motor pengaduk dari sisa-sisa sampel darah sebelumnya. Setelah selesai pembersihan akan masuk menu P/L reagen yang berfungsi untuk memasang dan melepas reagen. Setelah pemasangan reagen akan masuk ke menu mode deteksi. Terdapat 2 buah menu mode deteksi yaitu manual dan otomatis. Pada menu manual proses penetesan reagen dan pencampuran dilakukan di luar alat oleh pengguna sendiri. Pada menu otomatis penetesan dan pencampuran dilakukan oleh alat. Hasil penggolongan darah oleh menu mode akan masuk pada proses pembacaan dan pendeteksian sampel. Kemudian data hasil pendeteksian dapat dilihat pada LCD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pada alat meliputi pengujian catu daya keluaran tegangan, pengujian masing-masing keluaran catu daya, pengujian sensor photodioda, dan pengujian LCD.

Pengujian tegangan catu daya

Tabel 1. Pengujian tegangan catu daya

No	Pengukuran	V*in* 1	V*in* 2	V *out* 1			V *out* 2
				Vcc motor	Vcc servo	LM 7812	Vcc min
1	Tanpa Beban	11,8	9	5	5	12	5,1
2	Dengan Beban	11,6	8,6	4,9	5	11,7	4,9

Hasil pengujian tegangan catu daya dapat dilihat pada Tabel 1. Pengujian pertama dilakukan ketika catu daya tidak diberi beban. Tegangan masukan untuk rangkaian catu daya ketika tidak ada beban adalah 11,8 V dan 9 V.

Keluaran tegangan dari rangkaian catu daya dibagi menjadi 4 yaitu VCC mot, VCC servo, LM7812, VCC min.

Ketika diberikan beban dengan kondisi belum bekerja, Vin 1 dan Vin 2 mengalami penurunan tegangan hal ini juga terjadi pada keluarang rangkaian catu daya namun tidak pada VCC servo.

Pengujian masing-masing keluaran catu daya

Tabel 2. Pengujian masing-masing keluaran catu daya

No	Pengukuran pada	Jumlah	V *out*	V *out* terbaca	*Error*
1	Vcc sistem minimum	1	5	4,9	2%
		2	5	4,85	3%
		3	5	4,92	1,6%
		4	5	4,92	1,6%
		5	5	4,92	1,6%
2	Vcc Servo	1	5	5	0
		2	5	4,99	0,2%
		3	5	5	0
		4	5	5	0
		5	5	5	0
3	LM7812	1	12	11,7	2,5%
		2	12	11,75	2,08%
		3	12	11,8	1,66%
		4	12	11,98	0,166%
		5	12	11,98	0,166%
4	Vcc Motor	1	5	4,9	2%
		2	5	4,91	1,8%
		3	5	4,9	2%
		4	5	4,95	1%
		5	5	4,9	2%

Pengujian pada masing-masing keluaran catu daya dilakukan sebanyak 5 kali setelah percobaan penggolongan darah berlangsung. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2. Pengujian pertama dilakukan pada keluaran VCC minimum sistem. Hasil pengujian menunjukan bahwa percobaan pertama dan kedua mengalami penurunan tegangan namun ketika percobaan ketiga dan seterusnya keluaran menjadi stabil. Pengujian VCC servo pada bagian kedua mengalami penurunan tegangan sebanyak 0,2%. Namun percobaan selanjutnya menunjukan hasil yang stabil dan sesuai dengan datasheet. Pada pengujian LM7812 berbeda dengan yang sebelumnya. Hasil menunjukan bahwa tegangan mengalami penaikan dan menjadi stabil. Pengukuran pada VCC mot mengalami penaikan dan penurunan.

Pengujian sensor photodioda

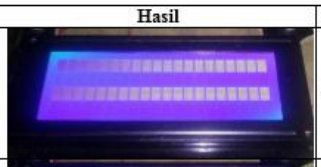
Tabel 3. Pengujian sensor photodioda

No	Sampel	Deteksi manual	Deteksi alat
1	Ke 1	Goldar O	Goldar O
2	Ke 2	Goldar A	Goldar A
3	Ke 3	Goldar B	Goldar B
4	Ke 4	Goldar AB	Goldar AB
5	Ke 5	Goldar O	Goldar O
6	Ke 6	Goldar O	Goldar O
7	Ke 7	Goldar B	Goldar B
8	Ke 8	Goldar O	Goldar O

Pengujian sensor photodioda dilakukan dengan cara memberikan cahaya pada sampel darah yang telah dicampurkan dengan cairan reagen dan yang berada diantara LED dengan sensor photodioda. Cahaya yang menembus sensor akan dibaca oleh sensor yang kemudian diolah pada mikrokontroler. Pembacaan oleh sensor akan diampilkan pada LCD berupa data golongan darah.

Pengujian LCD

Tabel 4. Pengujian LCD

No	Pengujian	Hasil	Keterangan
1	Tanpa program		Sesuai
2	Dengan program		Sesuai Program
3	Tampilan awal		Sesuai
4	Menu utama		Sesuai
5	Menu mode		Sesuai
6	Menu L/P reagen		Sesuai

Pengujian LCD dilakukan denga 6 tahapan. Pertama ketika tanpa program dan LCD diberi catu daya. LCD akan menyala dan terlihat ada gambar kotak-kotak pada layar. Ketika diberikan program kotak tersebut akan

berubah menjadi karakter sesuai dengan program yang dimasukan.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada alat penggolongan darah ABO metode slide berbasis ATmega16 maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perangkat keras alat penggolongan darah ABO metode slide berbasis ATmega16 yang terdiri dari rangkaian sensor photodioda, rangkaian catu daya, rangkaian driver motor DC, rangkaian minimum sistem, mekanik motor DC, mekanik servo, dan boks dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan fungsinya.
2. Perangkat lunak menggunakan program CVAVR yang dimasukan ke mikrokontroler ATmega16 sebagai pengendali utama seluruh sistem bekerja dengan baik dan sesuai dengan alur yang telah ditentukan.
3. Hasil unjuk kerja alat penggolongan darah ABO metode slide berbasis ATmega16 menunjukan tahapan pembuatan alat dapat direalisasikan dan digunakan dengan baik. Kinerja dari seluruh rangkaian sesuai dengan fungsi yang telah ditentukan.

PENELITIAN LANJUTAN

Terdapat beberapa kekurangan pada pembuatan proyek akhir ini sehingga diperlukan adanya pengembangan lebih lanjut guna menyempurnakan alat. Saran yang membangun untuk menyempurnakan alat sebagai berikut :

1. Penggunaan mekanik untuk alat harus terbuat dari bahan yang berstandar dan berkualitas agar pembacaan golongan darah sesuai.
2. Perlu penambahan komunikasi serial agar data hasil penggolongan dapat disimpan langsung pada *database* komputer.
3. Penggunaan alkohol untuk pencucian pengaduk perlu diganti menggunaakn NaCl karena NaCl tidak merusak sel darah pada sampel darah yang akan diujikan.
4. Penggunaan motor DC penggerak *slide* diganti dengan motor *encoder* karena motor *encoder* dapat ditentukan putarannya sehingga pemberhentian *slide* dapat sesuai.
5. Penggunaan transformator 3A dengan ini besi diganti dengan catu daya yang lebih ringan karena transformator berinti besi memiliki bobot yang berat.
6. Perlu baterai agar alat bisa dibawa kemana-mana.

DAFTAR PUSTAKA

Andrianto, H. (2015). *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 Menggunakan Bahasa C (CodeVisionAVR).* Bandung : Informatika.

Daniels, G. & Bromilow I. (2010). *Essential Guide to Blood Groups*. Singapore : Wiley Blackwell.

Fitryadi, K. (2015). *Pengenalan Jenis Golongan Darah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Perceptron*. http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jmasif/article/download/10794/9478. diunduh pada tanggal 12 Juni 2017

Nurcahyo, S. (2012). *Aplikasi dan Teknik Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmel*. Yogyakarta : Penerbit Andi.

Syahrul. (2012). *Mikrokontroler AVR ATmega8535*. Bandung : Informatika.

Tanjung, A. (2015). *APLIKASI LIQUID CRYSTAL DISPLAY (LCD) 16x2 SEBAGAI TAMPILAN PADA COCONUT MILK AUTO MACHINE*. http://eprints.polsri.ac.id/1820/3/B

AB%20II.pdf. diunduh pada tanggal 12 Juni 2017

World Health Organization. (2003). *Manual Of Basic Techniques For a Health Laboratory* 2^{nd}. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Yuniar, A. (2015). APLIKASI MOTOR DC SEBAGAI PENGGERAK PEMBERIAN MAKANAN IKAN MENGGUNAKAN SMARTPHONE ANDROID. http://eprints.polsri.ac.id/1789/3/BAB%20II.pdf. diunduh pada tanggal 12 Juni 2017

Yogyakarta, 26 Oktober 2017

Penguji Utama	Pembimbing Proyek Akhir
(Dr. Fatchul Arifin, M.T.)	(Drs. Totok Sukardiyono, M.T.)
NIP. 19720508 199802 1 002	NIP. 19670930 199303 1 005