

PERANCANGAN ALAT UKUR GOLONGAN DARAH BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52

Muchlas, Tole Sutikno, Santiko

Center for Electrical Engineering Research and Solution (CEERS)

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan
Kampus III Jl. Prof. Dr. Soepomo, Janturan, Yogyakarta 55164, Telp. (0274) 379418 psw 220,
Fax. (0274) 381523, e-mail: muchlas@ee.uad.ac.id, tole@ee.uad.ac.id

Abstrak

Golongan darah yang dibutuhkan pasien haruslah sesuai dengan golongan darah pendonor, karena apabila tidak sesuai akan mengakibatkan reaksi-reaksi alergi. Selama ini, untuk menentukan golongan darah dilakukan secara manual dengan mencampurkan cairan antisera A pada sampel darah satu dan antisera B ke sampel darah kedua dari tiap pendonor yang akan ditentukan golongan darahnya. Atas dasar kombinasi terjadi atau tidaknya reaksi penggumpalan pada darah pada kedua sampel yang dicampur antisera tersebut, golongan darah pendonor ditentukan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang purwarupa alat yang dapat menentukan golongan darah banyak pendonor secara otomatis dengan tampilan digital. Alat dirancang agar dapat menentukan golongan darah dari 8 pendonor secara sekuensial tiap satu set pengukuran. Tiap 2 sampel darah pendonor yang masing-masing telah diberi antisera A dan B diletakkan pada kaca preparat di atas rotary disc yang digerakkan dengan motor DC, untuk selanjutnya ditentukan golongan darahnya satu persatu atas dasar proses aglutinasi yang terjadi. Pengaturan sistem kerja alat ini berbasis mikrokontroler AT89S52. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah dapat dirancang purwarupa otomatisasi alat ukur golongan darah secara on-line dan real-time yang dapat menentukan golongan darah A, B, O dan AB secara sekuensial atas sampel darah 8 pendonor dalam tiap satu set pengukuran.

Kata kunci: Alat ukur, Golongan Darah, Mikrokontroler, AT89S52

1. PENDAHULUAN

Darah merupakan medium transportasi di dalam tubuh, terdiri atas plasma dan sel-sel darah. Fungsi utama darah dalam tubuh adalah untuk membawa oksigen dan bahan-bahan makanan ke jaringan serta mengekskresikan sisa-sisa metabolisme[2]. Kebutuhan rumah sakit akan darah untuk menunjang operasi terus meningkat, sehingga dibutuhkan banyak pendonor darah. Golongan darah yang dibutuhkan pasien haruslah sesuai dengan golongan darah pendonor, karena apabila tidak sesuai akan mengakibatkan reaksi-reaksi alergi (*syok anafilaktik*). Menurut sistem penggolongan darah ABO, darah dibagi 4 golongan, yakni golongan A, B, O, dan AB. Untuk penetapan golongan darah tersebut digunakan *reagen* yang disebut antisera yaitu antisera A dan antisera B [2, 7].

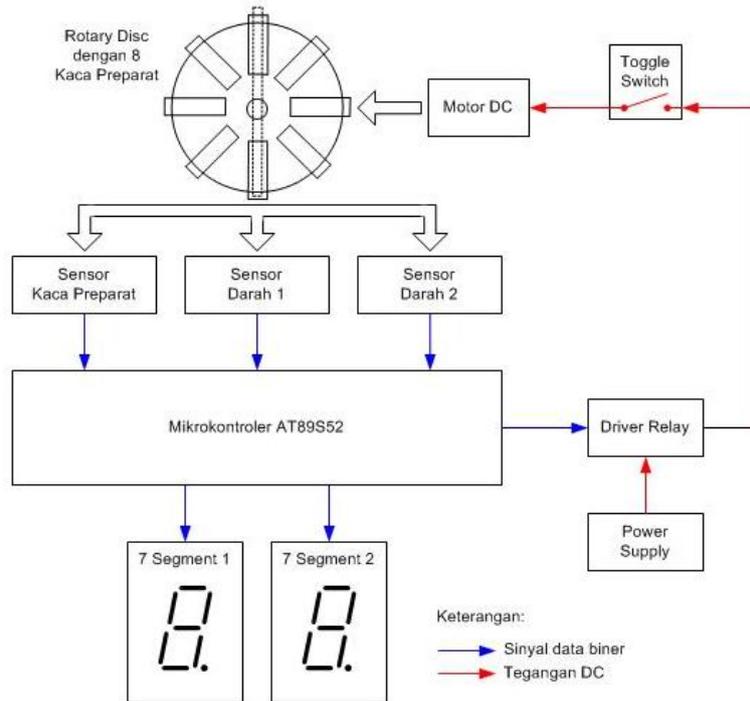
Penelitian yang berhubungan dengan penentuan golongan darah pernah dilakukan oleh Murinto, dkk [3]. Pada penelitian ini penentuan golongan darah dilakukan secara *off-line* atas citra darah pendonor yang sebelumnya telah diambil dan dijadikan *file* citra. Pada penelitian ini dilakukan metode analisis perbandingan antara metode *image averaging* berdasarkan *mean* dan *median* digunakan untuk penentuan golongan darah atas data citra sampel golongan darah manusia yang diberi antisera A, B, dan AB dengan sampel darah yang digunakan berjumlah tiga titik. Golongan darah A jika ketiga sampel darah diberi antisera A, B, dan AB, kemudian mengalami penggumpalan pada antisera A dan AB-nya. Golongan darah B jika diberi antisera A, B, dan AB, kemudian mengalami penggumpalan pada antisera B dan AB-nya. Golongan darah AB jika diberi antisera A, B, dan AB, kemudian mengalami penggumpalan pada antisera A, B, dan AB-nya. Dan golongan darah O jika diberi antisera A, B, dan AB, tidak ada penggumpalan pada masing-masing sampel darah yang sudah ditetesi antisera.

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan Murinto, dkk. [3], pada penelitian ini penentuan golongan darah dilakukan secara *on-line* dan *real-time* atas sampel darah pendonor, dan dalam satu pengukuran dirancang dapat menentukan golongan darah dari beberapa

pendonor sekaligus secara sekuensial. Selain itu, karena golongan darah manusia hanya ada 4, maka pada penelitian ini hanya digunakan 2 antisera, yaitu A dan B. Golongan darah dari tiap pendonor yang terdeteksi ditampilkan pada 7-segment. Rancangan alat ini dikendalikan berbasis mikrokontroler AT89S52.

2. METODE PENELITIAN

Blok diagram perancangan alat ukur golongan darah berbasis Mikrokontroler AT89S52 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram sistem perancangan alat ukur golongan darah

2.1. Perancangan Perangkat Keras

a. Sistem Mikrokontroler AT89S52

Sistem mikrokontroler AT89S52 tersusun dalam satu blok rangkaian yang disebut sebagai modul minimum sistem, dimana dalam modul tersebut terdapat pin-pin sebagai terminal input maupun output, rangkaian isyarat pulsa detak dan rangkaian *power on reset* [5]. Koneksi port mikrokontroler dengan input maupun output rangkaian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Koneksi port mikrokontroler dengan rangkaian

Port	Fungsi Data	Keterangan
port 0.0	input	sensor pendeteksi kaca preparat (sensor 1)
port 0.1	input	sensor pendeteksi data darah 1 (sensor 2)
port 0.2	input	sensor pendeteksi data darah 2 (sensor 3)
port 0.3	output	triger 7-segment 2
port 0.4	output	triger 7-segment 1
port 0.5	output	relai penggerak motor
port 2	output	7-segment 2
port 3	output	7-segment 1

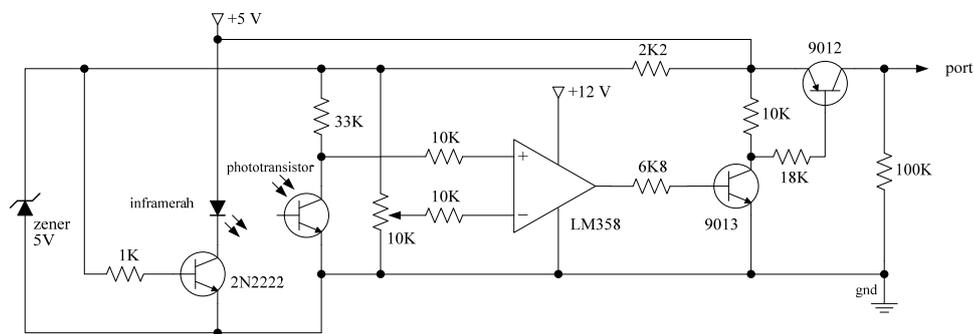
b. Rotary disc

Rotary disc dirancang berbentuk lingkaran, yang didalamnya terdapat 8 tempat kaca preparat dan terbuat dari sebuah fiberglass, sehingga dapat ditembus cahaya dari inframerah yang nantinya berfungsi sebagai sensor.

c. Sensor darah

Sistem ini dibangun menggunakan 2 jenis sensor, yaitu sensor pembaca kaca preparat dan sensor darah. Sensor kaca preparat digunakan untuk membaca ada tidaknya kaca preparat. Sensor ini bekerja dengan cara membaca warna hitam pada saat *rotary disc* berputar. Sensor darah berfungsi untuk membaca proses aglutinasi pada 2 sampel darah pendonor yang masing-masing dicampur antisera A dan B.

Perancangan alat ukur golongan darah menggunakan tiga buah rangkaian transducer yang bekerja secara terpisah, rangkaian pertama digunakan untuk mendeteksi kaca preparat sedangkan rangkaian kedua dan ketiga digunakan untuk mendeteksi proses aglutinasi pada 2 sampel darah tiap pendonor yang akan diuji.

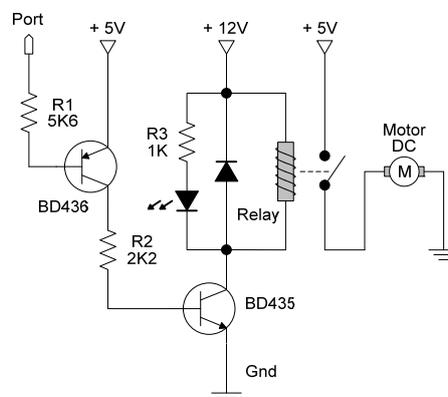


Gambar 2. Rangkaian transducer cahaya [1]

Ketika fototransistor mendapatkan cahaya dari inframerah, keluaran *transducer* cahaya yang menuju *port* mikrokontroler bernilai 0 (*low*) dan ketika cahayanya terhalang, keluaran *transducer* cahaya yang menuju *port* mikrokontroler bernilai 1 (*high*).

d. Driver motor DC

Driver penggerak motor mengendalikan kondisi *on/off* relai, yang menghubungkan atau memutuskan sumber tegangan ke beban [6] dengan menggunakan tegangan kerja 12 volt dan pengendaliannya dipicu melalui sinyal data dari mikrokontroler. *Driver* penggerak motor ditunjukkan pada Gambar 3.



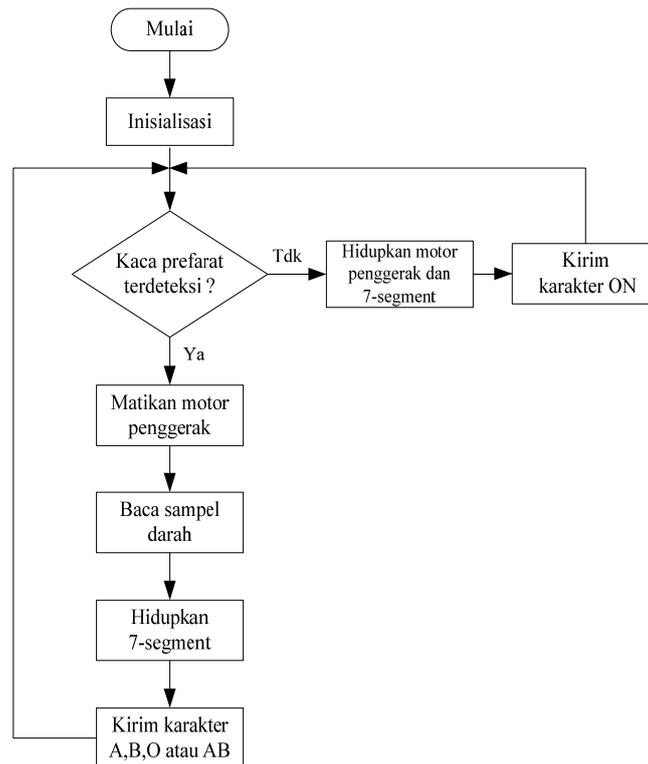
Gambar 3. Rangkaian *driver* relai [4]

e. Penampil 7-segment

Pada perancangan alat ini digunakan 7-segment jenis *common anode* yang mempunyai rangkaian LED di dalamnya. Penampil 7-segment jenis *common anode* memiliki kaki-kaki positif dari tiap LED yang dihubungkan menjadi satu titik pusat yang akan dihubungkan dengan catu daya +5V. Penampil jenis ini akan aktif apabila diberi rendah 0.

2.2. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan alat ukur ini dikendalikan melalui *chip* mikrokontroler AT89S52. Agar dapat bekerja secara otomatis sistem membutuhkan perangkat lunak yang berfungsi mengendalikan. Diagram alir perangkat lunak ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir sistem perancangan alat ukur golongan darah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Sensor Kaca Preparat

Dilakukan dengan mengukur tegangan *output transducer* cahaya menggunakan multimeter, saat fototransistor terkena cahaya inframerah maupun saat cahaya terhalang warna hitam. Data yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran *output transducer*

Kaca preparat	Cahaya	Bit	Tegangan (volt)
tidak terdeteksi	tidak terhalang	0	0
terdeteksi	terhalang	1	5

Data yang dihasilkan melalui pengukuran *output transducer* cahaya menggunakan multimeter menunjukkan bahwa *transducer* cahaya telah bekerja sesuai perancangan. Saat

fototransistor menangkap cahaya inframerah, *output*-nya bernilai 0 volt (*low*) dan ketika cahaya yang menuju fototransistor terhalang maka *output*-nya bernilai 5 volt (*high*).

3.2. Pengujian Sensor Darah

Pengujian dilakukan dengan cara mengukur tegangan *output transducer* cahaya menggunakan multimeter ketika terjadi proses *aglutinasi* pada sampel darah, saat fototransistor terkena cahaya inframerah maupun saat cahaya terhalang karena tidak ada proses *aglutinasi* pada sampel darah yang hendak diuji. Data yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran *output transducer*

Golongan darah	Sensor darah I (antisera A)				Sensor darah II (antisera B)			
	Darah	Cahaya	Bit	Volt	Darah	Cahaya	Bit	Volt
AB	menggumpal	tidak terhalang	0	0	menggumpal	tidak terhalang	0	0
A	menggumpal	tidak terhalang	0	0	tidak menggumpal	terhalang	1	5
B	tidak menggumpal	terhalang	1	5	menggumpal	tidak terhalang	0	0
O	tidak menggumpal	terhalang	1	5	tidak menggumpal	terhalang	1	5

Data yang dihasilkan melalui pengukuran *output transducer* cahaya menggunakan multimeter menunjukkan bahwa *transducer* cahaya telah bekerja sesuai perancangan. Saat fototransistor menangkap cahaya inframerah, *output*-nya bernilai 0 volt (*low*) dan ketika cahaya yang menuju fototransistor terhalang maka *output*-nya bernilai 5 volt (*high*).

3.3. Pengujian Driver Motor

Pengujian dilakukan dengan cara menguji *output transducer* cahaya pada sensor kaca preparat. Apabila kaca preparat terdeteksi, apakah *transducer* cahaya mampu memberikan data *input* pada mikrokontroler sehingga menghidupkan *driver* relai dan menggerakkan motor DC jika mendapatkan masukan data 0 (*low*) dan apakah *driver* relai akan *off* jika mendapatkan data masukan 1 (*high*). Hasil pengujian *driver* ini terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Pengkondisian Motor

Kaca preparat	Cahaya	Bit	Motor
tidak terdeteksi	tidak terhalang	0	on
terdeteksi	terhalang	1	off

3.4. Pengujian Rangkaian 7-Segment

Pengujian dilakukan dengan cara memberi *input* yang berupa data biner. Data biner tersebut dikeluarkan melalui *port* 2 pin 0-7 untuk 7-*segment* pertama, *port* 3 pin 0-7 untuk 7-*segment* kedua. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5. Sedangkan untuk menguji kedua 7-*segment* dapat mengaktifkan *trigger* 7-*segment* 1 pada *port* 0.4 dan *trigger* 7-*segment* 2 pada *port* 0.3 digunakan 7-*segment* tipe *common anoda*, yang aktif jika mendapatkan data 0 (*low*).

Tabel 5. Hasil Pengujian 7-*segment*

Golongan Darah	segment								Heksa	Tampilan
	a	b	c	d	e	f	g	dp		
A	0	0	0	0	0	1	0	1	5	05
B	1	1	0	0	0	0	0	1	C1	01
O	0	0	0	0	0	0	1	1	3	03
AB	0	0	0	1	0	0	1	1	13	03

4. SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah dapat dirancang purwarupa otomatisasi alat ukur golongan darah secara *on-line* dan *real-time* yang dapat menentukan golongan darah A, B, O dan AB secara sekuensial atas sampel darah 8 pendonor dalam tiap satu set pengukuran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Coughlin, R.F. dan Driscoll, F.F., "**Penguat Operasional dan Rangkaian Terpadu Linier**", Erlangga, Jakarta, 1992.
- [2]. Evelyn C.P., "**Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis**", Gramedia, Jakarta, 2002.
- [3]. Murinto, Ariwibowo, E., Harleni, P.L., "**Analisis Perbandingan Antara Metode *Image Averaging* Berdasarkan *Mean* dan *Median* pada Penentuan Golongan Darah Manusia**", SNIKA, Vol.1, No. 1, Bandung, 2006.
- [4]. Petruzella, F.D., "**Elektronika Industri**", Andi, Yogyakarta, 2001.
- [5]. Putra, E.A., "**Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori dan Aplikasi**", Gava Media, Yogyakarta, 2002.
- [6]. Rijono. Y., "**Dasar Teknik Tenaga Listrik**", edisi revisi, Andi, Yogyakarta, 2000.
- [7]. Yovita, L., "**Pembuatan dan Evaluasi Antisera Penentuan Golongan Darah ABO**", Universitas Andalas, Padang, 1993.