

PROSES PEWARNAAN PREPARAT BAKTERI TAHAN ASAM (BTA) BERBASIS MIKROKONTROLLER AT89C51

Farida Nur Alianti⁽¹⁾, Bambang Guruh Irianto⁽²⁾, Dwi Herry Andayani⁽³⁾

ABSTRACT

The purpose of this article is explain about preparat colouring process based microcontroller AT89S51. The circuits are composed by a motor stepper driver circuit, microcontroller AT89S51 as main processor and relay driver circuit. For this circuit using according component. So, expected to gets result of coloration of preparat wanted with easy, practical and otomatic way.

Key word : preparat, mikrokontroller

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sesuai dengan perkembangan dan kemajuan teknologi dalam dunia kedokteran khususnya dalam bidang laboratorium, maka kita perlu mengetahui dan mengikuti perkembangan tersebut agar kita tidak ketinggalan zaman tentang ilmu pengetahuan tersebut khususnya pada bidang laboratorium.

Sesuai dengan hasil pengamatan peneliti di beberapa Rumah Sakit di Surabaya, bahwa proses pewarnaan preparat sebagian besar menggunakan tangan. Dari hasil pengamatan tersebut, peneliti ingin membantu petugas analis yang bekerja di Laboratorium Rumah sakit, dengan membuat alat yang dapat digunakan untuk pewarnaan pada preparat. Alat ini dapat membantu petugas analis untuk bekerja lebih cepat, mudah dan akurat, karena alat ini dirancang untuk dapat bekerja secara otomatis. Untuk penggerak alat tersebut menggunakan motor stepper sebagai komponen utama dan mikrokontroller AT89C51 sebagai pengaturnya.

Selain hal tersebut, alat ini juga berfungsi untuk mencegah kemungkinan terjadinya penularan bakteri penderita TBC yang diakibatkan melalui kontak

tangan petugas analis yang langsung terkena cairan (reagen) pada waktu proses pewarnaan preparat.

Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, peneliti membahas proses pewarnaan preparat BTA (Bakteri Tahan Asam), dengan menggunakan reagen yang dioperasikan oleh motor stepper dan rangkaian lainnya.

Rumusan Masalah

Apakah mikrokontroller AT89C51 dapat mempengaruhi pengaturan volume pewarnaan preparat BTA (Bakteri Tahan Asam) ?.

Tujuan

Tujuan Umum

Mengoptimalkan penggunaan mikro kontroller AT89C51 dalam pewarnaan preparat BTA (Bakteri Tahan Asam).

Tujuan Khusus :

(1) Membuktikan cara kerja Mikrokontroller AT89C51 dalam pengaturan motor stepper (2) Membuktikan cara kerja Mikrokontroller AT89C51 dalam pengaturan volume pewarnaan preparat (3) Membuktikan

⁽¹⁾ Alumni Jurusan Teknik Elektromedik, ⁽²⁾ & ⁽³⁾ Dosen Jurusan Teknik Elektromedik

cara kerja Mikrokontroller AT89C51 dalam pengaturan sensor optocoupler (4) Membuktikan cara kerja Mikrokontroller AT89C51 dalam pengaturan driver relay.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Dalam penelitian dan pembuatan modul ini peneliti terlebih dahulu mengadakan persiapan untuk kelancaran jalannya proses pembuatan dan pengamatan yang meliputi dibawah ini : (1) Mempelajari alat pewarnaan preparat Bakteri Tahan Asam (BTA) yang sudah ada dan masih bersifat manual (2) Mempelajari teori-teori yang ada hubungannya dengan permasalahan yang dibahas melalui studi kepustakaan (3) Mempelajari teknis pembuatan rancangan modul (4) Menyiapkan bahan dan peralatan yang dibutuhkan dalam pembuatan modul.

Jenis Penelitian

Jenis Penelitian dan pembuatan modul ini merupakan penelitian *Pre-eksperimental*, dengan menggunakan rancangan penelitian "One Group Post Test Design" (Studi Kasus Tunggal) yaitu peneliti hanya melihat hasil perlakuan pewarnaan preparat Bakteri Tahan Asam (BTA) pada sampel dahak penderita paru-paru khususnya penderita penyakit TBC, tanpa kelompok pembanding dan kelompok kontrol.

Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat variabel bebas dan variabel tergantung. Sebagai variabel bebas : Mikrokontroller AT89S51, sedangkan sebagai variabel tergantung : Volume tetesan reagen untuk pewarnaan preparat.

Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah berupa dahak pasien yang diperkirakan

menderita penyakit TBC yang diambil di ruang pemeriksaan penyakit menular pada Rumah Sakit Dr. Soetomo Surabaya. Sampel atau dahak yang digunakan berupa dahak yang sudah dikeringkan terlebih dahulu sebelum diwarnai.

Tempat dan Waktu :

Tempat Penelitian dan pembuatan modul dilakukan di Laboratorium Elektronika Jurusan Teknik Elektromedik Politeknik Kesehatan Surabaya.

Waktu Penelitian : 6 (enam) bulan dari bulan Januari sampai Juni 2004.

HASIL DAN ANALISIS

Setelah melalui tahapan perancangan, kemudian dilakukan pengujian dan pengukuran. Hasil pengujian dan pengukuran dari setiap blok berbeda-beda. Untuk *driver motor stepper* dan *driver relay* hasilnya bukan berupa tegangan tapi memakai logika 1 atau 0 karena dikontrol oleh mikrokontroller AT89S51. Hanya pada blok *power supply* yang mempunyai *out put* berupa tegangan karena digunakan sebagai inputan tegangan untuk mikrokontroller.

Hasil pengujian dan pengukuran rangkaian driver motor stepper

Hasil pengujian dan pengukuran pada blok rangkaian *driver motor stepper* mempunyai *out put* berupa logika *high* (1) atau *low* (0) dan bukan berupa tegangan . Berikut hasil pengujian dari rangkaian *driver motor stepper* pada kondisi aktif (aktif logika *high*) :

Step	Out put (Logika)			
	P0.3	P0.2	P0.1	P0.0
Step 1	0	0	0	1
Step 2	0	0	1	0
Step 3	0	1	0	0
Step 4	1	0	0	0

Tabel Hasil pengujian rangkaian driver motor stepper

Hasil pengujian dan pengukuran rangkaian *driver relay*

Untuk hasil pengujian dan pengukuran pada blok rangkaian *driver relay* juga mempunyai *out put* berupa logika high (1) atau low (0) dan bukan berupa tegangan. Berikut hasil pengujian dari rangkaian *driver relay* pada kondisi aktif (*Aktif logika low*):

Step	Out put		
	P2.2	P2.1	P2.0
Step 1	1	1	0
Step 2	1	0	1
Step 3	0	1	1

Tabel Hasil pengujian rangkaian *driver relay*

PEMBAHASAN

Alat Pewarnaan Preparat Bakteri Tahan Asam (BTA)

Alat pewarnaan Bakteri Tahan Asam (BTA) merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mewarnai Bakteri Tahan Asam (BTA) pada suatu preparat. Pewarnaan preparat menggunakan *Kinyoun* dan *Gassbet* sangat diperlukan sebelum dilakukan proses penelitian seorang analis ke microscope terutama untuk Bakteri Tahan Asam (BTA) yaitu suatu bakteri yang terdapat pada penyakit TBC (Agus Prabancono, 2003).

Di Rumah Sakit dalam proses pewarnaan preparat kebanyakan masih menggunakan tangan langsung, disini peneliti berusaha membuat alat yang dapat membantu petugas analis dalam proses pewarnaan preparat. Fungsi dari alat ini untuk pewarnaan preparat dan dapat menghindarkan secara langsung tangan kita tertular oleh bakteri yang terdapat pada preparat karena kita terlalu lama kontak dengan preparat yang mungkin mengandung Bakteri Tahan Asam (BTA).

Alat ini didesain untuk dapat bekerja secara otomatis dengan menyempurnakan alat yang tahun lalu masih bekerja secara manual. Alat ini memanfaatkan Mikrokontroler At89C51 sebagai pusat kontrol, *driver motor* sebagai penggerak *motor stepper* yang akan menggerakkan piringan, *driver relay* untuk mengerjakan pompa secara bergantian agar reagen dapat keluar.

Dengan desain seperti itu diharapkan alat ini dapat bekerja secara optimal dan dapat berfungsi dengan baik.

Proses Pewarnaan Preparat

Proses pewarnaan preparat Bakteri Tahan Asam (BTA) biasanya dilakukan dengan menggunakan 3 (tiga) macam yaitu *Kinyoun*, *Gassbet* dan *Ziehl Neelsen* (ZN). Sedangkan untuk alat yang peneliti buat disini proses pewarnaannya hanya menggunakan *Kinyoun* dan *Gassbet*.

Proses Pewarnaan *Kinyoun* dan *Gassbet* adalah sebagai berikut : (1) Larutan *Kinyoun* akan diteteskan secara otomatis pada sediaan sampai menutupi seluruh permukaan sediaan. (2) Kemudian larutan dicuci oleh air yang diteteskan secara otomatis oleh alat ini. (3) Larutan *Gassbet* juga akan menetes pada sediaan sampai menutupi permukaan sediaan yang sudah disetting secara otomatis pada alat ini. (4) Kemudian dicuci kembali oleh air yang diteteskan secara otomatis oleh alat ini. (5) Langkah terakhir adalah saat proses pengeringannya juga sudah diprogram dan diatur waktunya oleh mikrokontroler.

IC Mikrokontroler At89C51

IC Mikrokontroler AT89C51 adalah komponen produksi Atmel yang berorientasi pada kontrol dengan level logika CMOS. Komponen ini termasuk keluarga MCS '51 rangkaian integrasi tersebut memiliki perlengkapan single chip mikrokomputer. Perlengkapan yang

dimaksud adalah CPU (*Central Processing Unit*) yang terdiri dari komponen yang saling berhubungan dengan komponen yang lain. Diantaranya register, ALU (*Arithmetic Logic Unit*), Unit Pengendali. Masing – masing mempunyai fungsi yang berbeda-beda, antara lain :

(1) Register, Sebagai memori sementara di dalam CPU. Beberapa register mempunyai fungsi tertentu, seperti program counter dan code register, yang lain bersifat lebih umum akumulator, B register. Tiap-tiap komputer memiliki panjang kata yang merupakan karakteristik dari CPU. Seperti pada keluarga MCS'51 ini besarnya ditentukan oleh bus dan memori internal, oleh karenanya mikrokontroler keluarga MCS '51 ini memiliki kemampuan menyimpan data 8 bit.

1. ALU (*Arithmetic Logic Unit*)

Dari namanya dapat diketahui bahwa ALU mampu menjalankan operasi aritmatika dan logika dengan bilangan-bilangan biner. Dalam keluarga MCS '51 operasi ALU datanya terbatas pada jumlah bilangan biner 8 bit, tidak sampai pada operasi *floating point* (angka mengambang).

2. Unit Pengendali

Unit pengendali digunakan untuk menyerempakkan kerja yang sangat diperlukan oleh setiap processor. Sebuah instruksi diambil dan didekode, setelah processor mengetahui apa yang dimaksud dengan instruksi, maka unit pengendali akan memberikan signal pada aksi yang dimaksud.

Motor Stepper

Bentuk dasar dari Motor *Stepper* paling sederhana adalah terdiri atas sebuah motor yang merupakan magnet permanent dan sebuah stator yang dililiti kumparan sehingga membuat magnet listrik. Jika stator diberikan arus listrik sisi rotor akan membentuk kutub-kutub

magnet dan bila kutub-kutub magnet stator dan rotor sama maka kedua magnet akan saling tolak menolak sehingga mengakibatkan rotor berputar. Arah putaran ini sendiri dengan besarnya putaran mencapai 180° .

Perhatikan stepper yang terdiri atas 2 buah stator dengan sebuah rotor. Prinsip kerja motor stepper ini sama dengan motor stepper yang terdiri atas sebuah rotor dan berputar berlawanan arah dengan jarum jam dengan besarnya putaran 90° , putaran ini disebut full slip. Jika magnet permanent dan magnet listrik membentuk konfigurasi lagi motor akan berputar 45° CW. Putaran ini disebut Halp Step, jika motor stepper terdiri atas 4 (empat) pasang stator, besar full step adalah 45° dan Halp Step $22,5^{\circ}$. (2) Relay, bentuk hambatan terdiri atas titik-titik kontak bawah dengan gulungan spoolnya tidak bergerak dan titik kontak bagian atas yang bergerak. Prinsip kerja hambatan adalah menghubungkan titik-titik kontak bagian atas yaitu terletak gulungan spool dialiri arus listrik yang timbul electromagnet.

Bagian titik kontak dibagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu bagian "kontak utama" dan "kontak bantu" yaitu : (1) bagian kontak utama gunanya untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik bagian yang menuju beban / pemakai. (2) bagian kontak bantu gunanya untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik ke bagian yang menuju bagian pengendali.

Kontak bantu mempunyai 2 (dua) kontak yaitu kontak hubung (NC) dan kontak putus (NO) penandaan masing-masing kontak dan gulungan spool.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pembuatan modul ini yaitu perancangan alat pewarnaan preparat Bakteri Tahan

Asam (BTA) berbasis mikrokontroller AT89C51, maka dapat kita ambil suatu kesimpulan sebagai berikut, antara lain :

(1) Dengan menggunakan Mikrokontroller AT89C51, ternyata zat pewarna yang menetes pada preparat berkisar antara 5 ml sampai 6 ml. (2) Dengan menggunakan Mikrokontroller AT89C51, ternyata terbukti bahwa dengan penggunaan motor stepper dapat diatur bahasa pemrograman. (3) Dengan menggunakan Mikrokontroller AT89C51, ternyata terbukti bahwa sensor dapat menempatkan posisi piringan dibawah selang reagen secara otomatis. (4) Dengan menggunakan Mikrokontroller AT89C51, ternyata terbukti bahwa pompa dapat bekerja secara bergantian sesuai dengan program yang dibuat. (5) Dengan menggunakan alat ini terbukti bahwa petugas analis kesehatan tidak perlu terlalu lama kontak dengan preparat yang mengandung Bakteri Tahan Asam (BTA) yang akan diwarnai, sehingga dapat terhindar dari penularan bakteri. (6) Dalam proses pewarnaan Preparat Bakteri Tahan Asam (BTA), terbukti bahwa petugas analis kesehatan tidak terkena langsung cairan (reagent). (7) Selama proses pewarnaan terbukti bahwa alat ini dapat bekerja secara otomatis. (8) Hasil dari proses pewarnaan preparat BTA dengan menggunakan alat ini terbukti mendekati akurat dengan tingkat keakurasian untuk zat warna Kinyoun adalah 96 %; untuk air 100% dan untuk zat warna Gassbet : 96%.

Saran

Peneliti menyadari bahwa Alat pewarna preparat Bakteri Tahan Asam yang dibuat ini masih banyak kelemahan atau kekurangannya. Kelemahan yang peneliti temukan selama proses pembuatan modul ini adalah volume tetesan zat pewarna yang keluar masih belum konstan, artinya kadang menetesnya banyak dan kadangkala sedikit.

Untuk mengatasi kelemahan tersebut, peneliti berharap bahwa untuk yang akan datang alat ini dapat dilakukan penyempurnaan terhadap mekanik dan perputaran motornya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agfianto, Eka Putra, *teori dan aplikasi mikrokontroller At89C51 AT89C52*, Gava Medika, Jakarta, 2002
- Sumisjkartono, *Elektronika Praktis*, Elex Media Komputindo, Jakarta
- Wasito S., *Data Sheet Book I*, Elex Media Komputindo, Jakarta
- Wiyanto, Tri, *Buku Panduan Teori dan Pratikum Mikrokontroller MCS 51*, Akademi Teknik Elektromedik, Surabaya, 2004
- Hadioetomo, Ratna Siri, *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek*, Gramedia, Jakarta, 1985.