

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KETINGGIAN KOLOM CAIRAN INFUS MENGGUNAKAN SENSOR POTENSIOMETER DAN BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52

Putu Ayu Adi Susanti¹, I Wayan Supardi¹, K.N. Suarbawa¹

¹Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana
Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali 80361, Indonesia
Email: supardi@unud.ac.id; suarbawa@unud.ac.id

Abstrak

Telah berhasil dibuat alat pendeteksi ketinggian kolom cairan infus menggunakan sensor potensiometer dan berbasis mikrokontroler AT89S52. Komponen penyusun alat ini adalah potensiometer, ADC0804, mikrokontroler AT89S52, *seven segment*, *buzzer*, dan LED. Cairan infus yang digunakan untuk mengkalibrasi sensor potensiometer dan sistem kerja alat adalah infus Otsu-NS, sedangkan cairan infus yang digunakan untuk menguji sistem kerja alat adalah infus *aminovel* dan infus NaCl. Hasil penelitian dari alat yang dibuat mempunyai kesesuaian antara sistem dengan infus *aminovel* dan NaCl adalah sebesar 99,69% untuk *aminovel* dan 98,57% untuk NaCl yang diperoleh dari analisa regresi linier dari data pengujian alat rancangan.

Kata kunci : potensiometer, ADC0804, mikrokontroler AT89S52

Abstract

It has been made a detector of the column height of the infusion fluid using by potensiometer sensor based on AT89S52 microcontroller. This detector was compiled by potensiometer, ADC0804, microcontroller AT89S52, seven segment, buzzer, and LED. The infusion fluid that used to calibrate the potensiometer sensor and the device's working system was Otsu-NS infusion, while the infusion fluid that used to examine the device's working system were aminovel infusion and NaCl infusion. The results of the present research were the device has conformity between system and aminovel infusion was 99.69% and 98.75% for NaCl that gained from linear regression analysis of device's calibration data.

Keywords : potentiometer, ADC0804, microcontroller AT89S52

I. PENDAHULUAN

Berkembangnya pengetahuan dan teknologi telah memberikan pengaruh yang besar terhadap kehidupan manusia

dalam mempelajari dan mengembangkan ilmu pengetahuan. Seperti pada berkembangnya ilmu kedokteran yang semakin canggih, sehingga menyebabkan

banyaknya tuntutan akan kemudahan teknologi dan informasi. Demikian halnya perkembangan ilmu teknologi di bidang alat-alat kesehatan.

Infus merupakan piranti kesehatan yang digunakan untuk menggantikan cairan tubuh yang hilang dan menyeimbangkan elektrolit tubuh, misalnya pada kondisi *emergency* seperti pada pasien yang terkena dehidrasi, Demam Berdarah *Dengue* (DBD), dan luka bakar. Cairan tubuh yang hilang akibat dehidrasi dapat digantikan dengan infus. Infus sangat diperlukan oleh tubuh apabila tubuh mengalami dehidrasi sehingga diperlukan ketelitian dalam pemasangan dan penggantian kantung infus, pemasangan dan penggantian kantung infus yang kurang tepat akan dapat mengakibatkan komplikasi dalam tubuh pasien. Terkadang tenaga medis terlewatkan dalam mengganti kantung cairan infus pada pasien yang sudah habis karena kelalaian tenaga medis yang ada, kelalaian ini dapat menimbulkan komplikasi pada pasien misalnya darah pada pasien dapat naik menuju selang infus sehingga darah dapat membeku pada selang infus dan menyebabkan terganggunya kelancaran aliran cairan infus (Purba, 2014).

Upaya dalam mengatasi hal tersebut, maka peneliti berinisiatif membuat alat pendeteksi ketinggian kolom cairan infus yang terpasang pada pasien. Infus yang

akan dipasang pada pasien digantungkan pada sensor potensiometer, kemudian sistem akan memberikan peringatan jika infus yang digunakan telah habis sehingga dapat menghindari keterlambatan dalam penggantian kantung infus. Hal ini akan mempermudah tugas perawat yang bertugas pada saat itu dan secara tidak langsung dapat meningkatkan pelayanan di bidang kesehatan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pemberian Cairan Intravena (Infus)

Pemberian cairan intravena yaitu memasukkan cairan atau obat langsung ke dalam pembuluh darah vena dalam jumlah dan waktu tertentu dengan menggunakan infus set (Asmadi, 2008). Bentuk fisik infus dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Infus (Asmadi, 2008).

2.2 Potensiometer

Potensiometer merupakan komponen resistor tiga terminal. Jika ketiga terminal digunakan, potensiometer berfungsi sebagai rangkaian pembagi tegangan. Namun jika hanya dua terminal yang

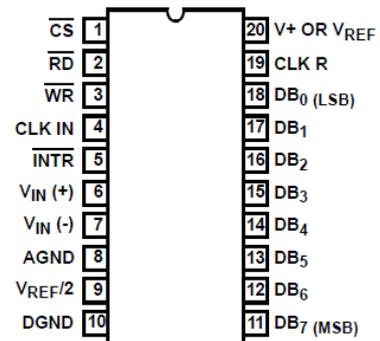
digunakan, potensiometer berfungsi sebagai resistor variabel atau rheostat. Potensiometer juga berfungsi sebagai sensor atau transduser mekanik. Contoh penggunaan potensiometer adalah untuk mengatur volume radio.



Gambar 2.2 Potensiometer (Winarno. Arifianto, 2011).

2.4 Analog to Digital Converter (ADC)

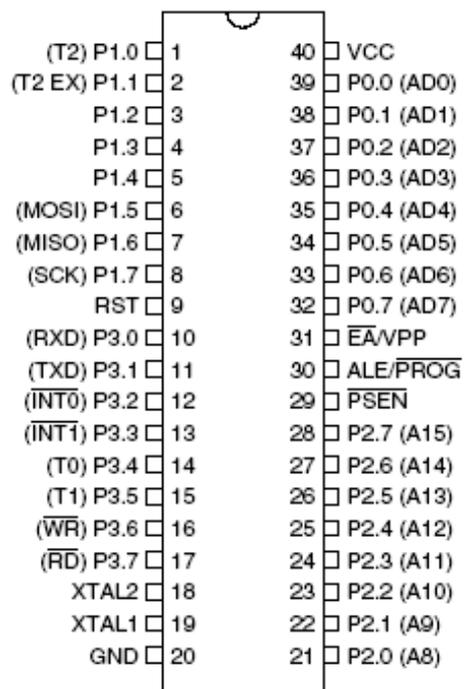
ADC merupakan piranti yang digunakan untuk mengubah atau mengonversi sinyal analog menjadi sinyal digital. Pada saat ini terdapat banyak jenis ADC yang ada, salah satunya adalah ADC0804. Metode yang digunakan oleh ADC0804 dalam konversi adalah *successive approximation* (pendekatan berturut-turut). Pada metode ini, masukan cuplikan dibandingkan dengan tegangan-
 tegangan berurutan yang dibangkitkan oleh *successive approximation register*. ADC0804 terdiri dari 20 pin seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Konfigurasi pin ADC0804 (Iswanto, 2011).

2.5 Mikrokontroler AT89S52

Mikrokontroler AT89S52 merupakan mikrokontroler CMOS 8 bit yang memiliki 8 KB *Programmable and Erasable Read Only Memory* (PEROM), yang memungkinkan memori program untuk dapat di program kembali. Mikrokontroler ini berteknologi memori non-volatile (tidak kehilangan data bila kehilangan daya listrik).

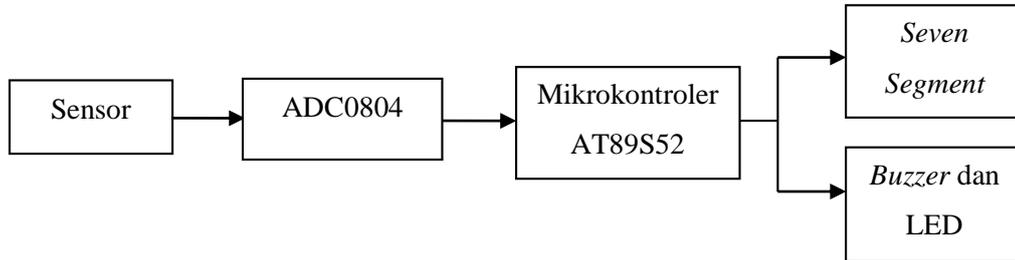


Gambar 2.4 Konfigurasi pin mikrokontroler AT89S52 (Rosadi, 2011).

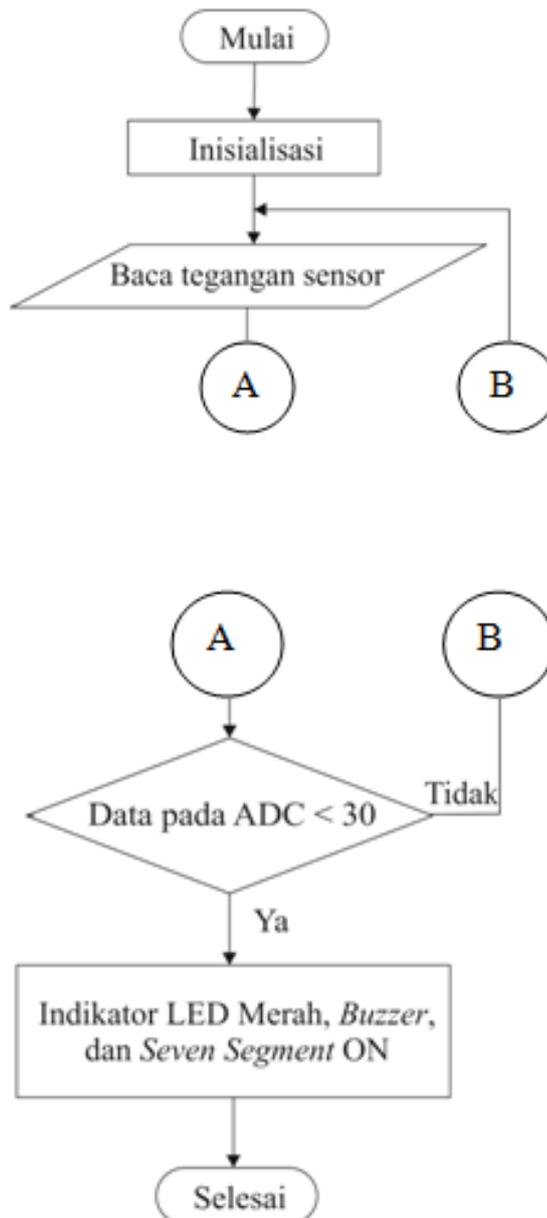
III. METODODE PENELITIAN

Pembuatan alat ini dimulai dari terdapat beberapa tahap, yaitu merancang rangkaian sensor, uji coba sensor,

mengkalibrasi sensor, perakitan alat, uji coba alat, kalibrasi alat, dan pengolahan data. Diagram penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1.



(a)



(b)

Gambar 3.1 Diagram penelitian (a) Diagram blok alur kerja alat dan (b) Diagram alir program.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

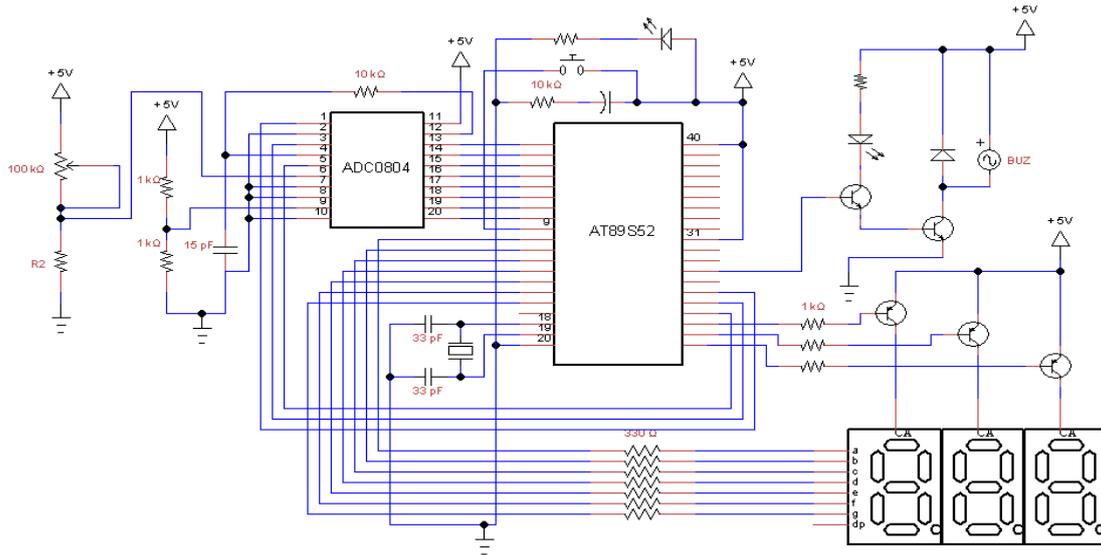
4.1. Alat Hasil Rancangan

Alat pendeteksi ketinggian kolom cairan infus menggunakan sensor potensiometer dan berbasis mikrokontroler AT89S52 merupakan hasil dari alat rancangan, dapat dilihat skema rangkaian alat pada Gambar 4.1. Prinsip kerja alat tersebut adalah dengan memanfaatkan gaya berat dari infus itu sendiri, sehingga berat dari infus akan mempengaruhi besar tegangan keluaran pada sensor potensiometer. Tegangan keluaran sensor dihubungkan pada pin Vin(+) ADC0804, maka ADC akan membaca tegangan tersebut, kemudian mulai mengkonversinya menjadi data digital. Ketika mikrokontroler AT89S52 mengetahui bahwa proses konversi telah selesai, mikrokontroler langsung dapat membaca data hasil konversi pada pin

keluaran ADC. Setelah data diterima, data tersebut kemudian diolah pada mikrokontroler AT89S52 yang sebelumnya sudah diprogram menggunakan bahasa *assembly*, kemudian data diolah menjadi data digital pembentuk angka pada *seven segment*. Alat pendeteksi ketinggian kolom cairan infus ini akan membunyikan *buzzernya* jika data digital pembentuk angka pada *seven segment* menunjukkan angka < 30, dengan program *assemblynya* sebagai berikut:

```
Start: mov A,value
      clr c
      subb a,#30
      jnc buzzermati
      setb P2.7 ;hidupkan
buzzer
      sjmp tampilsegmen

buzzermati:
      clr P2.7 ;buzzer mati
```

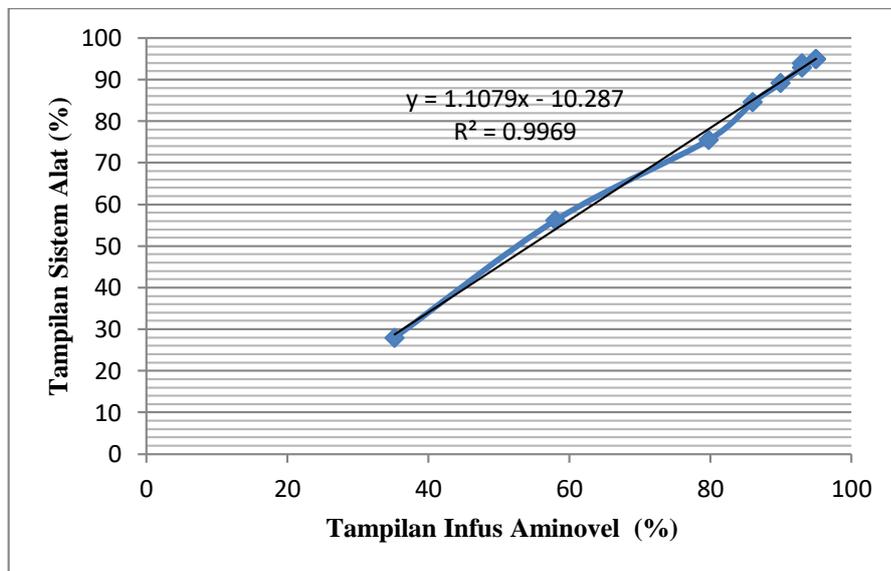


Gambar 4.1 Rangkaian alat pendeteksi ketinggian kolom cairan infus menggunakan sensor potensiometer dan berbasis mikrokontroler AT89S52.

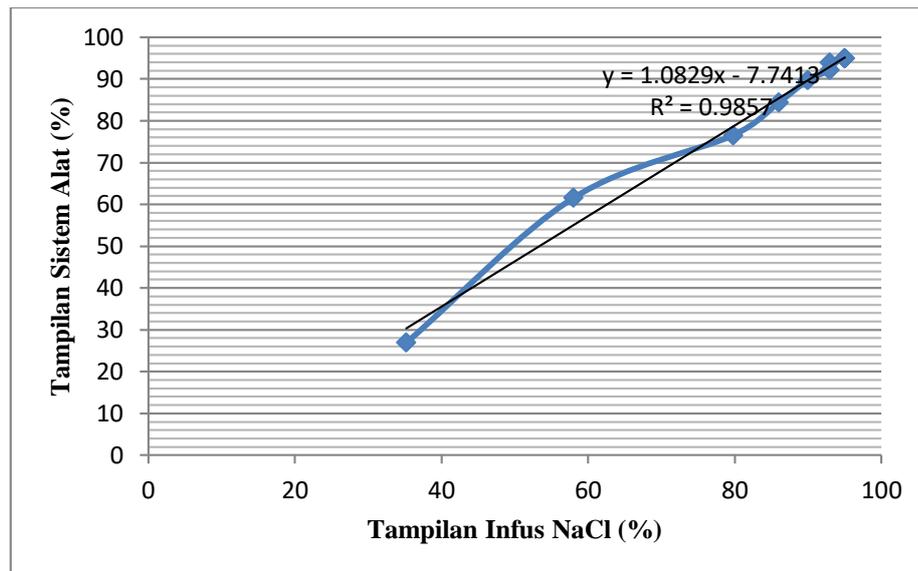
4.2. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan dalam beberapa tahap, dimulai dengan mengkalibrasian potensiometer, dan mengkalibrasi sistem kerja alat. Pengkalibrasian dilakukan dengan menggunakan infus Otsu-NS, sedangkan

untuk uji coba alat menggunakan infus *Aminovel* dan infus NaCl. Dari hasil uji alat diperoleh kelinieran antara hasil uji menggunakan infus *Aminovel* dan infus NaCl dengan hasil uji sistem kerja alat dapat dilihat pada Gambar 4.2.



(a)



(b)

Gambar 4.2 Grafik kelinieran uji alat antara: a) Tampilan data digital ADC hasil uji sistem alat dengan uji alat menggunakan infus *aminovel*, b) Tampilan data digital ADC hasil uji sistem alat dengan uji alat menggunakan infus NaCl.

antara hasil uji sistem alat dengan hasil uji alat menggunakan infus *aminovel* pada Gambar 4.2a yaitu sebesar 99,69%. Kelinieran antara hasil uji sistem alat dengan hasil uji alat menggunakan infus NaCl pada Gambar 4.2b yaitu sebesar 98,57%, sedangkan sisanya terjadi ketidakakurasian. Ketidakakurasian yang terjadi pada hasil pengukuran mungkin disebabkan oleh regangan dari pegas yang berubah-ubah.

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa hasil dari uji sistem alat dengan uji alat dengan menggunakan infus *aminovel* dan NaCl berimpit atau hampir sama, pada setiap koordinat hanya mempunyai perbedaan yang sangat kecil. Untuk mengetahui kelinieran hasil pengukuran antara uji sistem alat dengan pengukuran uji alat menggunakan infus *aminovel* dan NaCl, selanjutnya dilakukan analisis data dengan menggunakan analisis regresi, yaitu regresi linier. Hasil perhitungan regresi linier didapatkan hasil koefisien determinasi (R^2) yaitu sebesar 0.99 untuk infus *aminovel* dan 0.98 untuk infus NaCl. Koefisien tersebut menyatakan kelinieran

5. KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa telah dapat dibuat rancang bangun alat pendeteksi ketinggian kolom cairan infus menggunakan sensor

potensiometer dan berbasis mikrokontroler AT89S52. Keakurasian antara pengujian sistem alat dengan infus *aminovel* dan infus NaCl yang diperoleh dari analisa regresi linier data pengujian alat rancangan yaitu sebesar 99,69% untuk infus *aminovel* dan 98,57% untuk infus NaCl.

Wisnarno. Arifianto, Deni. 2011. *Bikin Robot Itu Gampang*. Jakarta: Kawan Pustaka.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmadi. 2008. *Teknik Prosedural Keperawatan: Konsep dan Aplikasi Kebutuhan Dasar Klien*. Jakarta: Salemba Medika.
- Iswanto. 2011. *Belajar Mikrokontroler AT89S52 dengan Bahasa C Edisi I*. Yogyakarta: CV.Andi Offset.
- Purba, Rafles. 2014. *Sistem Monitoring Cairan Infus Nirkabel Berbasis Mikrokontroler*. Bandung: Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha.
- Rosadi, aqwam. 2011. *Mikrokontroler AT89S52*. Bandung: Informatika Bandung.
- Sutrisno. 1986. *Teori Dasar dan Penerapannya Jilid 1*. Bandung : ITB.
- Syahrul. 2012. *Mikrokontroler AVR ATmega8535*. Bandung: Informatika Bandung.