

RANCANG BANGUN ALAT PENGATURAN JUMAH TETESAN INFUS PADA PASIEN DAN MONITORING JARAK JAUH DENGAN PC

(Sub Judul : Perangkat Keras)

Bagus Kokoh S A¹, Ir. Anang Thajjono, MT², Ir. Era Purwanto M. Eng²

(1) Mahasiswa Jurusan Elektronika Industri, (2) Dosen Pembimbing Program Diploma III Jurusan Elektronika Industri
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus ITS Keputih Sukolilo Surabaya 60111
Telp : (+62)-31-5947280, Fax : (+62)-31-5946114

ABSTRAK

Dalam dunia medis infuse merupakan alat yang paling sering digunakan, fungsi infuse sendiri yaitu untuk memberikan cairan kepada pasien secara berkala. Kesalahan dalam pemberian cairan infuse dapat berakibat buruk kepada pasien, juga apabila terjadi masalah seperti penyumbatan atau kehabisan cairan jika tidak segera ditangani akan berbahaya bagi pasien. Infuse yang ada saat ini penggunaannya masih secara manual dimana kesalahan – kesalahan seperti tersebut masih sering terjadi, oleh karena itu kita membuat suatu infuse yang dapat bekerja secara otomatis.

Pada proyek akhir ini kita membuat suatu infuse otomatis yang dapat memonitoring infuse secara berkala, dimana dokter atau suster hanya tinggal memasukan jumlah yang diinginkan dari keypad. Sensor yang digunakan pada alat ini yaitu photodiode dengan diameter 5mm. Sedangkan sebagai pengganti penekan selang digunakan motor servo.

Pada proyek akhir ini digunakan mikrokontroler ATmega16 sebagai pembangkit PWM untuk kontrol motor servo serta pengiriman data untuk monitoring jarak jauh. LCD dan Keypad digunakan sebagai interface yang memudahkan dokter atau suster dalam menggunakan alat ini. Hasil pengujian untuk menghitung jumlah tetesan infus tiap menit memiliki keakurasian rata – rata 95%.

Kata Kunci: photodiode, ATmega16, LCD (Liquid Crystal Display), keypad, servo.

ABSTRACT

Infuse in the world of medical equipment that is most often used, the function itself that is to infuse fluid to give to patient regularly. Error in the liquid can result in poor infuse to the patient, but also when there are problems such as stoppage or running out of liquids if not treated immediately will be harmful to the patient. Infuse the existing use is still manually where that errors such as these still occur, so we make a infuse which can work automatically.

In this final project we make that a infuse otomatis can infuse monitoring on a regular basis, where a doctor or sister only enter the desired amount from the keypad. Sensor used in this alt the photodiode with diameter 5mm. Meanwhile, instead of the press used the lapse of Servo motor.

Mikrokontroler ATmega16 used as a generator for PWM Servo motor control and data transmission for remote monitoring. Keypad and LCD interface is used as a practical nurse or doctor ease in using this tool. Results test to calculate the number of infuse drops per minute have accurate average 95%.

Keywords: photodiode, ATmega16, LCD (Liquid Crystal Display), keypad, Servo Motor

I. PENDAHULUAN

Dengan perkembangan ilmu kedokteran dan teknologi yang semakin canggih menyebabkan tuntutan akan kemudahan. Demikian halnya perkembangan ilmu dan teknologi di bidang alat – alat kesehatan. Salah satu peralatan yang ada di rumah sakit yaitu infus Dalam

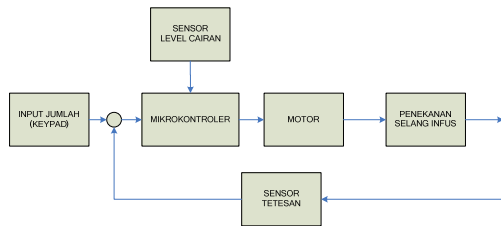
penggunaan infus secara manual untuk mengetahui jumlah tetesan yang akan diberikan kepada pasien, suster harus menghitung tetesannya sambil melihat jam tangan selama satu menit. Cara ini tentu masih jauh dari tingkat ketelitian

Sebagai upaya untuk mengatasi hal tersebut maka kami berusaha merancang dan membuat alat pengaturan jumlah tetesan infus pada pasien untuk mencatat banyaknya tetesan

infus dan monitoring jarak jauh dengan PC. Alat ini menggunakan mikrokontroler at-mega 16 untuk mengatur putaran motor serta pengiriman data untuk monitoring jarak jauh. Diharapkan alat ini dapat mempermudah paramedis dalam mengatur tetesan infus. Sehingga dalam mengatur jumlah tetesan infus, dokter atau suster tidak secara manual dan meningkatkan pelayanan kepada pasien.

2. Perancangan Sistem

2.1 Konfigurasi Sistem



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Keterangan :

Cara kerja sistem ini, awalnya inputan jumlah tetesan dimasukan melalui keypad yang akan dibaca oleh mikrokontroler, yang kemudian membangkitkan PWM untuk menggerakkan motor servo, motor servo akan terus bekerja atau mengendurkan selang hingga mencapai set point yang diinginkan.

Sensor photodiode berfungsi mendeteksi adanya tetesan lalu membandingkan dengan input dari keypad, apabila nilai tetesan masih tidak sesuai dengan jumlah yang diinginkan, maka mikrokontroler terus-menerus membangkitkan PWM untuk menggerakkan motor servo hingga tercapai harga yang sama antara jumlah tetesan yang dibaca sensor dengan jumlah yang dimasukan dari keypad.

2.2 Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik pada rancang bangun alat pengaturan jumlah tetesan infuse ini terdiri dari perancangan penjepit tempat jatuhnya tetesan infuse, dan perancangan letak motor servo untuk menjepit selang infus. Berikut ini merupakan gambar perancangan system mekanik rancang bangun pengatur jumlah tetesan infus pada pasien.

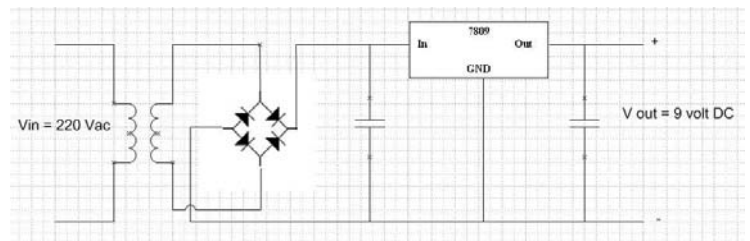


Gambar 2 Mekanik keseluruhan alat

2.3 Perencanaan Perangkat Keras

Perangkat keras pada proyek akhir rancang bangun pengatur jumlah tetesan infus pada pasien ini diantaranya adalah pembuatan catu daya, rangkaian, rangkaian sensor photo dioda, rangkaian minimum system mikrokontroler, dan serial komunikasi RF Moduls.

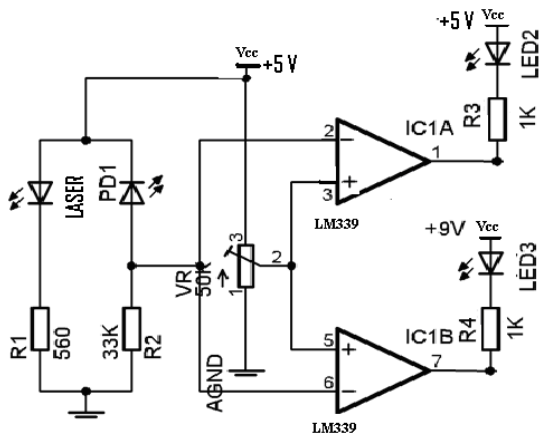
2.3.1 Catu Daya



Gambar 3 Rangkaian Power Supply

2.3.2 Rangkaian Sensor Photodiode

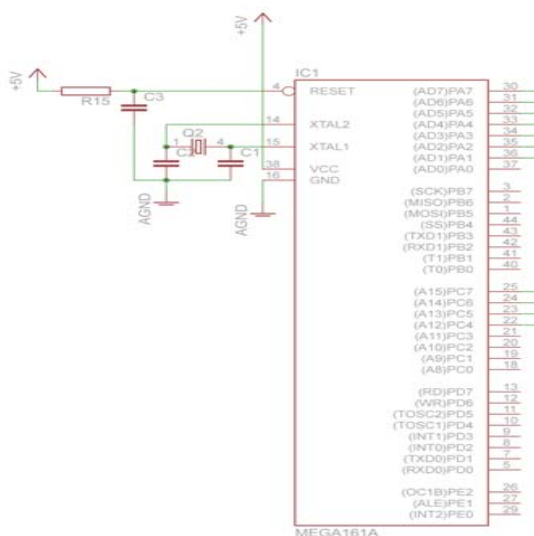
Rangkaian sensor photodiode pada proyek rancang bangun pengatur jumlah tetesan infus pada pasien ini digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi adanya tetesan. Selain itu sensor photodiode pada proyek akhir ini juga berfungsi sebagai sensor level cairan infus. Berikut ini merupakan gambar rangkaian sensor photodiode.



Gambar 4. Rangkaian Sensor Photodiode

2.3.3 Minimum system mikrokontroler

Mikrokontroler tidak dapat bekerja tanpa adanya komponen dasar pendukung, yang terdiri dari rangkaian oscillator dan rangkaian reset. Rangkaian reset digunakan untuk menjalankan kembali mikrokontroler ke kondisi awal. Hal ini diperuntukkan apabila terjadi error dan tidak dapat diperbaiki dan pada saat mikrokontroler mulai dinyalakan.



Gambar 3.9. rangkaian minimum system

Rangkaian osilator digunakan sebagai pembangkit denyut clock yang membuat mikrokontroler bekerja. Rangkaian osilator terdiri dari 1 buah x-tal dan 2 buah kapasitor filter. X-tal adalah komponen pembangkit frekuensi atau disebut juga sebagai resonator. AT MEGA16 mampu bekerja dengan x-tal maximum 16 MHz dan pada proyek akhir ini digunakan x-tal 11.0592 MHz.

2.3.3.1 Pengalaman PORT Mikrokontroler

Tabel 1. Pengalaman Port Mikrokontroler

ALAMAT	KETERANGAN
PORTA.2	Sensor Tetesan
PORTA.3	Sensor Level Cairan
PORTB.0	Keypad (Baris Ke-1)
PORTB.1	Keypad (Kolom Ke-1)
PORTB.2	Keypad (Baris Ke-2)
PORTB.3	Keypad (Kolom Ke-2)
PORTB.4	Keypad (Baris Ke-3)
PORTB.5	Keypad (Kolom Ke-3)
PORTB.6	Keypad (Baris Ke-4)
PORTB.7	Keypad (Kolom Ke-4)
PORTC.0	RS (LCD Pin 4)
PORTC.1	RD (LCD Pin 5)
PORTC.2	EN (LCD Pin 6)
PORTC.3	Free
PORTC.4	DB4 (LCD Pin 11)
PORTC.5	DB5 (LCD Pin 12)
PORTC.6	DB6 (LCD Pin 13)
PORTC.7	DB7 (LCD Pin 14)
PORTD.0	Komunikasi Serial (Rx)
PORTD.1	Komunikasi Serial (Tx)
PORTD.4	Buzzer
PORTD.5	PWM Motor Servo

5. DATA HASIL PERCOBAAN

• Pengujian Power Supply

Rangkaian power supply yang digunakan pada system ini menggunakan rangkaian penyearah gelombang penuh (Full Wave Rectifier) dan menggunakan IC AN 7809 sebagai regulator tegangan.

Didapat data sebagai berikut :

Tegangan teori : 9 volt
Tegangan Pengujian : 8,80 volt

Maka dapat dihitung rugi-rugi dari power supply tersebut

$$\% \text{ Error} = \frac{9 - 8,80}{91} \times 100 \% = 2,22 \%$$

• Pengujian Sensor Photodiode

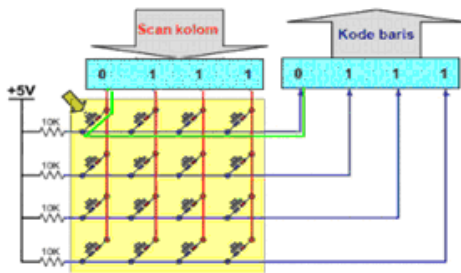
Sensor ini menggunakan rangkaian komparator sebagai pembanding tegangan dari photo dioda yang akan digunakan sebagai masukan PORT Mikrokontroler. IC komparator yang digunakan NEC 339C.

• Pengujian Keypad

Keypad yang digunakan pada proyek akhir ini merupakan keypad dengan konfigurasi 4x4 (8 bit) . Seperti

pada gambar 4.3 dilakukan proses input berupa id kamar, jenis cairan serta jumlah tetesan yang diinginkan.

Pada proses penekanan keypad pembacaan data scanning dari kolom (output data dari mikro 11101110) kemudian dibaca data baris yang bernilai 0 (baris 1) dan kolom yang bernilai 0 (kolom1),



Gambar 2. Alur scanning Keypad

• **Pengujian LCD**

LCD yang digunakan adalah 16x2 karakter, Berdasarkan listing program diatas untuk menampilkan nilai resistansi karakter-karakter diletakkan sesuai dengan baris dan kolom yang telah ditentukan yaitu:

- a. Data string “INFUS OTOMATIS” diletakkan mulai baris 0 kolom 0.
- b. Data string “-----” diletakkan mulai baris 1 kolom 0.

Hasil integrasi yang telah dilakukan LCD sudah bekerja dengan baik untuk menampilkan ID kamar awal, jenis cairan, serta untuk mengetahui jumlah tetesan infus per menit dan jumlah total cairan yang telah dikeluarkan.



Gambar 3. Tampilan awal LCD

• **Pengujian Mikro untuk PWM Motor Servo**

Mikrokontroler digunakan sebagai pembangkit Pulse Width Modulation (PWM) untuk mendrive motor servo, dimana motor servo membutuhkan periode sebesar 20 ms. Duty cycle untuk mengatur sudut putaran seperti pada Tabel 1.

Tabel 2. Pengaturan Motor Servo

Sudut Putaran	Duty Cycle
0°	1 ms
90°	1,5 ms
180°	2 ms

• **Pengujian Perhitungan Jumlah Tetesan**

Jenis cairan infus yang digunakan untuk pengujian adalah NaCl. Untuk pengujian program hasil perhitungan yang ditampilkan bukan bilangan bulat, tetapi ketika sistem berjalan keseluruhan maka yang ditampilkan adalah bilangan bulat. Hasil yang muncul lebih dari satu, jadi untuk pengujian maka diambil nilai rata – rata dari data yang ditampilkan.

Tabel 3. Hasil Pengujian Perhitungan Tetesan

Jumlah Tetesan Per Menit		%Error
Otomatis	Manual	
20,53	21	2,22
30,22	31	2,51
40,62	42	3,2
51,55	52	0,86
60,22	60	0,36
70,89	71	0,15
80,53	81	0,58
90,12	90	0,13
101,62	102	0,37
110,45	109	1,33
120,22	120	0,18
131,98	132	0,015
140,52	140	0,37
150,33	149	0,89
160,98	162	0,62
171,62	172	0,22
180,22	180	0,12
191,72	193	0,66
200,33	200	0,165

6. KESIMPULAN

Setelah melalui tahap perencanaan, pembuatan dan pengujian sistem, ada beberapa hal yang dapat disimpulkan yaitu:

1. Pada pengujian menggunakan cairan NaCl output dari rangkaian komparator $\pm 0,28$ V, karena cahaya transmitter masih ada yang mengenai receiver, tetapi masih dapat dideteksi oleh mikrokontroler sebagai input low.
2. Untuk pengujian penghitungan tetesan rata – rata keakurasian alat ini mencapai 95 %.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alfian, Moh. Yusuf “pengembangan modul praktikum pengaturan otomatis”, Proyek Akhir D4 PENS-ITS, 2007
- [2] Atmel Corp. Application Note. Datasheet of Atmega16 Datasheet
- [3] DT - I/O 4x4 Keypad Module
- [4] KEPERAWATAN : Cairan infuse, Arya WITL
Diakses tanggal : 22 Juli 2009
<http://aryawitl.blogspot.com/2009/02/cairan-infus.html>
- [5] Muhammad H. Rashid, “Power Electronics Handbook”, Academic Press, Pensacola Florida, 2001
- [6] Nugraha, Enggar S, “Alat Kalibrasi Flow (Laju Aliran) pada Infus Pump Berbasis Mikrokontroler”, Karya Tulis Ilmiah. POLTEKES Surabaya, 2007.
- [7] Robot Indonesia : Jenis – jenis motor, Paulus Andi Nalwan
Diakses tanggal : 20 Juni 2009
<http://www.robotindonesia.com/article/an0012.pdf>
- [8] Sabarudin, Gufron ,”Dual Infus Pump Berbasis Mikrokontroler”, Karya Tulis Ilmiah. POLTEKES Surabaya, 2008
- [9] Wikipedia : Laser
Diakses tanggal : 19 Juni 2009
<http://id.wikipedia.org/wiki/Laser>