

SISTEM INFORMASI MANAJEMEN CAIRAN INFUS

Suluh Argo Pambudi¹, Rohadi Makmur², Parjono³

¹⁾²⁾³⁾ Jurusan Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta
Jl. Ring Road Utara Condong Catur Depok Sleman Yogyakarta
email : suargo@gmail.com¹⁾, maxsmoer80@yahoo.com²⁾, maxs.joen@yahoo.com³⁾

Abstrak

Pemantauan kondisi cairan infus dilakukan lebih mudah dan otomatis dengan sistem informasi yang dikembangkan berbasis mikrokontroler. Sensor akan mendeteksi kondisi tetesan cairan infus dan kondisi volume infus, nilai sensor akan dirubah menjadi karakter untuk kemudian diteruskan ke komputer menggunakan komunikasi serial pada Borland Delphi 7. Sehingga perawat mendapatkan informasi kondisi infus di setiap kamar rawat inap dari computer, sehingga dapat segera melakukan tindakan yang diperlukan

Kata kunci :

Sensor, Mikrokontroler, Cairan Infus

1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di lingkungan masyarakat semakin berkembang, sehingga memberikan dampak di segala bidang. Tidak terkecuali perkembangan teknologi dibidang kesehatan terutama peralatan medis.

Selama ini perawat dan pasien harus selalu melakukan pemantauan kondisi infus pasien yang melakukan rawat inap, agar tidak kehabisan cairan infus. Hal ini tentu sangat merepotkan, terutama pada malam hari pada saat perawat yang jaga sedikit, sedangkan banyak pasien yang harus ditanganinya. Akibat keterbatasan itu kemungkinan kelalaian petugas jaga sangat bisa terjadi, terutama pada pemantauan kondisi infus pasien. Apabila terjadi masalah seperti penyumbatan atau kehabisan cairan infus, dampak yang dialami oleh pasien cukup besar dan bahkan dapat membahayakan pasien. Untuk itulah diperlukan suatu sistem yang memberikan informasi kondisi cairan infus pasien. Dengan adanya sistem ini diharapkan akan mempermudah perawat mengecek infus.

Dari permasalahan di atas, penyusun berinisiatif untuk membuat sistem yang dapat membantu perawat dan untuk menjadikan suatu pekerjaan lebih mudah yaitu SISTEM INFORMASI MANAJEMEN CAIRAN INFUS.

Berdasarkan uraian latar belakang maka perlu dirumuskan permasalahan yang akan dibahas adalah :

a. Petugas/ perawat sering kali tidak mendapatkan informasi kondisi infuse pasien terutama pada saat

jumlah pasien yang banyak dan pada waktu malam hari.

- Sistem yang ada masih manual, yaitu menggunakan bel untuk memanggil petugas/ perawat, sehingga sering kali terjadi keterlambatan tindakan.
- Petugas/ perawat melakukan pencatatan dan asumsi waktu untuk mengetahui kondisi perawat, atau dengan kunjungan langsung ke kamar pasien, sehingga membuat kurang efektif dan efisien.

Untuk memfokuskan pembahasan, maka kami merasa perlu untuk membatasi masalah dalam penelitian ini :

- Pendeteksian kondisi Infus menggunakan sensor *load cell*.
- Sensor tetes yang digunakan adalah *photodiode* dan LED.
- Mikrokontroler yang digunakan adalah Mikrokontroler ATmega16.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan suatu system yang dapat digunakan untuk memonitoring keadaan infus pasien secara akurat, cepat dan terpusat, dan hasil informasi dari system tersebut akan diterima oleh perawat di ruang jaga untuk segera mengambil tindakan medis yang diperlukan

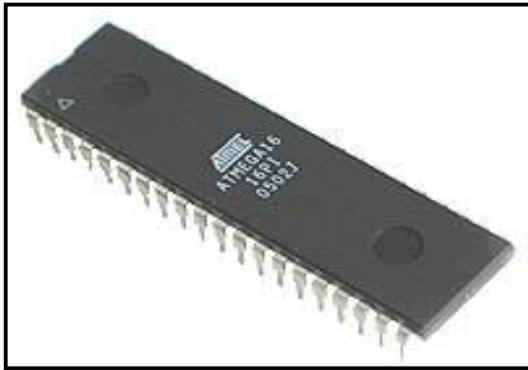
2. Tinjauan Pustaka

Sistem informasi manajemen cairan infuse ini menggunakan *load cell* berbasis mikrokontroler ATmega16, diperlukan beberapa literatur, buku-buku dan *browsing internet* yang menunjang penelitian.

2.1 Mikrokontroler ATmega16

(Agus Bejo : 2009) Menjelaskan bahwa Mikrokontroler ATmega16 merupakan mikrokontroler CMOS 8-bit berbasis arsitektur AVR RISC (*Reduced Instruction Set Computer*) yang memiliki 8K Bytes *In-System Programmable Flash*.

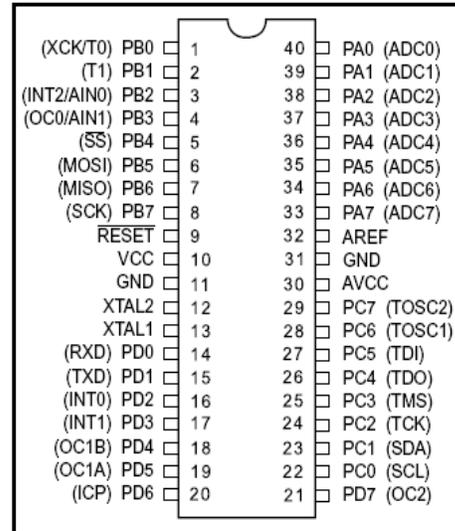
Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16 MIPS pada frekuensi 16MHz.



Gambar 1. ATmega16

Pin-pin tersebut memiliki fungsi-fungsi yang berbeda. Begitupun dengan *port-port* dari ATmega16 yang memiliki sifat *bidirectional*. Berikut ini penjelasan dari pin ATmega16 :

1. VCC merupakan sumber tegangan catu daya.
2. GND merupakan *pin ground*
3. PORT A (PA.0-PA.7)
Adalah port I/O dua-arah dan *pin* masukan ADC.
4. PORTB (PB.0-PB.7)
Merupakan port I/O dua-arah dan *pin* fungsi khusus seperti SPI, MOSI, MOSI, SS, AIN1/OC0, AIN0/INT2, T1, T0 T1/XCK.
5. PORTC (PC.0-PC.7)
Merupakan *pin* input/output dua arah dan *pin* fungsi khusus seperti TOSC2, TOSC1, TDI, TD0, TMS, TCK, SDA, SCL. .
6. PORTD (PD.0-PD.7)
Merupakan *pin* input/output dua arah dan *pin* fungsi khusus seperti RXD, TXD, INT0, INT1, OC1B, OC1A, ICP1, OC2.
7. RESET
Pin masukan Reset. Sinyal LOW pada pin ini dengan lebar minimum akan membawa mikrokontroler ke kondisi Reset, meskipun clock tidak runing. Sinyal dengan lebar kurang dari minimum tidak menjamin terjadinya kondisi Reset.
8. AVCC
AVCC adalah pin tegangan *supply*. Pin ini harus dihubungkan dengan VCC meskipun ADC tidak digunakan. Jika ADC digunakan, VCC harus dihubungkan ke AVCC melalui *low-pass filter* untuk mengurangi noise.
9. AREF
AREF adalah pin referensi tegangan analog untuk ADC.
10. XTAL1 dan XTAL2
Merupakan pin masukan *clock* eksternal.



Gambar 2. Konfigurasi Pin ATmega16

2.2 Load cell

Load Cell adalah sebuah *transducer* gaya yang bekerja berdasarkan prinsip deformasi sebuah material akibat adanya tegangan mekanis yang bekerja. Hubungan antara tegangan mekanis dan deformasi yang diakibatkan disebut regangan. Regangan ini terjadi pada lapisan kulit dari material sehingga memungkinkan untuk diukur menggunakan sensor regangan atau *strain gauge* (Piskorowski et al : 2008).



Gambar 3. Load Cell

Sel beban terdiri dari satu buah *strain gauge* atau lebih, yang ditempelkan pada batang atau cincin logam. Sel beban dikalibrasikan oleh pabrikan yang bersangkutan. Piranti ini dirancang untuk mengukur gaya tekanan mekanis, gaya pemampatan (kompresi), atau gaya puntir yang bekerja pada sebuah objek. Ketika batang atau cincin logam piranti ini berada di bawah tekanan, tegangan yang timbul pada terminal-terminalnya dapat dijadikan rujukan untuk mengukur besarnya gaya.

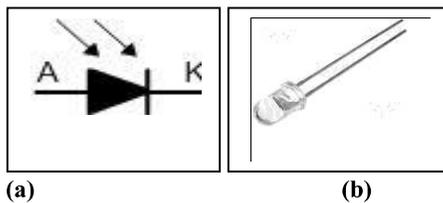
Perangkat-perangkat elektronik khusus, secara otomatis akan menghitung dan menampilkan nilai gaya yang bekerja pada sel beban. Sel-sel beban seringkali digunakan untuk menimbang berat suatu objek. Tipe-tipe kelas berat dapat digunakan untuk menimbang bobot sebesar ratusan atau bahkan ribuan kilogram. Pada sebuah *weight bridge* atau jembatan

penimbang, sel-sel beban semacam ini digunakan untuk menimbang kendaraan dengan bobot muatan yang sangat besar. Versi-versi yang lebih kecil juga dibuat, untuk menimbang massa dengan bobot hingga beberapa kilogram.

2.3 Photodiode

Photodiode merupakan salah satu jenis dioda yang mempunyai fungsi khusus, yaitu sebagai komponen Optoelektronik. Optoelektronik adalah teknologi yang mengkombinasikan optik dan elektronik.

Photodiode adalah komponen yang digunakan untuk mendeteksi kepekaan cahaya. Semakin banyak cahaya yang diterima maka semakin besar arus balik yang dihasilkan photodiode. Dalam perancangan ini photodiode menerima pancaran cahaya yang dihasilkan oleh LED (*Light Emitting Diode*). Besarnya arus yang dihasilkan tergantung dari pancaran LED tersebut. (Fitzgerald, A. E. : 1995).



Gambar 4.
 (a) Simbol Photodiode
 (b) Bentuk Fisik Photodiode

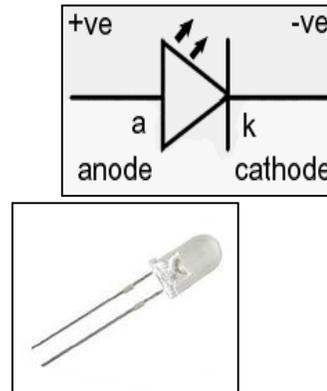
Dalam perancangan ini photodiode akan digunakan untuk sensor tetes untuk mendeteksi tetesan cairan infus.

2.4 LED (*light emitter diode*)

LED (*light emitter diode*) merupakan sejenis dioda semikonduktor istimewa. Seperti sebuah dioda normal, LED terdiri dari sebuah chip bahan semikonduktor yang diisi penuh, atau di-dop, dengan ketidakmurnian untuk menciptakan sebuah struktur yang disebut p-n junction.

Panjang gelombang dari cahaya yang dipancarkan, dan warnanya, tergantung dari selisih pita energi dari bahan yang membentuk p-n junction. Sebuah dioda normal, biasanya terbuat dari silikon atau germanium, memancarkan cahaya inframerah dekat. (Fitzgerald, A. E. : 1995).

Dalam perancangan ini LED yang digunakan adalah LED *super bright*, LED ini memiliki kadar cahaya yang cukup terang. LED *super bright* ini digunakan dalam rangkaian sensor tetes yang berfungsi untuk mengetahui tetesan cairan infus.



Gambar 5.
 (a) Simbol LED
 (b) Bentuk Fisik LED

2.5 Borland Delphi

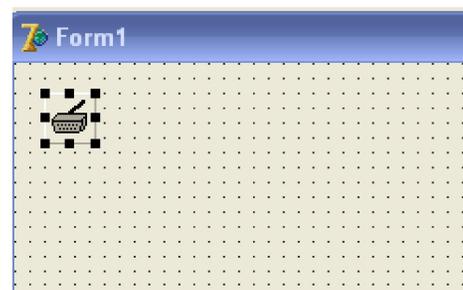
Program *interface* dengan komputer bisa dilakukan dengan banyak cara salah satunya secara serial. Transfer data secara serial berarti juga data dikirim dari *device* luar misalnya mikrokontroler ke komputer secara serial dengan standar yang telah ditentukan. Data dikirim per 8 bit dengan bit *start* dan bit *stop* bisa juga ditambahkan *parity*. Disini digunakan delphi untuk membuat program *interface* serial.

Delphi yang digunakan disini delphi version 7. Delphi 7 tidak mempunyai *package serial* sehingga perlu di-*install* terlebih dahulu. (Madcoms : 2003). Setelah meng-*install package serial* maka akan muncul CportLib tab dengan komponen seperti dibawah ini:



Gambar 6. Komponen pada CportLib

Untuk memulai membuat program, kita cukup men-*drag* dan meletakkan komponen di *form* akan kita buat, seperti Gambar 7 dibawah:

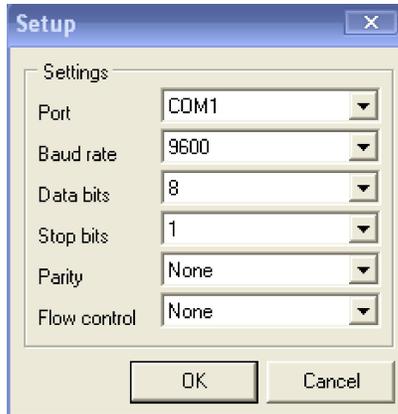


Gambar 7. Peletakan Comport pada form

Langkah selanjutnya, kita buat program untuk memanggil dialog *setting* dari parameter serial yang akan kita gunakan. Programnya adalah cukup dengan menuliskan sintaks dibawah ini:

Procedure TForm1.BitBtn1Click (Sender : TObject) ;
Begin
 Comport1.ShowSetupDialog ;
end ;

Jika program di atas dieksekusi, maka akan tampil dialog *box setting* serial seperti pada Gambar 8 berikut :

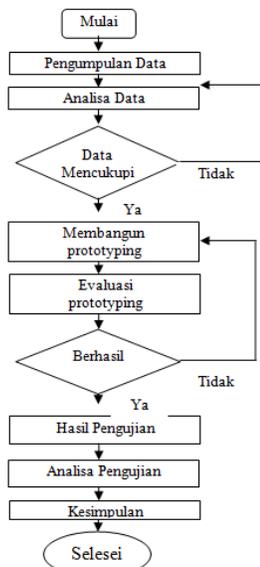


Gambar 8. Dialog box setting serial

Setelah *setup* serialnya benar, sekarang yang akan kita lakukan adalah membuat program untuk mengirim dan menerima data.

3. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini kami menggunakan metode prototyping yang memiliki banyak kesesuaian untuk alat-alat mesin otomatis dapat diprogram dengan menggunakan output dari program desain komputer. Penulis membuat metode penelitian dalam bentuk diagram alir untuk memberikan panduan dalam pelaksanaan penelitian.



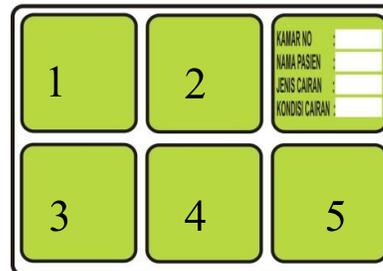
Gambar 8. Diagram alir proses

4. Hasil dan Pembahasan

a. Kerja Sistem

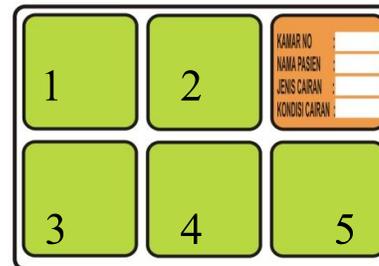
Sensor *load cell* mendeteksi cairan pada infus. Berat infus di konversikan menjadi persentase. Keluaran dari sensor tersebut dihubungkan ke ADC (*Analog to Digital Converter*) pada PORT A Mikrokontroler ATmega16 yang berguna untuk mengolah data dan ditransmisikan ke *output*. Sensor *photodiode* dan LED digunakan untuk mendeteksi tetesan infus. Ketika LED akan memancarkan cahaya dimana cahaya tersebut akan menerangi *photodiode* yang besarambatannya akan berkurang apabila terkena cahaya. *Buzzer* digunakan sebagai indikator. Hasil dari data tersebut akan menghasilkan outputan berupa :

SISTEM INFORMASI MANAJEMEN CAIRAN INFUS



Gambar 9. Tampilan antar muka kondisi awal

Di saat sensor mendeteksi cairan infus kurang dari 5 % maka sistem informasi cairan infuse di computer ruang perawat akan menunjukkan tampilan warna kuning pada kamar pasien.



Gambar 10. Tampilan antar muka kondisi infuse kurang dari 5%

Pada saat kondisi infuse kurang dari 1% atau kondisi dimana sensor tetes mendeteksi cairan infus sudah tidak menetes lagi, maka *buzzer* yang berada diruang perawat akan berbunyi sekitar 10 detik dan tampilan aplikasi computer pada ruang perawat menampilkan tulisan peringatan, sehingga perawat mengetahui ruang pasien yang kondisi infusnya habis atau macet.



Gambar 11 Tampilan antar muka infuse habis/macet

Kelebihan dari system ini adalah petugas/ perawat akan mendapatkan informasi kondisi infus pasien rawat inap dengan cepat dan tepat, sehingga dengan demikian dapat segera melakukan tindakan medis yang diperlukan.

Kelemahan system ini terletak pada kondisi ruangan yang terbuka/terlalu banyak cahaya sehingga bisa menginterferensi kerja sensor photodiode

5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Berdasarkan perancangan dan pembahasan diatas, maka peneliti dapat mengambil kesimpulan bahwa sistem informasi manajemen cairan infuse ini dapat membantu petugas/ perawat dalam memantau kondisi infuse pasien rawat inap pada tiap kamar, sehingga tindakan medis dapat dilakukan dengan segera dan tepat.
2. Sensor load cell memiliki tingkat ketelitian yang tinggi

Saran

1. Untuk meningkatkan akurasi berat infus, sebaiknya menggunakan konstruksi yang lebih baik untuk menghindari perubahan karakteristik sensor akibat pengaruh beban lain.
2. Program interface serial bisa menggunakan yang lebih mudah, yang sudah ada komunikasi serial di dalamnya, misalnya PHP serial.

Daftar Pustaka

- [1] Agus Bejo. *C & AVR*, "Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega16", © 2009 Atmel Corporation. All rights reserved. Atmel®.
- [2] Anonim. 2010, 16 juli 2011 *mikrokontroler ATmega16*, (<http://idevotech.com/productspace/mikrokontroler/ATmega16/2010/>).
- [3] Sensor Load cell (http://en.wikipedia.org/wiki/Load_cell)(http://id.mt.com/id/en/home/products/Industrial_Weighing_Solutions/load_cells_and_weigh_modules.html?sem=08010123).
- [4] Madcom, 2006, *Pemrograman Borland Delphi 7*, Andi, Jakarta

- [5] Anonim "Load Cell based Scales Tutorial and Trouble Shooting Guide", www.eatech.com.
- [6] Fitzgerald, A.E, 1995, *Dasar Elektronika Jilid 2*, Erlangga, jakarta.
- [7] Character LCD 40x4 (http://javascript:_link_character_LCD_40x4).
- [8] Jack Pisorowski, Thomas Barcinski, 2008 Dynamic Compensation of load cell response: A-Time varying approach, *Mechanical System and signal Processing*, Science Direct Journal

Biodata Penulis

Suluh Argo Pambudi, ST, memperoleh gelar Sarjana Teknik Informatika (S.T), Program Studi Teknik Informatika UPN Veteran Yogyakarta, lulus tahun 2005. Saat ini sebagai Staf Pengajar Program Studi Teknik Komputer Kontrol Politeknik Negeri Madiun.

Rohadi Makmur, S.Kom, memperoleh gelar Sarjana Teknik Komputer (S.Kom), Program Studi Teknik Informatika IST "AKPRIND" Yogyakarta, lulus tahun 2002. Saat ini sebagai Staf Pengajar SMAN 1 Rejotangan Tulungagung.

Parjono, S.Kom, memperoleh gelar Sarjana Teknik Komputer (S.Kom), Program Studi Teknik Informatika STIMIK PROACTIVE Yogyakarta, lulus tahun 2006. Saat ini sebagai Staf Pengajar SMAN 1 Ngunut Tulungagung.