

# RANCANG BANGUN PEMANTAUAN INFUS PASIEN SECARA TERPUSAT BERBASIS MIKROKONTROLER

Tjio Hok Hoo

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer (STIKOMP SURABAYA)

email : [hokhoo@stikom.edu](mailto:hokhoo@stikom.edu)

**ABSTRAK:** Pemantauan cairan infus pada pasien rawat inap dapat dikerjakan lebih mudah dengan menggunakan sistem berbasis mikrokontroler. Para perawat dapat mengetahui kondisi dari sensor yang terpasang pada cairan infus pada setiap pasien rawat inap dengan menggunakan pada komputer utama. Informasi data yang diperoleh dari sensor dirubah menjadi karakter, kemudian dikirimkan ke komputer menggunakan komunikasi serial RS485. Sebelum diterjemahkan karakter yang dikirim ke komputer oleh RS485 akan dirubah kembali ke RS232, sehingga data dapat dibaca oleh komputer. Proses pengiriman sinyal sampai diterima dan diterjemahkan oleh komputer pusat membutuhkan waktu  $\pm 5$  detik.

**Keywords:** Mikrokontroler , infus dan RS485

## PENDAHULUAN

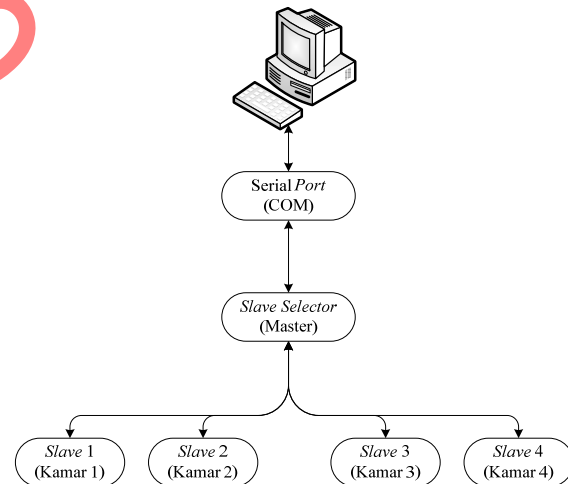
Selama ini perawat dan pasien harus selalu melakukan pemantauan kondisi infus pasien yang melakukan rawat inap, agar tidak kehabisan cairan infus. Hal ini tentu sangat merepotkan sekali, terutama pada malam hari pada saat perawat yang jaga sedikit, sedangkan banyak pasien yang harus ditanganinya.

Oleh sebab itu, berdasarkan latar belakang diatas maka dirancang dan dibuat suatu sistem yang menggunakan perangkat keras berbasis mikrokontroler sebagai pengendali. Berhubung infus yang harus dipantau banyak maka dengan pertolongan perangkat lunak dapat dibuat suatu sistem pemantauan kondisi infus secara terpusat. Selain itu pada tiap-tiap infus diperlukan sensor level untuk memberikan kondisi infus tersebut. Dan juga diperlukan sensor tetes untuk mendeteksi laju tetes cairan infus. Supaya alat ini dapat dikendalikan dari jarak yang cukup jauh maka diperlukan komunikasi serial menggunakan RS485.

Tujuan utama dari perancangan dan pembuatan alat ini adalah untuk mengimplementasikan suatu alat yang dapat digunakan untuk memonitoring keadaan infus pasien secara terpusat. Pengendalian alat ini menggunakan komunikasi serial RS485 antara master dan slave mikrokontroler, dan hasil data yang diperoleh dari komunikasi tersebut akan memberikan informasi keadaan infus pada komputer di ruang jaga perawat.

## METODE

Dalam membuat rancang bangun sistem pengendali infus secara terpusat dapat dilihat dalam blok diagram sistem yang terdapat gambar 1.

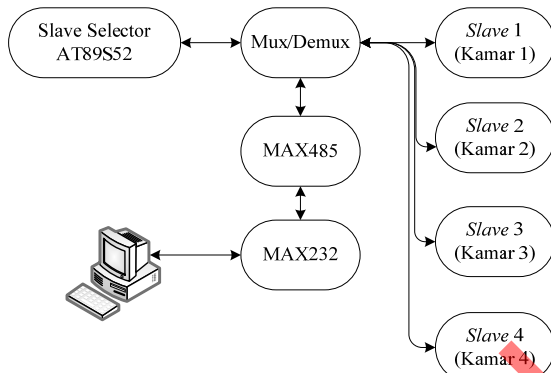


Gambar 1. Blok diagram sistem keseluruhan

Komunikasi data yang digunakan pada sistem ini adalah jenis komunikasi serial yang menggunakan RS485. Dengan menggunakan komunikasi RS485 berarti komunikasi data dapat dilakukan pada jarak yang cukup jauh. ( $\pm 4000$  feet

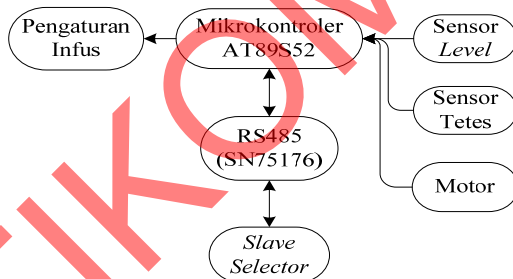
= ±1,2 Km). Selain teknik ini juga dapat digunakan untuk menghubungkan 32 unit beban sekaligus. Dengan menggunakan dua buah kabel saja tanpa memerlukan referensi *ground* yang sama antara unit yang satu dengan unit lainnya (Lammertbies, 2006), sehingga jarak ruang kamar pasien yang berjauhan dan jumlah kamar yang banyak dalam satu ruangan dapat ditangani dengan baik menggunakan komunikasi serial RS485.

Perancangan perangkat keras pada *slave* dan *slave selector* mempunyai fungsi dan sistem yang berbeda. Fungsi *slave selector* adalah memilih *slave* yang akan mengirim atau menerima data dari komputer seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Blok diagram sistem *slave selector*

Fungsi dari *slave* sendiri untuk mengendalikan dan pemantauan laju tetesan cairan infus, sensor level cairan infus dan penutupan cairan infus yang dilakukan oleh motor DC, seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Blok diagram sistem terminal

Komunikasi data antar sistem menggunakan *mode 0* dengan *baudrate* sebesar 9600 bps, sehingga diperoleh pengaturan register SCON dan PCON seperti pada Tabel 1 dan Tabel 2 (Paulus,2003), (Mazidi,2000).

Tabel 1. Susunan Bit Dalam Register SCON

SM0	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI
0	1	0	1	0	0	0	0

Sehingga SCON bernilai 0x50.

Tabel 2. Susunan Bit Dalam Register PCON

SMOD	-	-	-	GF1	GF0	PD	IDL
0	0	0	0	0	0	0	0

Sehingga PCON bernilai 0x00.

Agar nilai register TH1 menghasilkan *baudrate* sebesar 9600 bps maka dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$Baudrate = \frac{K}{32} \times \frac{frekuensi\ osilasi}{12 \times [256 - (TH1)]} \quad (1)$$

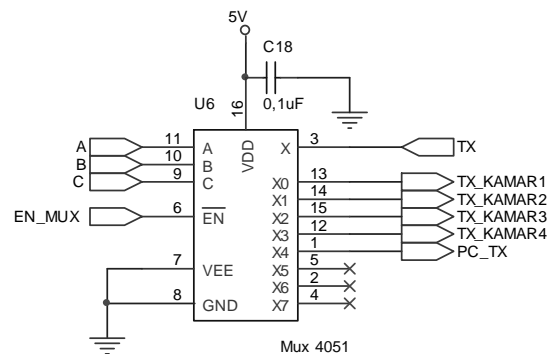
Dengan menggunakan  $x'tal$  11,0592 MHz

$$9600 = \frac{1}{32} \times \frac{11,0592 \times 10^6}{12 \times [256 - (TH1)]}$$

Sehingga TH1 bernilai 253 atau FD

Komunikasi RS485 yang digunakan oleh *slave selector* menggunakan IC SN75176 dengan beberapa komponen pendukung lainnya. *Slave selector* ini menggunakan 4 buah komponen RS485. Ini disebabkan karena tipe IC yang digunakan hanya dapat menangani 1 saluran RS485 sedangkan *slave* yang dibutuhkan untuk ditangani berjumlah 4 buah. Untuk hubungan ke komputer menggunakan komunikasi RS232 .

Rangkaian *multiplekser/demultiplekser* hanya digunakan pada *slave selector*. Mikrokontroler pada *slave selector* harus mampu memilih diantara lima sistem tersebut, karena proses komunikasi serial yang dilakukan dari *slave selector* ke komputer atau salah satu dari keempat *slave* secara bergantian. Jika mikrokontroler ingin mengirim data ke salah satu sistem, maka harus mengaktifkan *multiplekser* dengan memberikan logika 0 pada pin *EN*, seperti pada gambar 4. Ini dilakukan karena jalur *transmitter* dari mikrokontroler akan dihubungkan dengan salah satu jalur *transmitter* dari salah satu sistem (sesuai kombinasi bit A, B, C) ke komponen RS485 dan MAX232 (Harris Semiconductor, 2000). Sehingga proses pengiriman data secara serial dapat dilakukan, seperti pada Gambar 4.



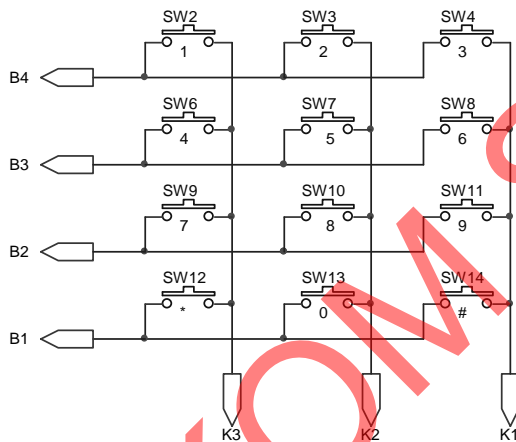
Gambar 4. Rangkaian *Multiplexer* 4051

Proses *Demultiplexer* sama dengan proses *Multiplexer*, yaitu dengan mengaktifkan kaki EN dengan memberikan logika 0. Kombinasi bit A, B, dan C dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kombinasi Bit A, B, dan C

C	B	A	Sistem
0	0	0	Slave 1
0	0	1	Slave 2
0	1	0	Slave 3
0	1	1	Slave 4
1	0	0	Komputer

Keypad 4x3 hanya digunakan pada tiap *slave*, untuk mengatur tetesan cairan infus yang dihubungkan dengan sebuah motor. Selain itu keypad juga berguna untuk memasukkan *password*, yang berfungsi untuk membuka dan mengunci pengatur infus tersebut. Pada saat *password* pengunci ditekan maka sensor dari infus akan aktif, status dari infus tersebut akan dikirim ke komputer pusat untuk dilakukan pemantauan. Pada saat *password* dibuka maka sistem pembantuan menjadi tidak aktif dan sistem ini akan aktif kembali sampai ada penekanan *password* kembali.



Gambar 5. Keypad 4x3

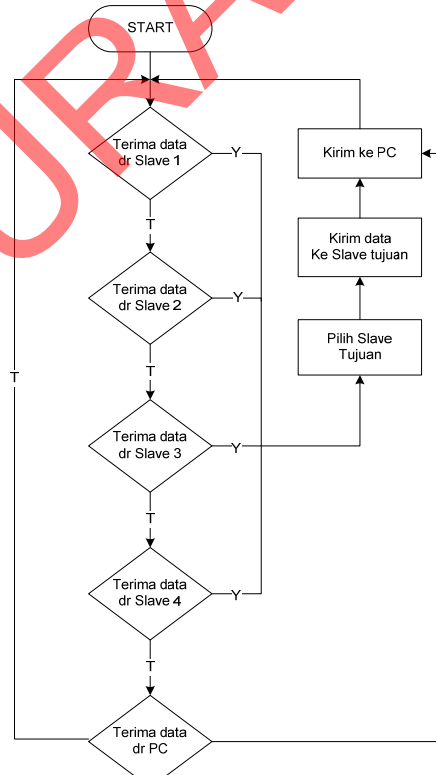
Pada Gambar 5, masing-masing tombol dihubungkan dengan sebuah jalur *output* (Baris B1...B4) ke sebuah jalur *input* (Kolom K1...K3). Tombol '1' menghubungkan jalur Kolom 3 dengan Baris 4 (Budiharto, 2004).

Untuk mendeteksi tinggi rendah cairan infus digunakan sensor *infrared* dan *photodiode*. Prinsip kerja sensor ini jika terhalang oleh cairan infus antara *infrared* dan *photodiode* akan memberikan

sensor nilai HIGH. Sebaliknya jika tidak terhalang oleh cairan infus, *photodiode* akan menerima langsung cahaya *infrared*, dan menyebabkan *photodiode* memberikan nilai LOW. Output dari sensor akan digunakan untuk memantau keadaan cairan infus, dan hasil pemantauan akan diolah oleh mikrokontroler terlebih dahulu sebelum dikirim ke komputer pusat.

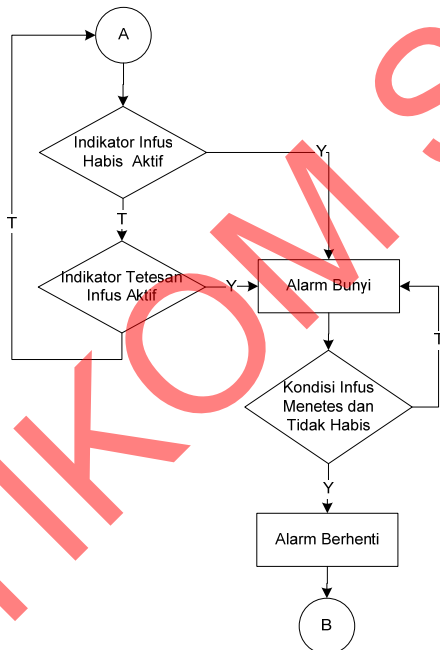
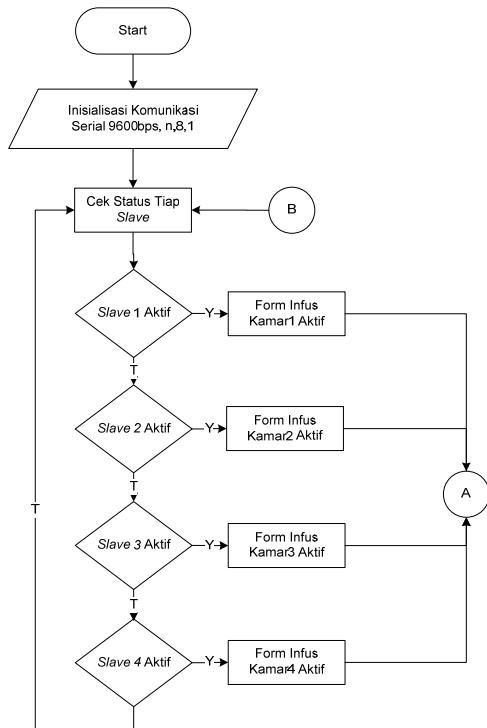
Selain sensor level, juga dilengkapi dengan sensor tetapan cairan infus. Sensor ini sama dengan sensor level tetapi berbeda fungsi. Disini sensor berfungsi sebagai *optocoupler*, sehingga output dari sensor ini dapat digunakan untuk mencacah tetesan cairan infus yang keluar. Dari sini pemantauan laju cairan infus akan diolah oleh mikrokontroler dan dikirim ke komputer pusat.

Agar komputer pusat dapat memantau semua kegiatan yang diperoleh dari informasi masing masing sensor, maka dapat dilihat pada diagram alir *Slave Selector* seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram alir *Slave Selector*

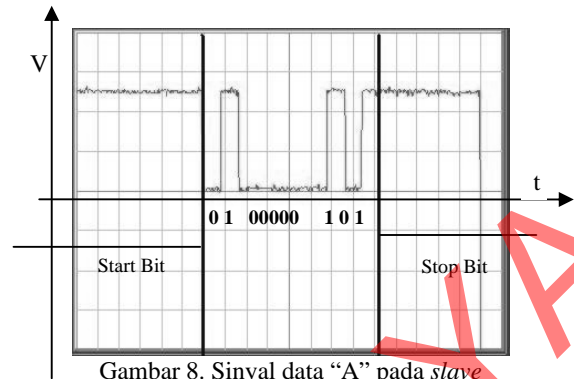
Diagram alir komputer pusat seperti pada gambar 7.



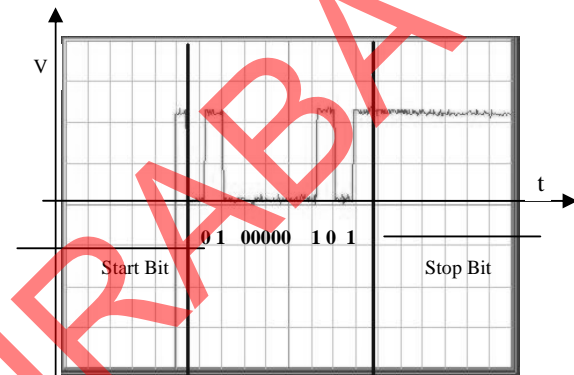
Gambar 7. Diagram komputer pusat

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari pengujian komunikasi data secara serial dengan mengirimkan karakter "A" atau 41H yang dikirimkan dari *slave* dapat diteruskan ke komputer pusat melalui *slave selector*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 8. Sinyal data "A" pada *slave*



Gambar 9. Sinyal data huruf "A" pada *slave selector*

Ternyata data yang diperoleh dari komunikasi serial antara *slave selector* dan *slave* masih sama, artinya tidak ada perubahan data.

Hasil uji coba yang berasal dari kondisi cairan infus ada, tidak ada cairan dan menetes maupun tidak menetes dapat dilihat pada tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Hasil pengujian sensor Level

	Kondisi Infus	Tegangan (Volt)
1	Ada Cairan Infus	3.7
	Tidak Ada Cairan Infus	0.2
2	Ada Cairan Infus	3.7
	Tidak Ada Cairan Infus	0.2
3	Ada Cairan Infus	3.7
	Tidak Ada Cairan Infus	0.2
4	Ada Cairan Infus	3.7
	Tidak Ada Cairan Infus	0.2
5	Ada Cairan Infus	3.7
	Tidak Ada Cairan Infus	0.2

Tabel 5. Hasil Pengujian Sensor Tetes

	Kondisi Infus	Tegangan (Volt)
1	Menetes	4.7
	Tidak Menetes	1.8
2	Menetes	4.7
	Tidak Menetes	1.7
3	Menetes	4.8
	Tidak Menetes	1.8
4	Menetes	4.7
	Tidak Menetes	1.7
5	Menetes	4.7
	Tidak Menetes	1.6

Lama waktu yang diperlukan untuk mengirimkan data dari *slave* ke komputer pusat rata-rata 5 detik, seperti yang terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Waktu Pengiriman Data Sensor Tetes

	Tetes/menit	Waktu sampai Ke PC
1	22	5 detik
2	27	5 detik
3	34	5 detik
4	57	5 detik
5	64	5 detik
6	177	5 detik

## SIMPULAN

Dari hasil dan pengujian, maka komunikasi serial menggunakan RS485 mampu mengirimkan data dari 20 meter dengan tanpa noise, sedangkan

untuk pengiriman status dari masing-masing *slave* dapat dilakukan secara bersamaan. Selain itu sistem dapat menampilkan dan mendapatkan status informasi yang diberikan oleh *slave* yang dikirimkan ke komputer pusat. Waktu yang diperlukan untuk mengirim data ke komputer pusat rata-rata 5 detik.

## DAFTAR RUJUKAN

- Budiharto, W. 2004. *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo
- HARRIS SEMICONDUCTOR. 2000. *CD4051B, CD4052B, CD4053B CMOS Analog Multiplexers/Demultiplexers with Logic Level Conversion*, (Online), (<http://www.ee.washington.edu/stores/DataSheets/cd4000/cd4051.pdf>, diakses 14 April 2005).
- Lammertbies. 2006. *RS485 serial information*, (Online), (<http://www.lammertbies.nl/comm/info/RS-485.html>, diakses 20 Desember 2006.)
- Mazidi, M.A. and Mazidi, J. G. 2000. *The 8051 Microcontroller & Embedded System*. New Jersey : Printice Hall.
- Paulus, A. N. 2003. *Panduan Praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.