

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Heri Adesta Sembiring (2009) telah membuat “Perancangan Alat Pemanggil Perawat Pada Rumah Sakit Berbasis *microcontroller* AT89S51 dengan Tampilan LCD” dan Taufik Alfianur Wibowo (2014) telah membuat “*Nurse call* berbasis mikrokontroler atmega8535”.

Alat yang telah dibuat kedua peneliti tersebut memiliki prinsip kerja yang sama yaitu menggunakan tombol sebagai penggerak *relay* ruangan/*bed* yang melakukan panggilan, *buzzer* sebagai *alarm*, dan *display* sebagai penampil nomor ruangan ketika ada yang melakukan panggilan.

Perbedaan alat yang di buat oleh kedua peneliti tersebut yaitu menggunakan *microcontroller* AT89S51, *microcontroller* atmega8535 sebagai pengolah data, sebagai penampil menggunakan LCD dan *seven segmen*.

Kekurangan alat tersebut terletak pada tombol *call* dan *stop* masih menggunakan kabel dari ruangan jaga perawat ke ruangan pasien dan hal tersebut kurang efisien, karena instalasi akan terlihat sangat tidak rapi.

2.2 Prinsip Dasar

Alat pemanggil merupakan alat yang akan menyampaikan suatu pesan atau perintah secara otomatis jika tombol pemanggil di tekan dan akan menghapus pesan atau perintah jika tombol *stop* ditekan. Dengan adanya *nurse call* dapat

mempercepat pelayanan pasien dan mempermudah keluarga pasien untuk memanggil perawat, sehingga keluarga pasien tidak perlu keluar ruangan untuk memanggil perawat atau dokter dalam memberikan pertolongan, pemanggilan perawat atau dokter dapat dilakukan dengan menekan tombol yang tersedia di masing-masing ruangan atau *bed*.

2.3 Modul *Bluetooth* HM-10

Bluetooth Low Energy (BLE) adalah teknologi nirkabel hemat energi terbaru untuk kontrol jarak dekat dan digunakan dalam perangkat monitoring aplikasi yang diharapkan dapat diintegrasikan ke milyaran perangkat di masa depan. (Gomez, et al., 2012).

Modul ini bekerja pada voltase 3.3 V atau 5 V. *Board* HM-10 memiliki voltase yang terintegrasi dan *Logic Level Converters (LLC)* sehingga pin-pinnya dapat langsung dihubungkan ke *Arduino* dan *microcontroller*.



Gambar 2.1 Modul BLE HM-10

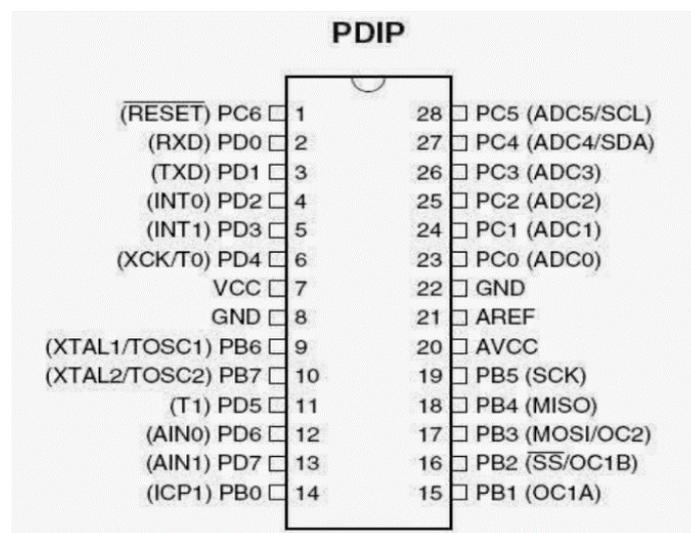
HM-10 mengimplementasikan koneksi serial pada pin 1 (*TXD*) dan pin 2 (*RXD*) yang terhubung secara logika ke layanan dan koneksi *BLE*. Setiap data yang diterima melalui pin *RXD* dikirim melalui notifikasi ke perangkat pusat. Setiap data

yang ditulis oleh perangkat pusat dilewatkan melalui pin *TXD*. Mekanisme ini menjadikan koneksi *BLE* sebagai koneksi serial standar untuk *microcontroller* yang terkoneksi.[1]. Berikut adalah spesifikasi bluetooth HM-10 :

1. Versi BT: Spesifikasi Bluetooth V4.0 BLE.
2. Frekuensi kerja : 2,4GHz.
3. Daya : 3,3 – 6 VDC 50 mA.
4. Ukuran : 26.9mm x 13mm x 2,2 mm.

2.4 Minimum Sistem ATmega8

ATmega8 adalah *microcontroller* CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K *byte in-System Programmable Flash* (Iswanto dan Raharja, 2015). *Microcontroller* dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MHz.. ATmega8 memiliki 28 Pin, yang masing-masing nya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik segi port maupun fungsi yang lainnya.



Gambar 2.2 ATmega8

Berikut ini adalah susunan pin/kaki dari ATmega8 :

1. VCC adalah merupakan pin masukan positif catu daya.
2. GND sebagai pin *Ground*.
3. PORT B (B.0-B.5) merupakan I/O dua arah dan pin fungsi khusus yaitu *Timer/Counter*, dan SPI. Berikut adalah fungsi port B :

Tabel 2.1 Fungsi Port B

<i>Port/Pin</i>	Fungsi Alternatif
PB7	XTAL2 (<i>Chip Clock Oscillator pin 2</i>) TOSC2 (<i>Timer Oscillator pin 2</i>)
PB6	XTAL1 (<i>Chip Clock Oscillator pin 1 or External Clock Input</i>) TOSC1 (<i>Timer Oscillator pin 1</i>)
PB5	SCK (<i>SPI Bus Master Clock Input</i>)
PB4	MISO (<i>SPI Bus Master Input/Slave Output</i>)
PB3	MOSI (<i>SPI Bus Master Output/Slave Input</i>) OC2 (<i>Timer/Counter2 Output Compare Match Output</i>)
PB2	SS (<i>SPI Bus Master Slave Select</i>) OCIB (<i>Timer/Counter1 Output Compare Match B Output</i>)
PB1	OC1A (<i>Timer/Counter1 Output Compare Match A Output</i>)
PB0	ICP1 (<i>Timer/Counter1 Input Capture pin</i>)

4. PORT C (C.0-C.6) merupakan pin I/O dua arah dan dapat di program sebagai pin ADC. Berikut adalah fungsi port C :

Tabel 2.2 Fungsi Port C

<i>Port/Pin</i>	<i>Fungsi Alternatif</i>
PC6	<i>RESET (Rest Pin)</i>
PC5	<i>ADC5 (ADC Input Channel 5)</i> <i>SCL (Two-wire Serial Bus Clock Line)</i>
PC4	<i>ADC4 (ADC Input Channel 4)</i> <i>SDA (Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line)</i>
PC3	<i>ADC3 (ADC Input Channel 3)</i>
PC2	<i>ADC2 (ADC Input Channel 2)</i>
PC1	<i>ADC1 (ADC Input Channel 1)</i>
PC0	<i>ADC0 (ADC Input Channel 0)</i>

5. PORT D (D.0-D.4) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus yaitu interupsi eksternal dan komunikasi serial. Berikut adalah fungsi port D :

Tabel 2.3 Fungsi Port D

<i>Port/Pin</i>	<i>Fungsi Alternatif</i>
PD7	<i>AIN1 (Analaog Comparator Negative Input)</i>
PD6	<i>AIN0 (Analaog Comparator Negative Input)</i>
PD5	<i>T1 (Timer/Counter 1 External Counterl Input)</i>
PD4	<i>XCK (USART External Clock Input/Output)</i> <i>T0 (Timer/Counter 0 External Counter Input)</i>

PD3	INT1 (<i>External Interrupt 1 Input</i>)
PD2	INT0 (<i>External Interrupt 0 Input</i>)
PD1	TXD (<i>USART Output pin</i>)
PD0	RXD (<i>USART Input pin</i>)

6. Reset merupakan pin yang digunakan untuk me-*reset microcontroller*.
7. XTAL1 dan XTAL2 sebagai pin masukan *clock* eksternal. Suatu *microcontroller* membutuhkan sumber detak (*clock*) agar dapat mengeksekusi intruksi yang ada di memori. Semakin tinggi kristalnya, semakin cepat kerja *microcontroller* tersebut.
8. AVCC sebagai pin *suplay* tegangan untuk ADC.
9. AREF sebagai pin masukan tegangan referensi untuk ADC. [2]

2.5 *Push Button*

Saklar *push button* dan *micro switch* merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai pengkondisi *on* atau *off* suatu rangkaian, atau merupakan komponen yang berfungsi untuk penghubung atau pemutus suatu rangkaian dengan rangkaian lain [3].



Gambar 2.3 *Push Button*

Prinsip kerja *push button* adalah apabila dalam keadaan normal tidak ditekan maka kontak tidak berubah, apabila ditekan maka kontak NC akan berfungsi sebagai *stop* (memberhentikan) dan kontak NO akan berfungsi sebagai *start* (menjalankan).

2.6 LED

LED adalah singkatan dari *Light Emitting Diode*, merupakan komponen yang dapat mengeluarkan emisi cahaya. LED merupakan produk temuan lain setelah dioda. Strukturnya juga sama dengan dioda, tetapi belakangan ditemukan bahwa elektron yang menerjang sambungan P-N juga melepaskan energi berupa energi panas dan energi cahaya. LED dibuat agar lebih efisien jika mengeluarkan cahaya. Untuk mendapatkna emisi cahaya pada semikonduktor, *doping* yang pakai adalah *galium*, *arsenic* dan *phosporus*. Jenis *doping* yang berbeda menghasilkan warna cahaya yang berbeda pula [4].



Gambar 2.4 LED (*Light Emiting Dioda*)

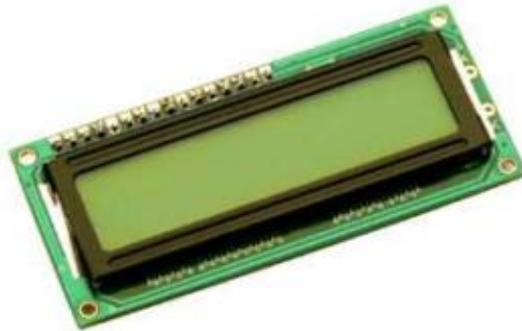
LED adalah dioda semi konduktor khusus yang dirancang untuk memancarkan cahaya apabila dilalui arus. Apabila diberi bias maju, energi elektron yang mengalir melewati tahanan sambungan diubah langsung menjadi energi cahaya. Karena LED adalah dioda, maka arus hanya akan mengalir apabila LED dihubungkan dengan bias maju. LED harus dioperasikan di dalam tegangan kerja dan arusnya tertentu untuk mencegah kerusakan yang tidak dapat diubah lagi. Sebagian besar LED membutuhkan 1,5 sampai 2,2 V untuk memberi bias maju dan dapat mengatasi dengan aman arus sebesar 20 sampai 30 mA [5].

2.7 LCD (*Liquid Cristal Display*)

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi *Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS) logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*.

LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. Material LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda *transparan indium oksida* dalam bentuk

tampilan *seven-segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari *segmen*. Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya vertikal depan dan *polarizer* cahaya horizontal belakang yang diikuti dengan lapisan *reflektor*. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan *segmen* yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.



Gambar 2.5 LCD (*Liquid Cristal Display*)

Dalam modul LCD terdapat mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD. *Microcontroller* pada suatu LCD dilengkapi dengan memori dan *register*.

2.7.1. Memori Internal LCD

Memori internal LCD adalah sebagai berikut :

1. DDRAM (*Display Data Random Access Memory*) merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada. CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat

diubah-ubah sesuai dengan keinginan.

2. CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

2.7.2. Register control LCD

Register *control* LCD adalah sebagai berikut :

1. Register perintah yaitu berisi perintah-perintah dari *microcontroller* ke panel LCD pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD dapat dibaca pada saat pembacaan data.
2. Registrasi data yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

2.7.3. jalur input dan kontrol LCD

Jalur *input* dan kontrol LCD adalah sebagai berikut :

1. Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian seperti *microcontroller* dengan lebar data 8 bit.
2. Pin RS (*Register Select*) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan

jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika *low* menunjukkan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika *high* menunjukkan data.

3. Pin R/W (*Read/Write*) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika *low* tulis data, sedangkan *high* baca data. Pin E (*Enable*) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar. Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5K Ω , jika tidak digunakan dihubungkan ke *ground*, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt [6].

2.8 *Buzzer*

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *sound speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat.[7].



Gambar 2.6 *Buzzer*

2.9 Resistor

Menurut Suyadhi (2010), Resistor adalah komponen dasar elektornik yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam satu rangkaian elektronika. Bahan pembuat resistor adalah karbon. Dalam Satuan Internasional (SI), satuan resistansi (hambatan) dari suatu resistor disebut ohm atau dilambangkan dengan simbol Ω (Omega).



Gambar 2.7 Resistor

Satuan ini di ambil oleh penemunya, yaitu Simon Georg Ohm. Gelang yang terdapat dalam resistor sebenarnya merupakan kode dari nilai resistansi yang terkandung didalamnya, untuk dapat membacanya maka kita harus mengetahui kode tersebut.[8].

Tabel 2.1 Nilai Gelang Pada Resistor

Warna	Gelang 1	Gelang 2	Gelang 3	Multiplier	Toleransi
				Gelang 4	Gelang 5
Hitam		0	0	1 Ω	
Coklat	1	1	1	10 Ω	$\pm 1\%$
Merah	2	2	2	100 Ω	$\pm 2\%$
Orange	3	3	3	1 K Ω	
Kuning	4	4	4	10 K Ω	
Hijau	5	5	5	100 K Ω	$\pm 0,5\%$
Biru	6	6	6	1 M Ω	$\pm 0,25\%$
Ungu	7	7	7	10 M Ω	$\pm 0,10\%$
Abu-abu	8	8	8		$\pm 0,05\%$
Putih	9	9	9		
Emas				0,1 Ω	$\pm 5\%$
Perak				0,01 Ω	$\pm 10\%$