

# Bel Pemanggil Perawat Berbasis Wireless Menggunakan Xbee

Ilham Sayekti

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang  
E-mail : sayektiilham@yahoo.co.id

## Abstrak

Bel pemanggil perawat berbasis *wireless* menggunakan Xbee digunakan untuk mempermudah pasien rumah sakit untuk memanggil perawat yang berada di ruang kontrol. Media pemanggil yang digunakan berupa *Remote Control* yang dibangun dari Xbee Pro sebagai pemancar dan Xbee Pro lainnya sebagai penerima yang dihubungkan dengan Mikrokontroler ATMega 16 sebagai pengendali utama yang berada di ruang kontrol perawat. Hasil proses data dari mikrokontroler ini akan mengaktifkan lampu, yang sesuai dengan nomor kamar pasien, dan sinyal suara yang menginformasikan adanya panggilan pasien dari kamar tertentu. Kedua indikator dari adanya panggilan ini akan berhenti setelah ada tanggapan dari perawat, yaitu dengan *me-reset* tombol *remote* yang berada di ruang pasien. Dengan metode penelitian berupa rancang bangun, melalui perancangan dan pengujian rangkaian di laboratorium, alat yang dikembangkan dapat bekerja di dalam ruang tertutup dengan jangkauan *remote* terhadap penerima kurang dari 30 meter.

**Kata kunci :** Bel Pemanggil Perawat, Mikrokontroler ATMega 16, XbeePro wireless

## Abstract

*Nurse Call Wireless Based Xbee Technology used to facilitate hospital patients to call nurses who were in the control room, media caller used a Remote Control is built from the XbeePro and Xbee Pro transmitter other as a receiver that is connected to the microcontroller ATMega 16 as the main controller located in the control room nurse. The results of the data from the microcontroller will activate the lights, which according to the patient's room number, and sound signals that inform the patient phone calls from certain rooms. The second indicator of the existence of these calls will stop after no response from nurses, namely the remote reset button is located in the patient. With a design research methods, through the design and testing of the circuit in the lab, a tool developed to work in a confined space with a remote reach of the receiver is less than 30 meters.*

**Keywords :** Nurse Call, Microcontroller ATMega 16, Xbee Pro wireless

## I. PENDAHULUAN

Kekurangan tenaga perawat adalah masalah yang terjadi di seluruh dunia. Kurangnya tenaga mengakibatkan tingginya beban kerja perawat yang dapat mengakibatkan asuhan pasien menjadi kurang optimal dan menurunkan tingkat kepuasan baik kepuasan pasien maupun kepuasan perawat yang memberikan asuhan [1].

Dalam mempercepat pelayanan pasien, umumnya setiap rumah sakit akan dilengkapi dengan sistem pemanggil perawat. Namun umumnya sistem pemanggil perawat yang digunakan masih sangat konvensional. Setiap tombol yang dipasang haruslah menggunakan sepasang kabel yang harus ditarik ke ruang perawat, sehingga dapat digambarkan bahwa semakin banyak tombol yang terpasang maka akan semakin banyak kabel yang harus ditarik menuju ruang perawat. Hal tersebut sangatlah tidak efisien, disamping rumitnya instalasi yang pada akhirnya juga akan menyulitkan dalam

perawatan, juga instalasi akan terlihat sangat tidak rapi [2].

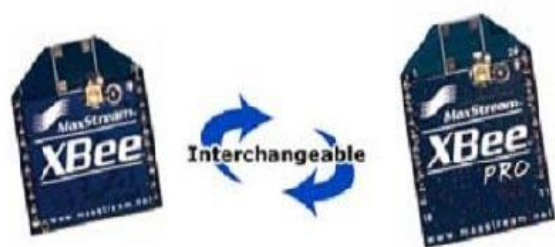
Saat ini, perkembangan bel pemanggil perawat (*nurse call system*) juga telah tampak di rumah sakit sebagai bentuk upaya meningkatkan kecepatan *respon time* perawat dalam memberikan asuhan langsung kepada pasien. Mulai dari *nurse call* yang berupa bell saja, hingga *nurse call wireless*, perangkat nirkabel dan *System Handyphone Personal* (PHS).

Sebagai bentuk pengembangan dari kemajuan teknologi elektronika, sistem bel pemanggil perawat dapat dikembangkan dengan teknologi Xbee *wireless*.

Xbee Pro adalah salah satu perangkat komunikasi data *wireless* yang bekerja dalam frekuensi 2,4GHz yang menggunakan protocol standard IEEE 802.15.4. Penggunaan Xbee Pro sudah cukup banyak seperti penggunaan Xbee Pro yang digunakan untuk monitoring kelembaban dan temperatur. Pada penelitian tersebut Xbee Pro digunakan untuk komunikasi

data antara mikrokontroler dengan Personal Computer(PC). Demikian juga untuk penggunaan Xbee Pro pada monitoring kecepatan dan arah angin. Sedangkan pada aplikasi robot soccer Xbee Pro digunakan untuk komunikasi data antar mikrokontroler [3].

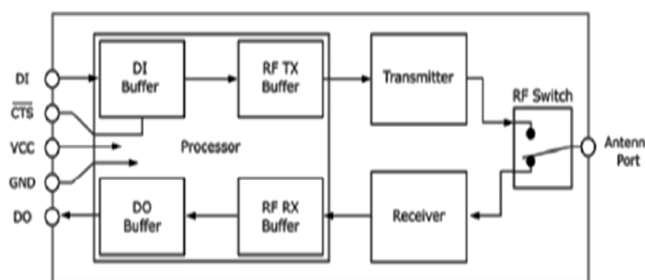
Kemampuan komunikasi di dalam ruangan untuk Xbee sampai jarak 30 meter, sedangkan untuk di Xbee Pro mencapai sekitar 100 meter. Kemampuan komunikasi di luar ruangan untuk Xbee sekitar 100 meter, sedangkan untuk Xbee Pro sampai 300 meter. Daya yang dibutuhkan untuk menstransmit data yaitu 100 mW dan untuk data ratenya 250 Kbps [4].



Gambar 1 Modul Xbee Pro

Xbee dan modul RF Xbee-Pro, yang dibuat oleh Digi International, direkayasa untuk sesuai dengan spesifikasi dari IEEE 802.15.4 standar yang sesuai dengan standar ZigBee. Modul ini cocok untuk jaringan murah dan daya rendah.

Pada dasarnya, Xbee merupakan komunikasi serial. Akan tetapi, apabila mode API digunakan, dibutuhkan pemaketan data RF. Untuk itu, data akan di-buffer terlebih dahulu sebelum dikirim atau diterima. *Flow data* serial menjadi paket RF. Pada Xbee apabila ada data *input* (DI), data akan masuk ke *DI buffer*. Setelah itu, *input* data akan diteruskan ke *RF TX buffer*, kemudian untuk mentransmisikan *input* data, posisi *RF switch* menjadi *transmitter*. Begitu juga sebaliknya, apabila ada data yang diterima, posisi *RF switch* menjadi *receiver* lalu data akan masuk *RF Rx buffer*, kemudian data diteruskan ke *Data output* (DO) *buffer* lalu menjadi DO, kemudian DO diteruskan dari Xbee ke *host*. Diagram *data flow* internal Xbee seperti terlihat pada Gambar 2 [5]



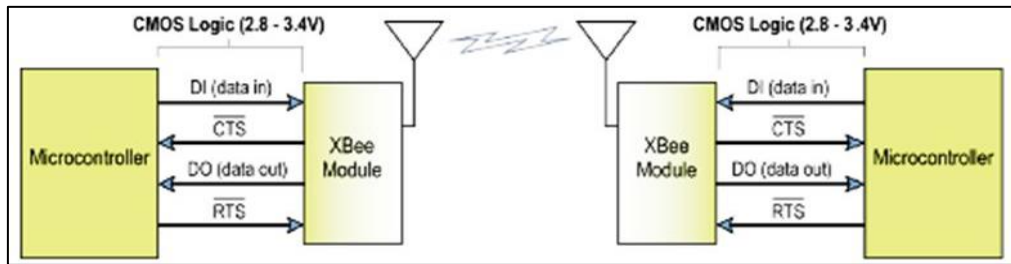
Gambar 2 Diagram *Data Flow* Internal

Modul *RF interface* Xbee/Xbee-Pro OEM berhubungan dengan melalui *logic-level asynchronous serial port*. Melalui *serial port* ini, modul dapat berkomunikasi dengan *logic* dan *voltage* kompatibel *Universal Asynchronous Receiver-Transmitter* (UART) atau melalui level translator ke semua *serial device*, contohnya pada RS-232 atau *USB interface board*. UART adalah bagian perangkat keras komputer yang menerjemahkan bit-bit paralel data dan bit-bit serial. UART biasanya berupa sirkuit terintegrasi yang digunakan untuk komunikasi serial pada komputer atau *port* serial perangkat *peripheral*. *Device* yang memiliki *interface* UART dapat terhubung langsung pada pin modul RF. Sistem *data flow diagram* pada UART seperti terlihat pada Gambar 3.

Sebelum menggunakan modul Xbee pro, disarankan men-setting *baudrate* modul terlebih dahulu dan mengecek apakah rangkaian yang digunakan sudah benar. Kedua langkah tersebut dapat dilakukan melalui *software X-CTU*. Setelah *baud rate* di atur, dapat mengetes rangkaian dengan "*test/query*". [6]

Ada beberapa standar untuk komunikasi *wireless* tetapi hanya sedikit yang kompatibel dengan jaringan sensor *wireless*. Standar *wireless* yang paling signifikan adalah *ZigBee*, *Bluetooth* dan *Wi-Fi (WLAN)*. Setiap jenis standar praktis mempunyai aplikasi sendiri. Berikut adalah perbandingan singkat yang dibuat antara standar ini, disajikan dalam Tabel 1.

Pada penelitian ini dikaji kemampuan Xbee Pro sebagai perangkat komunikasi pada aplikasi sebagai alat pemanggil perawat dengan menggunakan teknologi *wireless* RF (Xbee) berbasis mikrokontroler ATmega16 yang dilengkapi dengan indikator lampu dan suara panggilan dalam upaya membangun alat panggil perawat yang sederhana dan mudah dalam menginstalasi.



Gambar 3 Sistem Data Flowdiagram pada Lingkungan UART

TABEL 1  
PERBANDINGAN ANTARA KETIGA TEKNOLOGI KOMUNIKASI WIRELESS [7]

	ZigBee	Wi-Fi (WLAN)	Bluetooth
<b>Typical Range</b>	10 - 100 meters	50 - 100 meters	10 – 100 meters
<b>Networking Topology</b>	Ad-hoc, peer to peer, star or mesh	Point to hub	Ad-hoc, very small networks
<b>Operating Frequency</b>	868 MHz (Europe), 900-928 MHz (North America), 2.4 GHz (worldwide)	2.4 and 5 GHz	2.4 GHz
<b>Complexity (Device anapplication impact)</b>	Low	High	High
<b>Power Consumption (Battery option and life)</b>	Very low (low power is a design goal)	High	Medium
<b>Typical Applications</b>	Industrial control and monitoring, sensor networks, building automation, home control and automation, environmental monitoring	Wireless LAN connectivity, broadband Internet Access	Wireless connectivity between devices such as phones, PDA, laptops, headsets, mice

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Alat Penelitian

Berikut ini adalah *hardware* yang digunakan dalam pembuatan sistem bel pemanggil perawat berbasis wireless menggunakan modul Xbee :

#### Hardware

- 1 set komputer
- 2 buah Modul XBEE 1mW *wire antenna*
- 2 buah Battery masing-masing dengan daya 2000 mAh 7,5 Volt dan 1000 mAh 7,5 Volt
- Mikrokontroler AVR ATMega16
- LED diameter 1 cm
- Speaker

Berikut ini adalah *software* yang digunakan dalam pembuatan sistem bel pemanggil perawat berbasis wireless menggunakan modul Xbee :

#### Software

- Sistem operasi Windows 7 (*Seven Ultimate*)
- BASCOM-AVR (*Basic Compiler AVR*)
- Software X-CTU*

### 2.2 Tempat Penelitian

Laboratorium Elektronika Politeknik Negeri Semarang.

### 2.3 Perancangan Sistem

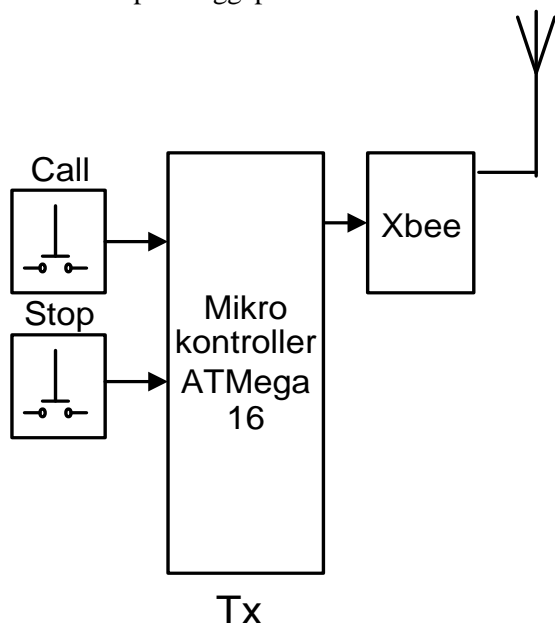
Agar dapat memudahkan dalam perancangan sistem pada bel pemanggil perawat berbasis *Wireless* menggunakan Modul Xbee ini, maka lebih dahulu dibuat sebuah blokdiagram. Blok diagram ini digunakan untuk mempermudah memahami bagian-bagian dari sistem yang dibangun.

Blok diagram sistem pada bel pemanggil perawat berbasis wireless menggunakan Xbee ini dibagimenjadi dua bagian, yaitu blok diagram rangkaian *Transmitter* dan blok diagram rangkaian *Receiver*. Untuk lebih jelas bisa dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.

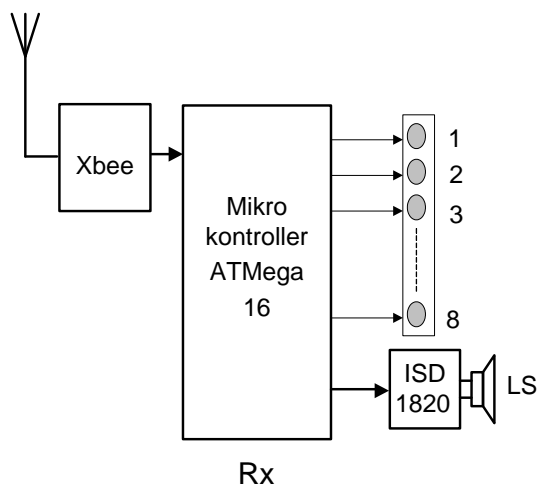
Dari gambar blok diagram dapat dijelaskan cara kerjanya sebagai berikut:

Bel pemanggil perawat ini mempunyai input yang berasal dari gelombang radio frekuensi

yang dipancarkan oleh Xbee transmitter. Xbee yang berfungsi sebagai transmitter dibangun menyerupai sebuah kotak remote control dengan 2 tombol, masing-masing adalah tombol “Call” yang berfungsi untuk mengirim data panggilan dan tombol lainnya adalah “Stop” yang berfungsi untuk mematikan fungsi “Call” ketika panggilan telah mendapat tanggapan.



Gambar 4 Blok Diagram Rangkaian Transmitter



Gambar 5 Blok Diagram Rangkaian Receiver

Untuk bagian receiver, penjelasan cara kerjanya adalah sebagai berikut: Ketika tombol pertama ditekan sesaat maka transmitter dari remote akan memancarkan data melalui gelombang radio frekuensi. Data tersebut akan diterima oleh receiver dan akan diteruskan menuju mikrokontroler. Mikrokontroler akan mengolah input tegangan tersebut menjadi data digital yang kemudian akan mengaktifkan LED dan perekam suara ISD 1820.

2.4 Perancangan Rangkaian

Setelah melalui tahapan penggambaran blok diagram, selanjutnya adalah pembuatan skema rangkaian untuk kedua bagian tersebut, dan hasilnya seperti ditunjukkan pada Gambar 6 dan Gambar 7.

2.5 Perancangan Perangkat Lunak

Dengan mengacu pada prinsip kerja sistem yang dibuat, selanjutnya dibuat rancangan perangkat lunak (software) agar sistem dapat bekerja sesuai dengan tujuan semula. Diagram alir rancangan program ditunjukkan pada Gambar 8.

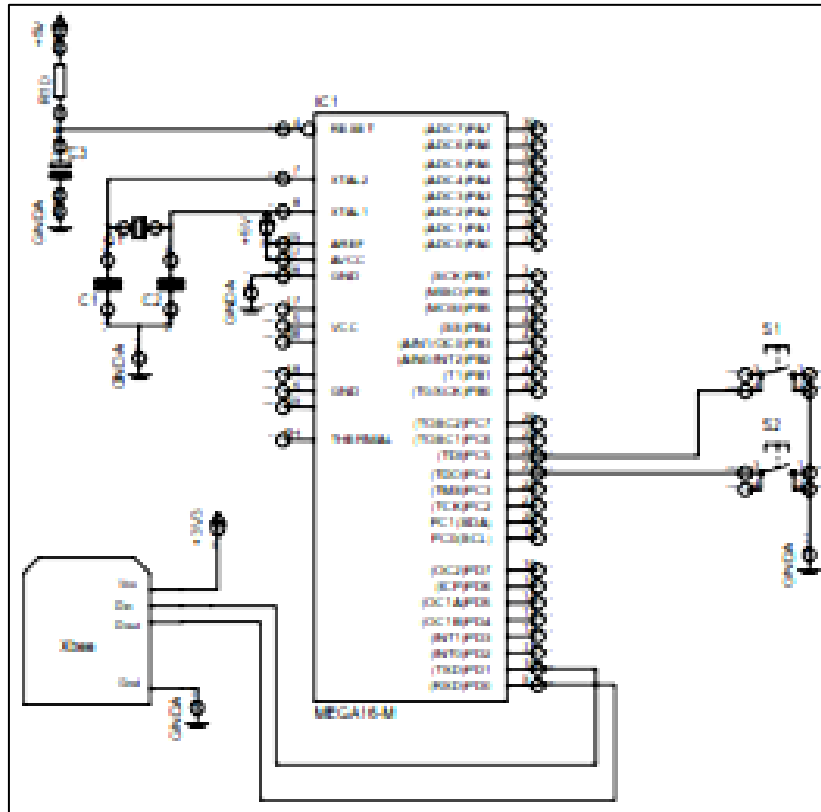
Hasil rancangan alat dalam bentuk sistem yang lengkap hasilnya ditunjukkan pada Gambar 9 dan Gambar 10.

2.6 Pengujian dan Pengambilan Data

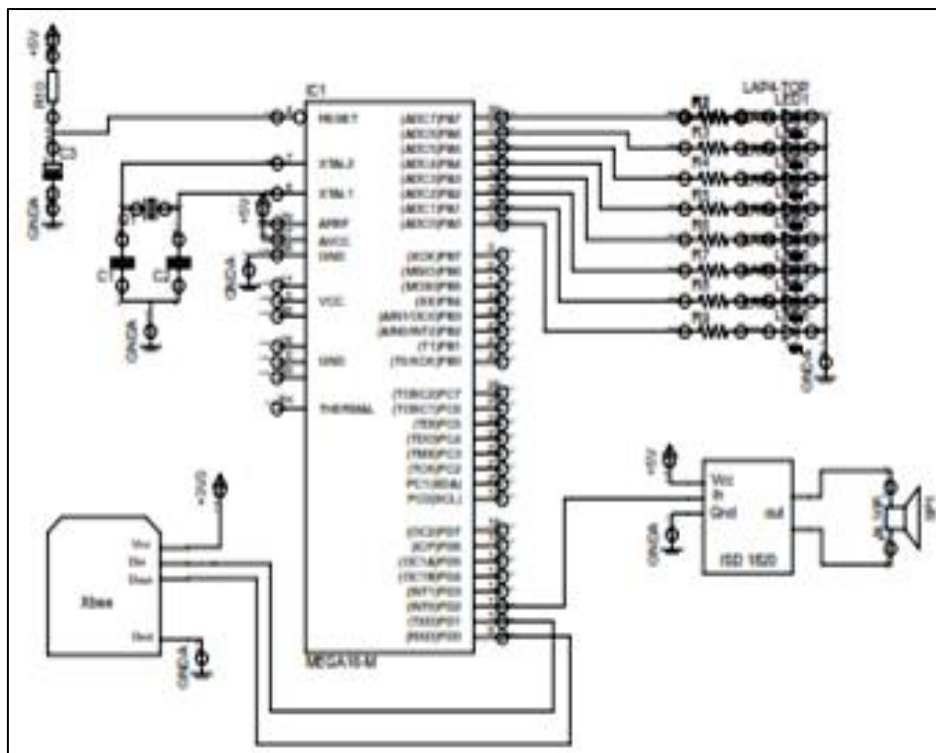
Pada tahapan pengujian akan dilakukan beberapa pengujian dengan beberapa faktor jarak dan faktor penghalang. Dalam pengujian dengan faktor jarak akan dilakukan percobaan pengiriman paket data dari beberapa jarak tertentu dan interval waktu tertentu. Dalam pengujian dengan faktor penghalang akan dilakukan pengiriman paket data dengan kondisi terhalang suatu benda seperti dinding. Hasil pengujian dicatat pada tabel seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

TABEL 2  
DATA HASIL PENGUJIAN TERHADAP JARAK RANGKAIAN BEL PANGGIL PERAWAT

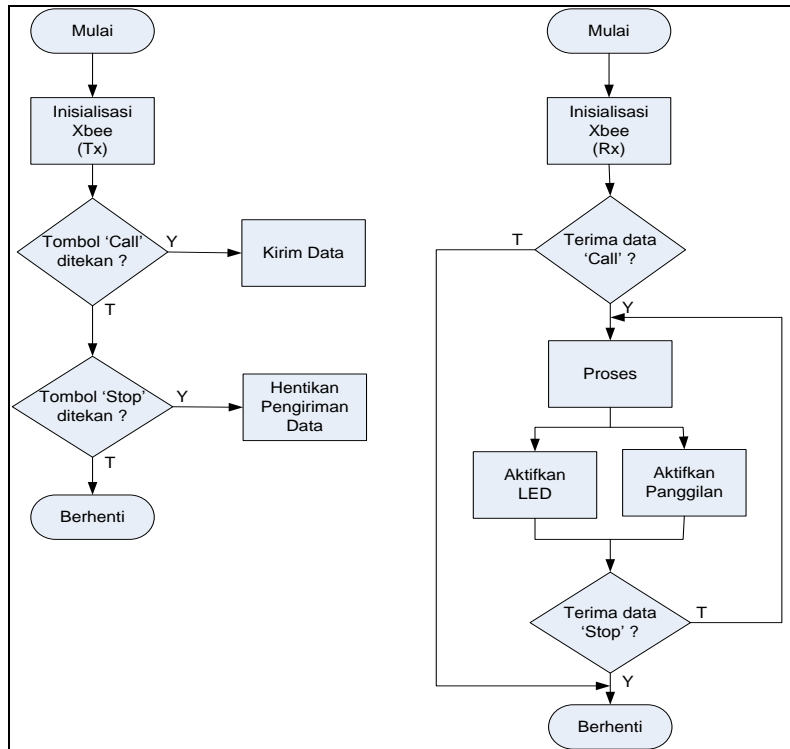
Posisi Transmitter	Jarak (Meter)	Status Pengiriman
Lab. Elektronika	5	Berhasil
Lab. Elektronika	7	Berhasil
Lab. Elektronika	10	Berhasil
Lab. Elektronika	12	Berhasil
Lab. Elektronika	15	Berhasil
Lab. Elektronika	17	Berhasil
Lab. Elektronika	20	Berhasil dan Tidak
Lab. Elektronika	> 20	Gagal



Gambar 6 Rangkaian Transmitter



Gambar 7 Rangkaian Receiver



Gambar 8 Diagram Alir Rancangan Program



Gambar 9 Perangkat *Transceiver* Bel Pemanggil Perawat Berbasis *Wireless* Menggunakan Xbee



Gambar 10 Perangkat *Receiver* Bel Pemanggil Perawat Berbasis *Wireless* Menggunakan Xbee

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada rancang bangun ini telah dibuat rangkaian *hardware* dan *software* yang dipakai. Pada sistem ini Xbee-PRO dihubung pada rangkaian yang fungsinya adalah sebagai Tx dan pada sisi lain sebagai Rx. Pada rangkaian ini terdapat indikator *power* serta indikator ketika Xbee-PRO menerima data dari Xbee-PRO yang lain. Untuk melakukan *setting* pada XbeePRO diperlukan *software* yang dapat berhubungan dengan media serial dengan IC MAX232 yang terkoneksi dengan Xbee-PRO. *Software* yang dapat digunakan untuk penyetingan adalah X-CTU.

Pengujian ini dilakukan di laboratorium elektronika Politeknik Negeri Semarang, masukan *transmitter* (Tx) berasal dari tombol *push button* 'NO' yang dihubungkan dengan PC5 dan PC4 dari Mikrokontroler, yang diterima oleh rangkaian *receiver* yang terkoneksi ke PD0 dan PD1 mikrokontroler yang lain, yang berada di dalam ruangan laboratorium elektronika. Dari hasil pengukuran dengan lokasi *transmitter* yang berbeda-beda didapat hasil pengujian seperti ditunjukkan pada Tabel 2 di atas.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, rangkaian telah berfungsi dengan baik sesuai rancangan, artinya kemampuan alat merespon data yang masuk telah berhasil dilakukan. Dari sisi kemampuan, hasil yang dicapai tidak sesuai dengan perkiraan awal, dimana dari data sheet Xbee menunjukkan jangkauan pengiriman dan penerimaan data dalam ruang tertutup berkisar 30 meter sampai dengan 100 meter, hal ini tidak terjadi pada sistem yang dibangun ini. Kemampuan mengirim dan menerima data tidak lebih 20 meter dalam ruang tertutup. Hal ini menunjukkan masih perlunya penelitian lebih lanjut agar sistem dapat bekerja sesuai dengan kemampuan maksimalnya, sehingga belum efektif jika diterapkan dalam dunia industri.

Dari sisi rangkaian, penggunaan Xbee sebagai komunikasi data sangat membantu karena dapat menyederhanakan instalasi dan sistem menjadi lebih praktis.

### IV. KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan, pembuatan, pengujian dan pengukuran pada penelitian ini dapat diambil kesimpulan :

1. Rancang bangun bel panggil perawat dengan teknologi Xbee *wireless* RF memiliki keunggulan dalam jangkauan jarak antara pemancar dan penerima yang relatif jauh,

serta gelombang frekuensi yang dipancarkan oleh pemancar dapat diterima oleh penerima meskipun terhalang oleh tembok.

2. Remote RF pada alat ini dapat bekerja maksimal pada jarak 10 – 15 meter.
3. Rancang bangun bel panggil perawat dengan teknologi *wireless* RF memberikan kontrol *On-Off* berupa mengaktifkan dan menonaktifkan pemanggil perawat berupa LED indikator penunjuk kamar dan panggilan suara yang sesuai dengan penekanan *Remote RF*.
4. Hasil pengukuran terhadap jarak menunjukkan, semakin jauh (lebih dari 15 meter) posisi *transmitter*, penerimaan sinyal semakin lemah dan cenderung gagal.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yanti, Imelda. "Teknologi Nurse Call", Website: <http://teknologi.kompasiana.com/terapan/2012/12/21/nurse-call-512713.html>, 2012, diakses tanggal 25 Juli 2013 Pukul 18.10 WIB.
- [2] Ardiyanto, Farit. "Alat Pemanggil Perawat dengan Antarmuka RS-485". Website : [http://www.atw.ac.id/jurnal/Teknika\\_Edisi\\_8\\_03.pdf](http://www.atw.ac.id/jurnal/Teknika_Edisi_8_03.pdf), 2008, diakses tanggal 25 Juli 2013 Pukul 18.50.
- [3] Azam Muzakhim, "Telemetri dan Telekontrol Antar Mikrokontroler menggunakan Xbee-pro wireless", *Jurnal ELTEK*, 2011, Volume 09 Nomor 02, Oktober 2011, ISSN 1693-4024.
- [4] Tiyo Avianto, dkk., "Desain dan Implementasi Sistem Remotely Operated Vehicle (ROV) Pada Robot iSRo", Jurusan Teknik Mekatronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Kampus PENS-ITS Sukolilo, Surabaya. Website: [http://repo.eepis-its.edu/260/1/7506040029\\_m.pdf](http://repo.eepis-its.edu/260/1/7506040029_m.pdf), diakses tanggal 26 Desember 2013 Pukul 23.50.
- [5] Khamdan Amin Bisyrri, "Rancang Bangun Komunikasi Data *Wireless* Mikrokontroler Menggunakan Modul Xbee Zigbee (IEEE 802.15.4)", Departemen Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2012.
- [6] M. Saifudin dkk., "Smart Traffic Light Berbasis Mikrokontroler", Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111, Website: [eepisits.edu/uploadta/downloadmk.php?id=1637](http://eepisits.edu/uploadta/downloadmk.php?id=1637)
- [7] Adrian Tigauan et al, "Wireless Remote Control System", *Carpathian Journal of Electronic and Computer Engineering* 5, Technical University of Cluj Napoca, Communications Dept., Cluj Napoca, Romania, 2012, page 112-116.