

**SIMULASI PEMBUATAN MINIATUR SHIP POSITION GUIDE PADA
PROSES PENGEDOKKAN KAPAL BERBASIS MIKROKONTROLER
(RF Modules, Software Aplikasi PC dan Sensor Ultrasonik)**

Ratna Wulan K¹, Ir. Hendik Eko HS, MT², Renny Rakhmawati, ST, MT²
Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Industri¹, Dosen Pembimbing²
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS)
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya, Indonesia
Email: ratna_wulan@ymail.com

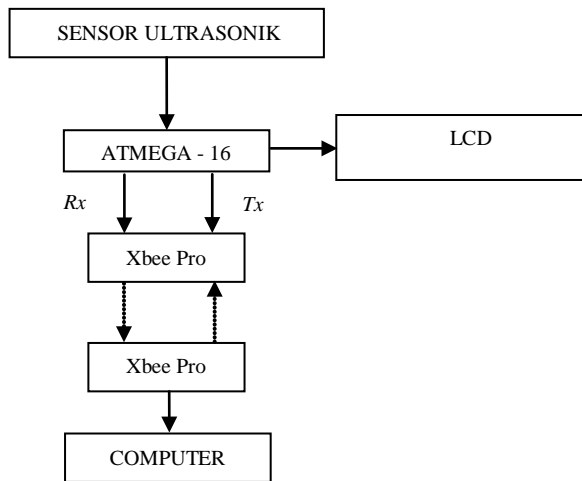
ABSTRAK

Ship position guide adalah alat yang dapat digunakan untuk menentukan ketepatan posisi lunas kapal pada keel block dan dapat mengukur jarak antara dock dengan badan kapal dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik. Sensor ultrasonik mendeteksi jarak obyek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik (40 kHz) selama waktu tertentu kemudian mendeteksi pantulannya. Sensor ini memancarkan gelombang ultrasonik sesuai dengan kontrol dari mikrokontroler pengendali. Data yang diperoleh dari alat ini bisa digunakan sebagai parameter untuk dock master dalam mengetahui jarak antara dock dengan badan kapal. Dimana data yang diperoleh ini dari tampilan secara display atau angka digital yang terdapat pada LCD (*Liquid Crystal Display*). Uji coba dari alat ini hanya disimulasikan dengan maket kapal. Alat ship position guide ini direncanakan mampu membaca jarak yang dibutuhkan dalam penentuan jarak antara dock dengan badan kapal. Dimana peletakkan dari sensor ini diletakkan dibagian dok kapal, yaitu diletakkan dibagian depan bagian kiri dan kanan dua buah, dan dibagian belakang kiri dan kanan juga dua buah. Pada pengukuran dibawah 2 cm sensor tidak bisa mendeteksi adanya obyek dikarenakan jarak pantul terlalu dekat dengan sensor. Hasil pengujiannya yaitu jarak yang terbaca berupa angka dalam bentuk digital dilengkapi dengan lampu indicator sebagai penanda posisi center. Sistem ini juga mempunyai fitur berupa *wireless communication* yang membantu pekerjaan dalam memonitoring. Data keluaran sensor diproses menggunakan mikrokontroler dan dikirim secara wireless menggunakan RF modul agar dapat dimonitoring dari jarak yang jauh. Data yang terkirim menggunakan RF modul diterima oleh PC. Data diproses menggunakan aplikasi visual basic sebagai perangkat lunak dalam membuat display monitoring. Bahasa pemrograman *Visual Basic* dipilih untuk membuat komunikasi antarmuka karena kemudahan dalam pembuatan program serta kemudahan dalam mencari tutorial-tutorial yang diperlukan.

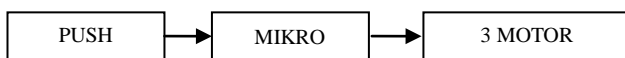
Kata kunci : *Sensor Ultrasonik, Mikrokontroler, LCD, Wireless, Visual Basic*

Xbee pro yang terdiri dari transmitter dan receiver yang telah dibuat sesuai dengan spesifikasi untuk pengiriman data menggunakan wireless komunikasi. Data yang telah dikirim diterima oleh piranti receiver dan dikirim secara serial dengan menggunakan kabel serial RS232, sehingga data dapat ditampilkan menggunakan pemrograman visual basic.

frekuensi sebagai perantara pengiriman datanya. Pembuatan alat pengirim data nirkabel ini diperlukan konverter tegangan karena sumber tegangan yang diberikan padanya harus diantara 2,8-3,4 V. Tanpa adanya konverter tegangan maka RF Modules tidak bisa bekerja maksimal dan mudah rusak.



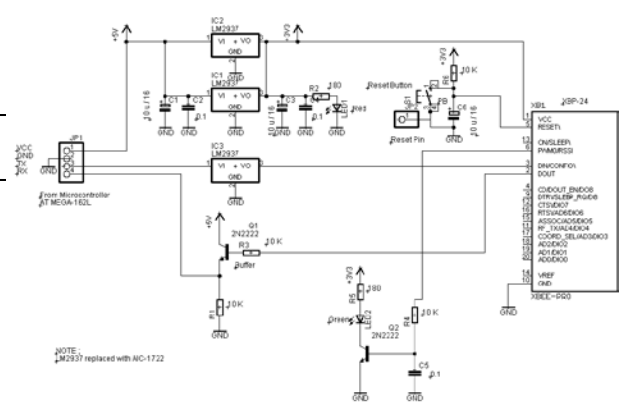
Gambar 2.2. Blok diagram mikro dengan ultrasonik



Gambar 2.3. Blok diagram mikro dengan motor driver

2.1 Perancangan Sistem Komunikasi Nirkabel RF Modules

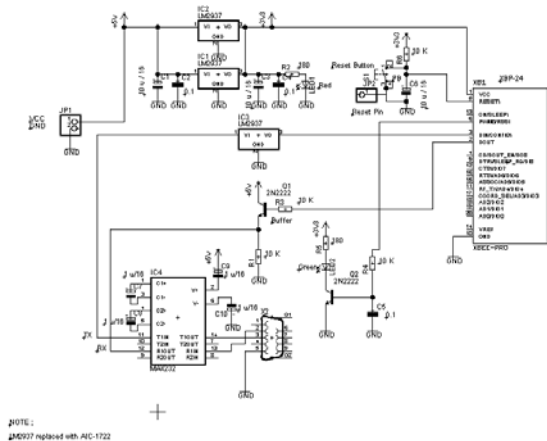
Sistem komunikasi komunikasi nirkabel yang dibangun adalah menggunakan RF Modules Xbee Pro type 802.15.4, dengan menggunakan radio



Gambar 2.3. Rangkaian RF Modules (Transmitter)

Pada gambar 2.3. merupakan konverter tegangan yang digunakan untuk RF Modules. Tegangan masukan adalah 5V dan diturunkan menjadi 3,3V menggunakan regulator AIC-1722 yang keluaran tegangannya 3,3V sehingga RF modules dapat bekerja. Hanya 6 pin yang digunakan untuk sistem komunikasi ini yaitu vcc, gnd, DIn, Dout, RSSI dan Reset, dimana DIn di hubungkan dengan pin Transmitter dari mikrokontroler,

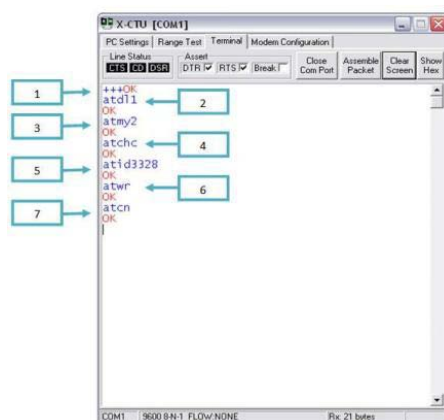
DOut di hubungkan dengan pin Receiver dari mikrokontroler dan RSSI yang digunakan sebagai indicator sinyal.



Gambar 2.4. Rangkaian RF Modules (Receiver)

2.2 Perancangan Komunikasi Antar RF Modules

Terdapat beberapa perintah untuk mensetting RF Modules. Setting pada RF Modules dapat dilakukan dengan software yang terhubung dengan serial dengan RF Modules seperti Hyperterminal, Visual Basic dan X-CTU (Digi Software) ataupun hardware seperti Mikrokontroler. Berikut perintah yang diperlukan untuk mensetting RF Modules dengan menggunakan software X-CTU.



Gambar 2.5. Setting RF modules pada X-CTU

Keterangan;

1. “+++” merupakan perintah untuk memastikan RF Modules siap disetting atau tidak dan juga untuk mengawali setting parameter pada RF Modules.
2. “AT” (AT Command) Merupakan perintah awalan perintah pada RF Modules.
“DL” (Destination Address Low) Merupakan perintah untuk mensetting alamat yang akan dituju oleh RF Modules.
3. “MY” (Source Address) Merupakan perintah untuk mensetting alamat dari RF Modules (alamat diri sendiri), nilai dari “DL” dan “MY” tidak boleh sama.
4. “CH” (Chanel) Merupakan perintah set/read dari RF Modules dimana nilai awal setingnya adalah C dan nilainya harus sama untuk Rx dan Tx.
5. “ID” (Networking {Addressing}) Merupakan perintah pengalamatan PAN (Personal Area Network) dimana nilainya harus sama untuk satu jaringan.
6. “WR”(Write) Merupakan perintah penulisan pada RF Modules apakah RF Modules siap untuk mengirimkan data.
7. “CN” (Exit Command Mode) Merupakan perintah keluar dari setting RF Modules.

3.1 PENGUJIAN DAN ANALISA

- 1) Pengujian sensor ultrasonic
 - a) Pengujian jarak badan kapal dengan dock.
- 2) Pengujian RF Modules

3.1. Pengujian ultrasonik

Data hasil pengujian :

1. Gerak translasi kapal arah ke kanan

No	Data	Jarak dari CL (Center Line)			
		20mm	40mm	60mm	
1	Sensor 1	Sensor	196	220	240
		Aktual	197	222	242
		Persentase (%)	99,49	99,10	99,17
2	Sensor 2	Sensor	161	141	117
		Aktual	163	143	121
		Persentase (%)	98,77	98,60	96,69
3	Sensor 3	Sensor	158	139	123
		Aktual	162	143	127
		Persentase (%)	97,53	97,20	95,93
4	Sensor 4	Sensor	177	197	228
		Aktual	192	230	234
		Persentase (%)	92,19	85,65	97,44

2. Gerak translasi kapal arah ke kiri

No	Data	Jarak dari CL (Center Line)			
		20mm	40mm	60mm	
1	Sensor 1	Sensor	153	130	114
		Aktual	157	134	116
		Persentase (%)	97,45	97,01	98,28
2	Sensor 2	Sensor	204	227	247
		Aktual	205	230	249
		Persentase (%)	99,51	98,70	99,20
3	Sensor 3	Sensor	196	224	239
		Aktual	204	226	242
		Persentase (%)	96,08	99,12	98,76
4	Sensor 4	Sensor	142	118	102
		Aktual	151	146	116
		Persentase (%)	94,04	80,82	87,93

3. Gerak rotasi kapal arak CW

No	Data	Kemiringan dari CL			
		10°	150°	200°	
1	Sensor 1	Sensor	185	185	181
		Aktual	190	192	191
		Persentase (%)	97,37	96,35	94,76
2	Sensor 2	Sensor	168	165	153
		Aktual	170	169	156
		Persentase (%)	98,82	97,63	98,08
3	Sensor 3	Sensor	223	231	251
		Aktual	224	247	268
		Persentase (%)	99,65	93,52	93,66
4	Sensor 4	Sensor	110	94	71
		Aktual	128	98	87
		Persentase (%)	85,94	95,92	81,61

4. Gerak rotasi arah CCW

No	Data	Kemiringan dari CL			
		10°	150°	200°	
1	Sensor 1	Sensor	165	157	149
		Aktual	195	157	150
		Persentase (%)	84,62	100,00	99,33
2	Sensor 2	Sensor	192	192	196
		Aktual	205	198	205
		Persentase (%)	93,66	96,97	95,61
3	Sensor 3	Sensor	123	92	77
		Aktual	204	94	79
		Persentase (%)	60,29	97,87	97,47
4	Sensor 4	Sensor	221	236	252
		Aktual	224	256	255
		Persentase (%)	97,34	92,19	98,82

5. Posisi Center Line kapal

No	Data	Posisi Center Line
1	Sensor 1	Sensor
		Aktual
		Persentase (%)
2	Sensor 2	Sensor
		Aktual
		Persentase (%)
3	Sensor 3	Sensor
		Aktual
		Persentase (%)
4	Sensor 4	Sensor
		Aktual
		Persentase (%)

Dari data hasil percobaan didapatkan data pengukuran sensor seperti tersebut diatas. Dimana pengambilan data dilakukan dengan 4 arah pergerakan kapal yang berbeda. Yang meliputi :

1. Arah pergerakan translasi kapal ke arah kanan.
2. Arah pergerakan translasi kapal ke arah kiri.
3. Arah pergerakan rotasi ke arah CW (*Clock Wise*).
4. Arah pergerakan rotasi ke arah CCW (*Counter Clock Wise*).

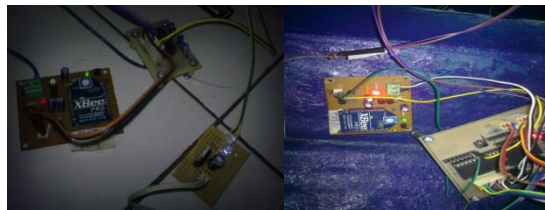
Dari data hasil pengujian didapatkan nilai pembacaan sensor yang berbeda dengan nilai pengukuran actual. Untuk nilai keakuratan pembacaan pengukuran sensor memiliki keakuratan dengan persentase terendah 80,82% untuk sensor 4 dan nilai keakuratan tertinggi dengan persentase 100% untuk sensor 1 terhadap jarak pengukuran actual. Hal ini dikarenakan pembacaan sensor ultrasonic yang kurang stabil di akibatkan karena ambient temperature berdasarkan spesifikasi pada sensor ultrasonic tersebut. Ketidaksihinggaan pembacaan jarak oleh sensor dan jarak actual perlu dihindari dalam aplikasi langsung dilapangan. Karena dalam hal ini pengujian dilakukan menggunakan model kapal dan dok yang memiliki skala perbandingan ukuran yang cukup besar dengan skala asli .

3.2. Pengujian RF Modules

Pengujian dilakukan diluar ruangan tanpa halangan dan didalam ruangan. Hal ini untuk mengetahui kemampuan RF Modules di segala tempat. Berikut spesifikasi alat yang digunakan dalam pengujian.

- ◆ Jenis : RF Modules XBP-24
Firmware version 1084
- ◆ Transmitter : RF Modules X-Bee Pro + AT Mega 162
- ◆ Receiver : RF Modules X-Bee Pro + Konveerter RS-232 ke PC

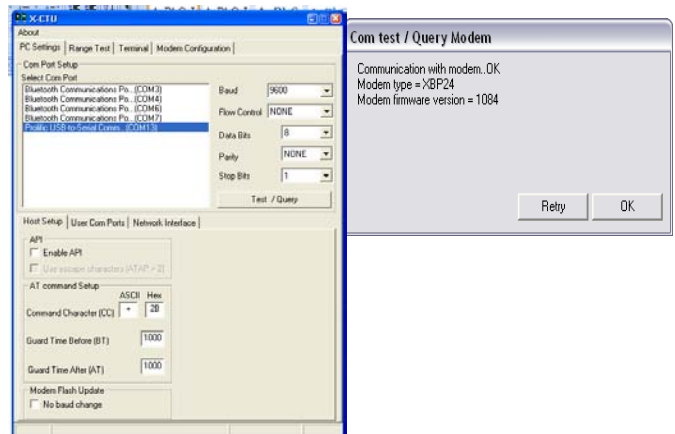
Rangkaian RF Modules Penerima (Rx) dan Pengirim (Tx) saat pengiriman data



a) Penerima (Rx) b) Pengirim (Tx)

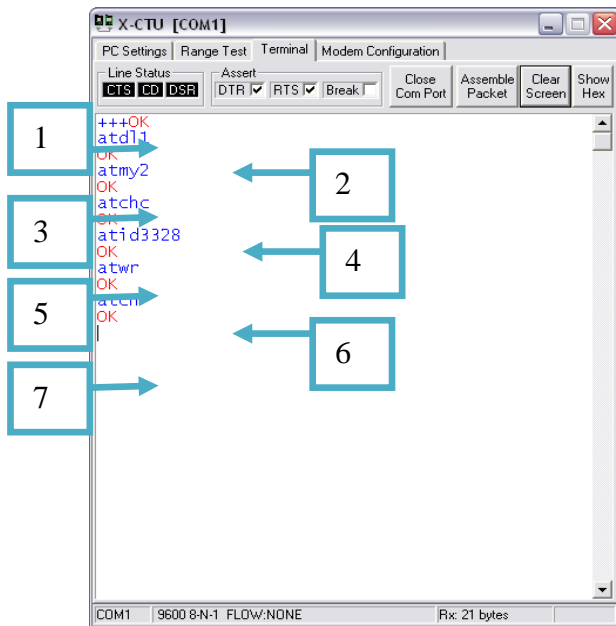
Gambar 3.1. Rangkaian RF Modules Pengirim dan Penerima

Seting pada RF Modules dapat dilakukan dengan software yang terhubung dengan serial dengan RF Modules seperti Hyperterminal, Visual Basic dan X-CTU (Digi Software) ataupun hardware seperti Mikrokontroler. Terdapat empat parameter yang dibutuhkan untuk menyeting RF Modules. Sebelum melakukan seting pada RF Modules, kita harus memastikan bahwa RF Modules sudah terkoneksi dengan komputer. Pada X-CTU untuk memastikan bahwa RF Modules sudah terkoneksi sebagai berikut.



Gambar 3.2. Cara memastikan RF Modules

Empat parameter yang diseting pada RF Modules



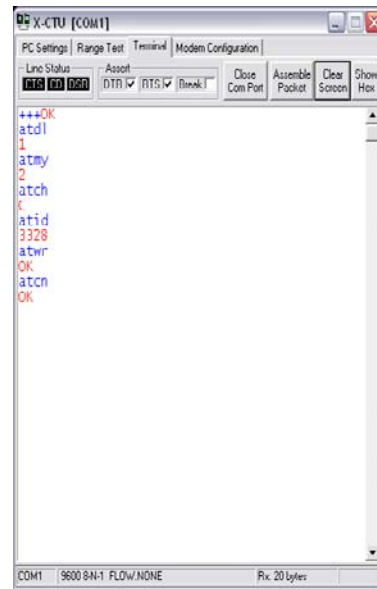
Gambar 3.3. Seting RF Modules dengan software X-CTU

Keterangan :

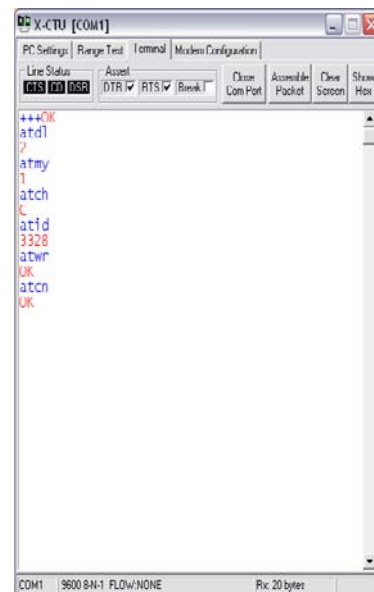
8. “+++” merupakan perintah untuk memastikan RF Modules siap diseting atau tidak dan juga untuk mengawali seting parameter pada RF Modules.
9. “AT” (AT Command) Merupakan perintah awalan perintah pada RF Modules.
“DL” (Destination Address Low) Merupakan perintah untuk menyeting alamat yang akan dituju oleh RF Modules.
10. “MY”(Source Address) Merupakan perintah untuk menyeting alamat dari RF Modules (alamat diri sendiri), nilai dari “DL” dan “MY” tidak boleh sama.
11. “CH”(Chanel) Merupakan perintah set/read dari RF Modules dimana nilai awal setingnya adalah C dan nilainya harus sama untuk Rx dan Tx.
12. “ID”(Networking {Addressing}) Merupakan perintah pengalamatan PAN (Personal Area Network) dimana nilainya harus sama untuk satu jaringan.
13. “WR”(Write) Merupakan perintah penulisan pada RF Modules apakah RF Modules siap untuk mengirimkan data.

14. “CN” (Exit Command Mode) Merupakan perintah keluar dari seting RF Modules.

Seting RF Modules untuk rangkaian penerima (Rx) dan pengirim (Tx).

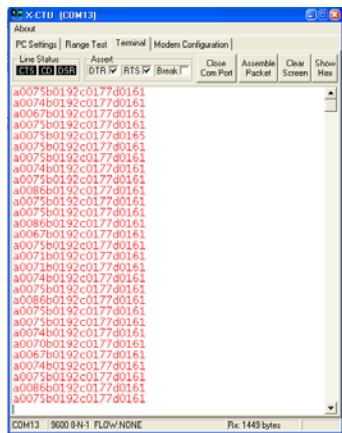


Gambar 3.4. Seting rangkain RF Modules Pengirim (Tx)



Gambar 3.5 Seting rangkain RF Modules Penerima (Rx)

Hasil pengiriman data menggunakan RF Modules



Gambar 3.6 Penerima data yang terkirim dengan software X-CTU

3.3. Pengujian Software Aplikasi

Tampilan pada PC hasil dari pengukuran yang telah di kirim melalui wireless yaitu berupa tampilan visual basic, dapat dilihat pada gambardibawah ini :



Gambar 3.7. Tampilan pada visual basic

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Setelah melakukan perencanaan dan pembuatan sistem kemudian dilakukan pengujian dan analisis data, maka dapat diambil

beberapa kesimpulan tentang sistem kerja dari rangkaian. Yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengukuran sensor ultrasonik didapatkan data jarak range pendeteksian antara 2 cm sampai dengan 300 cm .
2. Agar memaksimalkan pengambilan data keempat sensor ultrasonik maka untuk memprosesnya digunakan sebuah mikrokontroller yang menangani kedua sensor ultrasonik agar sistem bekerja secara real time.
3. Sistem dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan yaitu dapat mendeteksi adanya objek dan perpindahannya.
4. Sistem dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan yaitu dapat mendeteksi jarak badan kapal dengan dock. Dan mengirimkan data pembacaan sensor menuju control room dengan menggunakan wireless.

a. SARAN

Dalam pembuatan Ship Position Guide berbasis mikrokontroller ATmega 16 masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki.

Untuk menyempurnakan alat sehingga pengguna memanfaatkan alat ini dengan baik. Ada beberapa bagian dari sistem yang perlu dilakukan penyempurnaan.

Daftar Pustaka

1. Budiharto, Widodo (2008). *Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR ATmega 16*. Elex Media Komputindo, Jakarta.
2. Bejo, Agus (2008). *C & AVR Rahasia kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega 8535*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
3. Budiharto, Widodo dan Sigit Firmansyah (2005). *Elektronika Digital dan Mikroprosesor*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
4. Hara, Takehiko, Jun Kyokane, Anang Tjahjono, Mauridhi H.P., Sulisty M.B., Anang B.K., dan Ratna Adil (1993). *Elektronika Digital*. JICA-PENS, Surabaya.
5. <http://www.innovativeelectronics.com>
6. http://en.wikipedia.org/wiki/Ultrasonic_sensor
7. <http://www.fisikaasyik.com>
8. *Datasheet RF Modules Merk X-Bee Pro type 802.15.4*, oleh MaxStream.inc.
http://site.gridconnect.com/docs/MaxStream/XBee_Manual_GC.pdf
<http://www.ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2006/10/imambk-tutorialvb.zip>
9. *Konsep Komunikasi Serial*, Oleh Musa P
http://p_musa.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/5117/lecKK-012325-5-1.pdf