

PERANCANGAN SISTEM KOMUNIKASI *WIRELESS* PADA PENDETEKSI BARANG MENGGUNAKAN *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION* (RFID) BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16A

Andy Setiawan¹, Albert Gifson²

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur, Jakarta 12260

Telp. : (021) 5853753 ext 253, Fax. : (021) 7371163

e-mail: ¹andy_setiawan72@ymail.com, ²albertdoang@yahoo.co.id

Abstrak - Pada makalah ini akan dibahas tentang perancangan sistem komunikasi wireless pada pendeteksi barang menggunakan radio frequency identification (RFID) berbasis Mikrokontroler ATmega 16A. Pemancar FSK berfungsi sebagai pengirim dan penerima informasi dalam komunikasi wireless. Motor Konveyor dihubungkan langsung ke catu daya 12 Volt sehingga konveyor akan otomatis berjalan. Konveyor digunakan untuk membawa barang yang sudah ditempel Tag RFID untuk dapat discan oleh RFID reader. Pada saat Tag RFID terbaca oleh RFID Reader buzzer akan berbunyi 1 kali dan indikator LED akan menyala sebagai tanda bahwa mikrokontroler 1 sudah menerima data dari Tag RFID. Mikrokontroler 1 menerima data dari RFID berupa 12 digit data ASCII Hexa kemudian data tersebut dikirimkan ke mikrokontroler 2 melalui pemancar FSK. Setelah data diterima oleh mikrokontroler 2, data akan dikirimkan ke komputer secara serial melalui interface serial RS-232, untuk mengkonversi level tegangan TTL dari mikrokontroler ke level tegangan komputer sehingga mikrokontroler dapat mengirim data ke komputer. Data tersebut diproses dan diprogram oleh Visual Basic untuk dapat ditampilkan, kemudian disimpan pada database Microsoft access. Hasil pengujian pada rancang bangun ini adalah barang yang dideteksi akan ditampilkan pada visual basic dan disimpan Microsoft access secara wireless sehingga barang yang melewati konveyor lengkap (tidak hilang) dan tertukar dengan barang yang lain sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi.

Kata Kunci-RFID ID12, Mikrokontroler ATmega 16A, Pemancar dan penerima FSK, Komunikasi RS232, Visual Basic 6.0.

I. PENDAHULUAN

Sistem komunikasi *wireless* menjadi salah satu indikator kemajuan peradaban manusia. Sistem komunikasi *wireless* terus berkembang dengan munculnya kemampuan manusia melakukan digitalisasi sinyal dan sistem. Tahapan ini memungkinkan orang menyampaikan pesan multimedia kepada orang lain dengan kapasitas, kualitas, dan keandalan yang tinggi. Teknologi inilah yang biasa disebut dengan sistem komunikasi nirkabel (*wireless*) [7]. *Wireless* adalah suatu teknik komunikasi atau pertukaran data jarak jauh maupun dekat tanpa menggunakan kabel. Pada Aplikasi ini akan dirancang sistem pendeteksi barang kargo di bandara secara *wireless*, yang bertujuan untuk mengurangi jumlah kabel yang digunakan sehingga tidak beresiko kabel putus di tengah proses pengecekan. Proses modulasi dan demodulasi yang dibutuhkan pada sistem transmisi data digital secara *wireless* adalah FSK 434 MHz. Sistem telekomunikasi ini banyak digunakan karena lebih praktis dan efisien untuk penggunaannya.

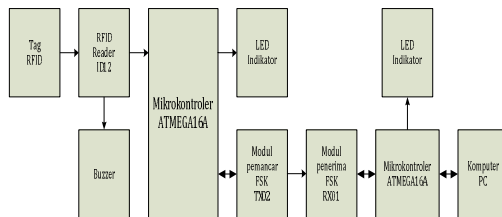
Kebutuhan akan transportasi sudah semakin pesat sehingga bandara menjadi tempat yang sangat penting untuk berpergian jarak jauh. Selain untuk mengangkut penumpang bandara difungsikan sebagai pengiriman barang kormesil (kargo). Kargo adalah jasa (perusahaan) yang melayani pengiriman barang secara lengkap mulai dari

pengurusan dokumen bea cukai sama dengan penyediaan transportasi. Setiap pengiriman barang kargo memiliki jenis barang yang berbeda, memungkinkan barang yang akan dikirim mendapatkan masalah hilang atau tertukar dengan barang yang lain. dengan sistem RFID ini mempermudah dalam mendeteksi barang [8]. RFID adalah suatu teknologi penangkapan data yang memanfaatkan frekuensi radio dalam sistem kerjanya yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang tersimpan dalam tag RFID. Teknologi RFID ini terdiri dari dua komponen utama yaitu RFID-reader dan RFID-tag. Pada umumnya RFID-tag memiliki bentuk dan ukuran seperti tag atau kartu ATM, tag ini berfungsi sebagai *transponder* yang merupakan gabungan fungsi dari *transmitter* dan *responder* serta didalamnya memiliki informasi khusus berupa kumpulan beberapa karakter dari bilangan heksadesimal yang bersifat *unique*. RFID-reader berfungsi sebagai alat pembaca informasi khusus yang dipancarkan melalui frekuensi khusus dari suatu RFID-tag dan alat ini hanya dapat membaca informasi khusus dari RFID-tag yang kompatibel. RFID-tag memiliki kode yang unik sehingga dalam prosesnya jenis barang tidak dapat diketahui, dan perlu adanya petugas yang berkoordinasi antara perusahaan kargo dengan bandara agar dapat mengetahui kode unik yang terdapat di RFID-tag. Untuk mengetahui jenisnya,

kode unik barang yang sudah ditentukan jenis barangnya akan ditampilkan melalui visual basic dan di simpan datanya pada *Microsoft access*. Visual basic pada dasarnya adalah sebuah bahasa pemrograman komputer. Bahasa pemrograman adalah perintah-perintah atau instruksi yang dimengerti oleh komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu.

II. PERANCANGAN SISTEM

A. Blok Diagram



Gambar 1. Blok Diagram Sistem Pada Pendeteksi Barang

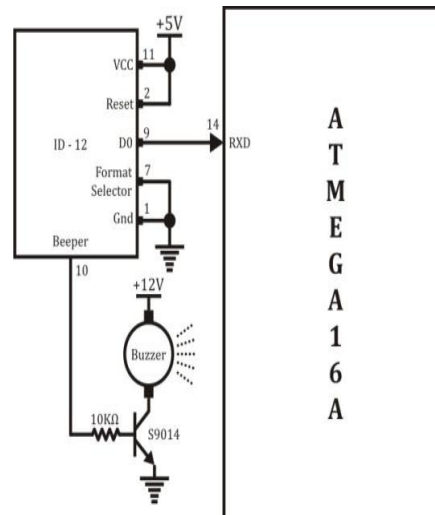
Keterangan pada Gambar 1. adalah :

1. Sumber data *Tag* RFID yang dibaca oleh RFID Reader. Data berupa 12 Digit ASCII Hexadesimal.
2. Buzzer digunakan untuk memberikan data suara jika ada data yang di terima.
3. Mikrokontroler 1 dan 2: IC pengendali yang difungsikan sebagai pusat pengendali yang mengatur jalannya sistem pada pengiriman data maupun penerimaan data.
4. Modulator FSK: rangkaian yang berfungsi untuk mengubah data digital yang dikeluarkan dari mikrokontroler 1 menjadi data analog dengan menerapkan prinsip modulasi digital secara FSK.
5. Demodulator FSK: rangkaian yang berfungsi untuk mengubah data analog yang diterima menjadi data digital sesuai dengan data yang dikirimkan sehingga dapat diterima dengan baik oleh mikrokontroler 2.
6. Interface RS – 232: berfungsi sebagai *converter* untuk mengkonversi level tegangan TTL dari Mikrokontroler ke level tegangan komputer sehingga Mikrokontroler dapat mengirim data ke komputer.
7. Komputer yang digunakan untuk menyimpan dan menampilkan data.

B. Rangkaian RFID Reader

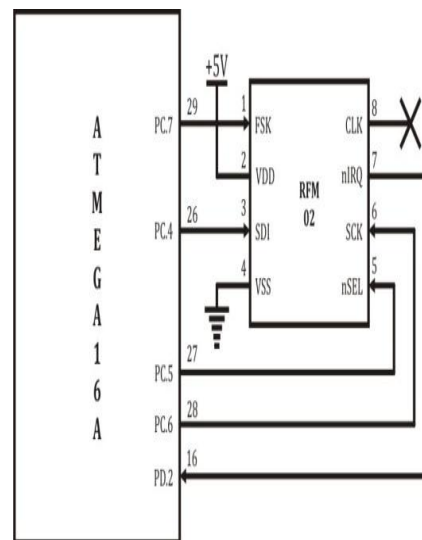
Tag RFID diletakkan pada barang yang akan di bawa oleh konveyor berjalan menuju RFID Reader. Pada saat *Tag* RFID dideteksi oleh RFID Reader maka buzzer akan berbunyi 1 kali sebagai tanda bahwa data yang dikirim telah diterima oleh

mikrokontroler. Untuk transmisi datanya RFID Reader memberikan power kepada *Tag* RFID sehingga *Tag* yang pasif akan berubah menjadi aktif, dan akan mengembalikan power tersebut dengan mengirimkan data ASCII heksa yang terdapat di *Tag* RFID. Port serial yang digunakan adalah Port D.0 atau kaki RXD yaitu sebagai kaki *receive* data serial / input.



Gambar 2. Rangkaian RFID Reader

C. Rangkaian Modulator FSK

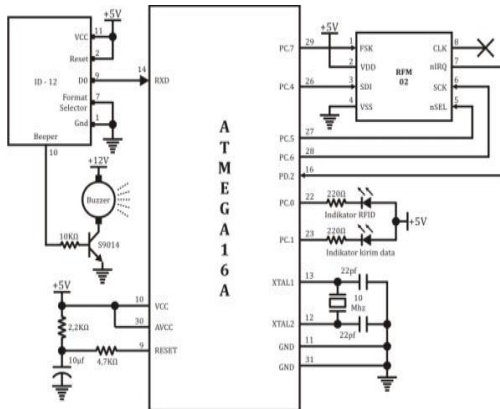


Gambar 3. Rangkaian Modulator FSK

Pemancar FSK yang digunakan adalah RFM 02 dengan Frekuensi kerja 434 MHz. Pemancar ini dapat bekerja dengan dikendalikan oleh Mikrokontroler dengan memberikan *Command Protokol* sehingga Pemancar dapat memancarkan data yang nantinya akan diterima oleh Penerima. Modulator RFM02 memiliki Bandwidth 134 KHz, data rate 1.2 kbps dan deviasi frekuensi 60 KHz, dapat bekerja sampai 300 meter di udara terbuka bebas.

D. Rangkaian Keseluruhan Sistem

Perancangan rangkaian keseluruhan pengirim pada Mikrokontroler 1



Gambar 4. Rangkaian Mikrokontroler 1

Tabel 2.1. Port Mikrokontroler 1

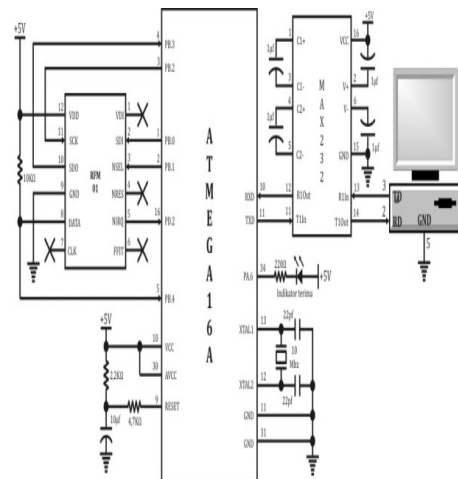
Port	Nama	Fungsi
Port D.0	RFID	sebagai kaki <i>receive</i> data serial / input.
Port C.7	FSK	Data masukan serial untuk modulasi FSK
Port C.4	SDI	Command untuk <i>setting</i> pemancar FSK
Port C.5	Nsel	Tanda untuk memulai proses
Port C.6	SCK	Clock digunakan untuk kirim data per 1 bit
Port D.2	nIRQ	Tanda data diterima 1 bit
Port C.0	Indikator RFID	Pemberi tanda bahwa mikrokontroler menerima data dari RFID
Port C.1	Indikator Kirim Data	Pemberi tanda bahwa Mikrokontroler mengirimkan sinyal melalui Pemancar FSK.

Perancangan rangkaian keseluruhan penerima pada Mikrokontroler 2

Tabel 2.2. Port Mikrokontroler 2

Port	Nama	Fungsi
Port B.3	SDO	Serial data output
Port B.2	SCK	Clock untuk terima data per 1 bit

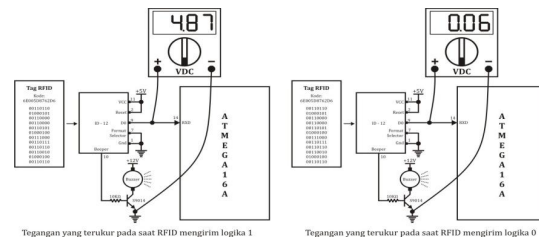
Port B.0	SDI	<i>Command</i> untuk <i>setting</i> penerima FSK
Port B.1	NSEL	Tanda untuk memulai proses pengambilan data
Port D.2	NIRQ	Tanda bahwa ada data yang di terima
Port B.4	DATA	Menerima data output
Port D.0	R10out	Data yang di terima dari PC
Port D.1	T1In	Data yang di kirim ke PC
Port A.6	Indikator Terima	Pemberi tanda bahwa Mikrokontroler menerima sinyal melalui penerima FSK.



Gambar 5. Rangkaian Mikrokontroler 2

III. PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Pengujian Rangkaian RFID *Reader*



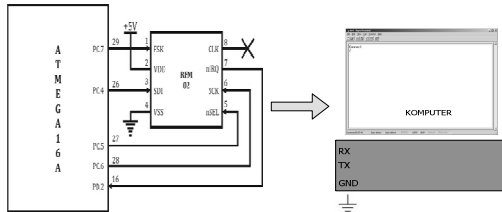
Gambar 6. Rangkaian Pengujian RFID Reader

Tag RFID yang digunakan untuk pengujian adalah *Tag* dengan kode **6E005D8762D6**.

B. Rangkaian Pengujian Modulator RFM 02

Pengujian dilakukan dengan menggunakan program mikrokontroler untuk mengirim data ke

pemancar FSK. Data yang digunakan untuk pengujian adalah data dari *Tag* RFID dengan kode **6E005D8762D6**.



Gambar 7. Rangkaian Pengujian Modulator RFM 02

Hasil pengujian dapat dilihat pada komputer dengan membuka Hyperterminal. Program diatas adalah mengirim karakter Z (program di tandai **Bold**) hanya sebagai tanda bahwa pemancar sudah terkoneksi dengan penerima, data yang dikirim adalah data RFID (program di tandai **Bold**) agar dapat diterima dipenerima maka dapat dikatakan program pengiriman sudah bekerja dengan baik.

C. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

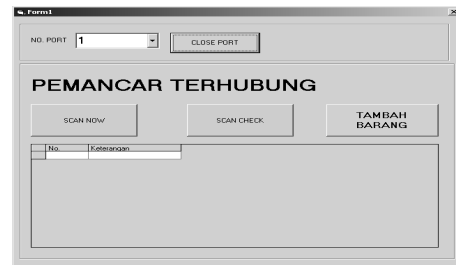
Pengujian pada rangkaian ini adalah untuk mengetahui apakah rangkaian keseluruhan ini dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Prosesnya sama yaitu memilih Com Port yang akan digunakan, lalu mengklik tombol open. Kemudian ada 3 tombol yang dapat dipilih, dalam kondisi *scan new* yaitu menscan barang yang baru masuk, kondisi *scan check* yaitu menscan barang yang akan keluar dan tambah barang untuk menambah data barang. Menghubungkan kabel komunikasi serial, lalu menyalakan rangkaian penerima, maka penerima akan mengirimkan tulisan *connect* yang menandakan sudah terjalin komunikasi. Tulisan *Connect* yang diterima tadi digantikan dengan tulisan *Receiver* terhubung.



Gambar 8. Tampilan Visual Basic Receiver Terhubung

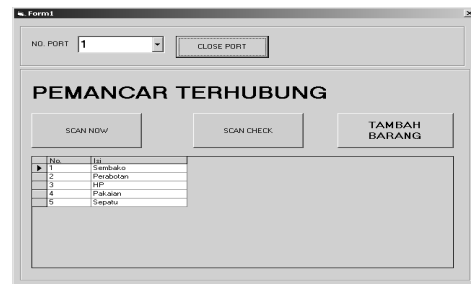
memasang kabel RFID ke rangkaian pemancar *wireless* dan memasang kabel motor DC penggerak konveyor ke catu daya kemudian menyalakan rangkaian pemancar. Pertama kali, pemancar akan mengirimkan karakter Z yang menandakan sudah terjalin komunikasi antara pemancar dan penerima. Karakter Z yang diterima

Visual Basic digantikan dengan tulisan Pemancar Terhubung.

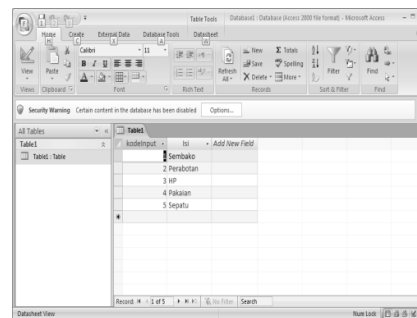


Gambar 9. Tampilan Visual Basic Pemancar Terhubung

Lalu, meletakan kotak yang terdapat *Tag* RFID di konveyor, pada saat RFID reader menscan *Tag* RFID buzzer akan berbunyi sebagai tanda bahwa mikrokontroler menerima data *Tag* RFID, setelah itu mikrokontroler mengirimkan data RFID melalui pemancar FSK ke penerima FSK. Penerima akan menerima data dan dikirimkan ke PC sehingga dapat dilihat kode *Tag* RFID yang dikirimkan dari pemancar. Kode *Tag* RFID akan masuk ke Visual Basic sebagai *database*.



Gambar 10. Tampilan Data Awal Visual Basic Database yang masuk dapat dilihat pada Microsoft Access di bawah ini :



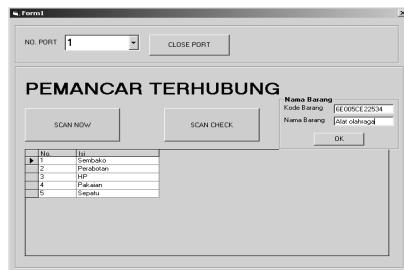
Gambar 11. Tampilan Database Microsoft Access

Untuk menambah data barang pada database visual basic maka hal yang harus dilakukan adalah dengan menekan tombol “Tambah Barang”



Gambar 12. Tampilan Tambah Barang Pada Visual Basic

Memasukan kode Hexa dan nama barang kemudian mengklik OK



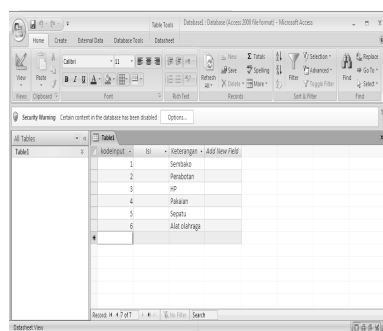
Gambar 13. Tampilan untuk Memasukan Kode dan Nama Barang Pada Visual Basic

Maka nama Barang akan bertambah, dan dapat dilihat pada tampilan di bawah ini :



Gambar 14. Tampilan Keseluruhan Barang Pada Visual Basic

Data tersebut disimpan pada database Microsoft Access :



Gambar 15. Database Barang Keseluruhan Pada Microsoft Access

IV. KESIMPULAN.

Dari hasil perancangan dan pengujian sistem yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan memanfaatkan RFID sebagai pendeteksi barang maka barang yang sudah terdeteksi dari awal tidak berubah datanya setelah di cek kembali sehingga tidak terdapat masalah (complain dari costumer).
2. Dari hasil perancangan dan pengujian IC modulator RFM 02 dan demodulator RFM 01 memiliki kinerja yang baik dengan frekuensi *space* (fs) : 433.940,000 Mhz dan frekuensi *mark* : 434.060,000 Mhz dan deviasi Frekuensi sebesar 60 Khz.
3. Dalam pengujian Modulator dan Demodulator menggunakan hyperterminal pada komputer untuk mengetahui bahwa pemancar dan penerima terhubung.
4. Komunikasi serial menggunakan Interface RS-232 untuk merubah level TTL pada mikrokontroler ke level tegangan komputer sehingga data tersebut dapat di tampilkan dan di simpan pada database Microsoft Access.

REFERENCES

- [1] Rachmat C, Antonius, 2010, "Algoritma dan Pemrograman dengan Bahasa C", Yogyakarta: Andi Offset.
- [2] Supriyono, 2010, "Penerapan Aplikasi RFID di bidang Perpustakaan", Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- [3] _____, 2010, Cara Kerja RFID Berserta Aplikasinya, <http://www.solper.com/pic/48-Vol-2-b.pdf>
- [4] Rusmawan, Uus, 2011, "Visual Basic 6.0", Jakarta: Elex media Komputindo.
- [5] _____, 2009, Karakteristik Mikrokontroler ATMEGA 16A. <http://www.atmel.com/Images/8154s.pdf>