

## PERANCANGAN ALAT PEMESANAN MAKANAN DI RESTORAN SECARA WIRELESS

Tjandra Susila<sup>1)</sup>, Tony Winata<sup>1)</sup> dan Rakhman Setyo Nugroho<sup>2)</sup>

### Abstract

*To keep the quality ambiguous / vague meaning and reputation, a restaurant must have good service to satisfy its customer. Based on this consideration, so it is necessary to make a menu ordering device in a restaurant build in wireless communication that can be adjusted by programming the device. By using this device, a restaurant, can improve its quality along with reputation and minimize menu ordering error problems.*

**Keywords:** *modulation FM, wireless, modulator and demodulator, microcontroller, menu ordering, price, efficiency, reputation*

### PENDAHULUAN

Pada saat ini terdapat berbagai macam restoran yang dapat ditemui. Persaingan antara restoran pun terjadi, demi menjaga kualitas dan reputasi pemilik restoran meningkatkan mutunya mulai dari segi aneka makanan, harga yang bersaing, serta pelayanan terhadap pelanggan. Restoran yang baik harus memiliki faktor pelayanan yang baik serta penyajian makanan yang cepat dan benar yang diinginkan oleh pelanggan. Pada saat situasi dimana keadaan restoran ramai akan pelanggan, para pelayan dituntut bekerja dengan cepat melayani pemesanan pelanggan dan mengantarkan pesanan. Dengan dituntut bekerja cepat para pelayan terkadang hilang konsentrasi kerja yang akibatnya timbul kesalahan, seperti salah mengantarkan pesanan makanan ke meja pelanggan akibat tertukarnya menu pesanan. Pada akhirnya kesalahan-kesalahan yang terjadi akan mengganggu proses penyajian, sehingga berdampak pada reputasi dari restoran tersebut.

Atas dasar pemikiran di atas maka dibuat perangkat pemesanan makanan di restoran secara *wireless* dengan menggunakan gelombang RF (*Radio Frequency*). Sistem

perangkat *wireless* ini sudah terprogram sehingga tidak diperlukan lagi pelayan untuk mendekati pelanggan untuk menanyakan menu yang dipesan dan juga mengurangi faktor kesalahan pemesanan makanan.

Alat yang dirancang ini secara garis besar terdiri dari unit pemancar yang berada di tiap meja dan unit penerima kasir pada meja kasir. Unit pemancar yang berada pada meja menggunakan modul LCD (*Liquid Crystal Display*) serta *keypad*. Pelanggan dapat memilih menu makanan serta jumlah yang diinginkan pada layar LCD melalui modul *keypad* dan tiap meja mempunyai alamat ID masing-masing. Unit penerima kasir yang berada di kasir akan menerima informasi yang dikirim oleh pemancar meja, kemudian dari informasi tersebut kasir akan mengetahui meja mana yang melakukan pemesanan dan menu apa yang dipesan.

Modulasi yang digunakan pada rancangan ini adalah modulasi digital yaitu tepatnya modulasi FSK (*Frequency Shift Keying*). Modulasi FSK merupakan salah satu cara modulasi frekuensi dalam komunikasi digital, dimana sinyal pemodulasinya berupa gelombang biner. Sinyal keluaran nantinya akan mempunyai frekuensi yang berubah-

<sup>1)</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tarumanagara

<sup>2)</sup> Alumni Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tarumanagara

ubah dari satu frekuensi ke frekuensi lainnya tergantung dari kondisi *high* dan *low* dari sinyal pemodulasi. Sinyal termulasi FSK ini selanjutnya akan ditransmisikan melalui pemancar radio FM (*Frequency Modulation*) dengan frekuensi *carier* tertentu. Pada bagian penerima terdapat *receiver* radio FM yang ditala pada frekuensi *carrier* pemancar untuk mendemodulasikan kembali sinyal FSK yang telah termulasi frekuensi. Selanjutnya sinyal FSK ini diteruskan ke rangkaian demodulator FSK guna mendapatkan kembali sinyal informasi yang berupa pulsa-pulsa biner.

Batasan rancangan sistem terdiri dari blok mana saja yang dirancang dan blok mana saja yang tidak dirancang, antara lain:

- 1) Blok yang dirancang ;  
Merupakan blok yang disesuaikan dengan kebutuhan, yang meliputi modul catu daya, modul pemancar FM, modul modulator FSK, modul demodulator FSK, modul mikrokontroler, dan perangkat lunak (*software*)
- 2) Blok yang tidak dirancang :  
Merupakan blok yang sudah tersedia di pasaran, yaitu penerima FM atau FM *tuner*

Spesifikasi rancangan perangkat pengirim menu pesanan makanan dari meja pelanggan secara *wireless* sebagai berikut :

- a. Menggunakan mikrokontroler sebagai pemroses utama pada unit pemancar dan penerima.
- b. Modul pemancar pada tiap meja terdiri dari : *keypad* 4X3, LCD, *relay*,

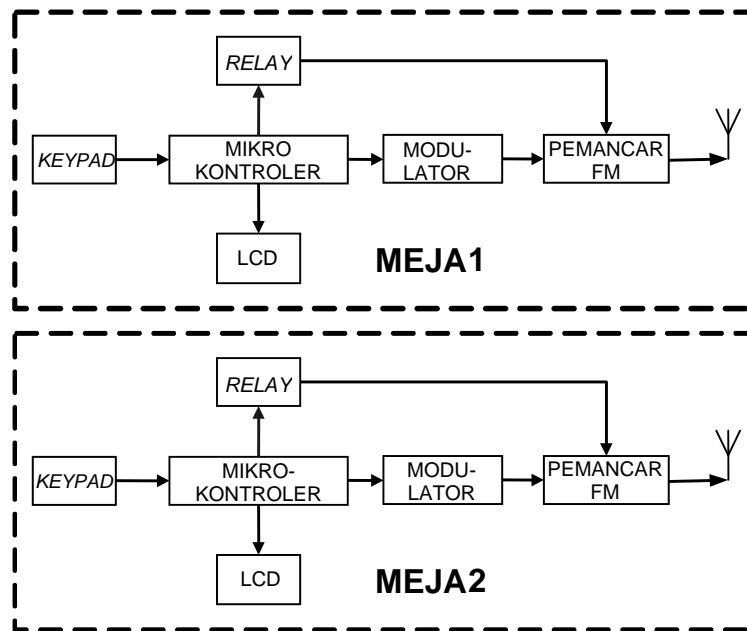
- mikrokontroler, modulator FSK, dan pemancar FM.
- c. Modul penerima terdiri dari : LCD, mikrokontroler, demodulator FSK, dan penerima FM.
- d. Sistem yang akan dirancang terdiri dari dua buah meja pelanggan dan sebuah meja kasir.
- e. Alat ini menggunakan catu daya DC dengan tegangan sebesar +5 Volt, dan +12 Volt.
- f. Jalur frekuensi yang digunakan yaitu pada frekuensi 85 MHz.

### DESKRIPSI KONSEP

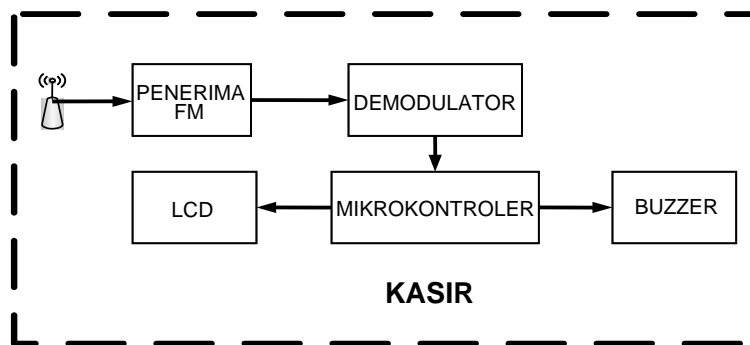
Perancangan dan implementasi alat pemesanan makanan di restoran secara *wireless* memerlukan 2 (dua) bagian alat yang terpisah. Bagian pertama merupakan unit pemancar yang berada pada tiap meja dengan ID yang berbeda. Pada unit pemancar ini terdapat layar LCD yang menampilkan menu makanan yang disediakan dan modul *keypad*, yang kedua modul tersebut terhubung dengan mikrokontroler unit pemancar. Apabila pelanggan yakin akan menu makanan yang dipesan, lalu tekan tombol kirim yang kemudian mikrokontroler pemancar mengaktifkan *relay* untuk menghidupkan "ON" pemancar FM, kemudian mikrokontroler pemancar mengirim deretan informasi pulsa-pulsa biner menuju modulator FSK. Keluaran dari modulator FSK berupa sinyal analog yang mempunyai dua frekuensi berbeda, yang kemudian masuk ke pemancar FM untuk ditransmisikan secara *wireless* ke unit penerima kasir. Bagian alat kedua merupakan unit penerima kasir dimana

Tabel 1. Perbedaan hasil survei dengan alat yang akan dirancang

Hasil Survei	Alat yang akan dirancang
1. Pelayan mendekati pelanggan dan menanyakan menu pesanan yang akan dipesan.	1. Pelayan tidak perlu mendekati pelanggan. Menu pesanan dikirim secara <i>wireless</i> ke operator kasir.
2. Dapat terjadi kesalahan tertukarnya menu pesanan yang dipesan pelanggan.	2. Komunikasi jelas karena menggunakan perangkat yang sudah terprogram.



Gambar 1. Diagram blok bagian pemancar.



Gambar 2. Diagram blok bagian penerima.

terdapat modul penerima FM yang akan menerima sinyal termodulasi FM. Sinyal yang diterima tersebut kemudian didemodulasi oleh modul demodulator FSK untuk mendapatkan pulsa-pulsa biner sebagai input ke mikrokontroler penerima. Informasi yang berupa pulsa-pulsa biner merupakan data menu makanan yang dipesan dan ID meja yang melakukan pemesanan akan ditampilkan LCD setelah diolah mikrokontroler penerima.

**DIAGRAM BLOK**

Diagram blok perancangan dan implementasi alat pemesanan makanan di

restoran secara *wireless* terdiri dari dua bagian utama, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Adapun diagram blok pada unit pengirim dan penerima dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

**Blok Mikrokontroler**

Mikrokontroler pada unit pemancar sebagai pengatur input data dari modul *keypad*, mengatur tampilan layar menu makanan pada modul LCD, menghidupkan pemancar FM melalui modul *relay*, dan mengirim data serial ke modul modulator FSK.

Mikrokontroler bagian penerima berfungsi mengolah data yang dikirim oleh bagian pemancar. Hasil data yang diolah akan ditampilkan pada layar LCD mengenai informasi pemesanan makanan dan meja yang melakukan pemesanan. Pesanan yang diterima ditandai dengan bunyi *buzzer* yang dikontrol oleh mikrokontroler bagian penerima.

### **Blok Keypad 4X3**

Matrik *Keypad* 4x3 merupakan susunan 12 tombol sebagai sarana masukkan ke mikrokontroler. Modul *keypad* ini digunakan untuk memasukkan pilihan menu makanan yang ingin dipesan.

### **Blok Relay**

*Relay* berguna sebagai pengontrol hubungan listrik secara *logic* dengan tegangan 5 Volt DC. Penggunaan *relay* dalam hal ini sangat penting karena rangkaian pengontrol *relay* terisolasi secara listrik, sehingga tegangan dari sistem yang dikontrol, tidak dapat terhubung singkat dengan rangkaian elektronik pengontrol. Blok *relay* digunakan untuk menghidupkan pemancar FM yang dikontrol melalui mikrokontroler pemancar.

### **Blok Tampilan LCD**

Blok LCD pada bagian pemancar ini berfungsi menampilkan menu makanan yang disediakan dan pada bagian penerima menampilkan menu makanan yang dipesan serta meja mana yang melakukan pemesanan.

### **Blok Modulator FSK**

Rangkaian modulator ini digunakan untuk membawa data digital yang keluar dari rangkaian mikrokontroler untuk diubah menjadi sinyal analog yang kemudian ditransmisikan melalui pemancar FM.

Sinyal FSK yang ditransmisikan mempunyai dua nilai frekuensi yang berbeda untuk menyatakan bit 1 (*high*) dan bit 0 (*low*).

Berdasarkan standar ITUT-R, ditetapkan bahwa frekuensi *tone* FSK untuk keperluan *radio teletype* adalah sebagai berikut:

- *Mark* (bit 1) menggunakan frekuensi 1200 Hz
- *Space* (bit 0) menggunakan frekuensi 2200 Hz

### **Blok Demodulator FSK**

Rangkaian demodulator FSK berfungsi untuk mendemodulasikan kembali sinyal FSK yang berasal dari modulator agar diperoleh kembali sinyal informasi yang diinginkan. Rangkaian demodulator FSK yang digunakan di sini adalah demodulator koheren yang menerapkan prinsip PLL (*Phase Locked Loop*).

### **Blok Pemancar FM**

Pemancar FM digunakan untuk mengirimkan data pemesanan makanan secara wireless ke penerima FM pada bagian penerima. Rangkaian pemancar FM yang digunakan bekerja berdasarkan prinsip *Direct FM*. Sehingga pada bagian osilator tidak dijumpai adanya rangkaian AFC (*Automatic Frequency Control*) yang menggunakan osilator kristal.

### **Blok Penerima FM**

Pesawat penerima radio FM berfungsi untuk mendemodulasikan sinyal informasi yang telah dimodulasi frekuensi, yang berasal dari pemancar radio FM. Detektor PLL (*Phase Locked Loop*) merupakan metode deteksi FM yang paling efektif dan stabil karena jika terjadi pergeseran / *drift* frekuensi *carrier* dari osilator local maka PLL secara otomatis akan segera menyesuaikan dirinya.

### **Blok Catu Daya**

Catu daya pada umumnya terdiri dari sebuah transformator *step down* untuk menurunkan tegangan AC dari PLN menjadi tegangan AC yang lebih rendah untuk

disearahkan oleh dioda menjadi tegangan searah yang diperlukan oleh rangkaian. *Output* dari dioda ini masih perlu diratakan oleh kapasitor sehingga dapat meredam adanya arus AC yang masih tersisa, namun untuk menjamin kestabilan *output* dari kapasitor ini digunakan lagi sebuah *regulator* tegangan yang berguna menjaga agar tegangan yang dikeluarkan tidak mudah jatuh/*drop* sewaktu beban dipasang. Tegangan DC yang dibutuhkan oleh rangkaian adalah sebesar +5V, dan +12V.

### REALISASI RANCANGAN SISTEM ALAT PEMESANAN MAKANAN DI RESTORAN SECARA WIRELESS

Langkah selanjutnya setelah merealisasikan rancangan subsistem menjadi satu-kesatuan sistem. Realisasi sistem tersebut merupakan penggabungan dari seluruh modul yang sudah dibuat. Modul-modul tersebut dihubungkan menjadi satu sistem yang utuh dan sistem ini akan diatur oleh program yang telah dimasukkan ke dalam memori dalam mikrokontroler.

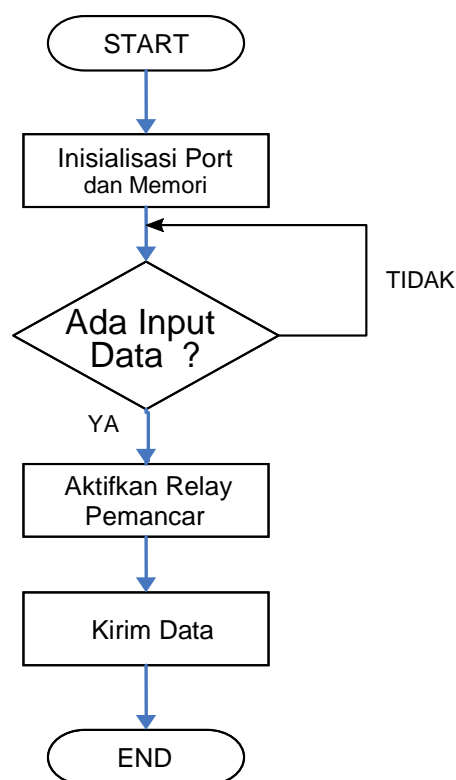
Prosedur kerja perancangan sistem ini dimulai dengan ketika ada permintaan data (*data request*) yang akan dikirimkan. Dalam keadaan '*stand by*', pemancar FM dalam keadaan non aktif. Ketika didapat *input* data, maka mikrokontroler pemancar ini akan mengaktifkan pemancar FM melalui *relay*. Kemudian data dari mikrokontroler yang berisi informasi ID meja, makanan yang dipesan, dan jumlahnya yang tercatat akan dirubah menjadi bilangan biner serial dan dikirimkan ke bagian penerima melalui pemancar FM tersebut.

Pada bagian penerima, yaitu mikro kontroler penerima akan berada dalam kondisi siap menerima data yang dikirimkan dari bagian pemancar. Jika data yang diterima *valid*, maka ID meja, makanan yang dipesan, dan jumlahnya akan ditampilkan pada layar LCD dan ditandai dengan bunyi *buzzer*.

### REALISASI RANCANGAN PERANGKAT LUNAK

#### Realisasi Rancangan Perangkat Lunak Bagian Pemancar

Realisasi rancangan perangkat lunak pada bagian pemancar dimulai dari inialisasi tiap port mikrokontroler dan memori yang kemudian diteruskan pada proses pembacaan *input* data yang masuk. Jika ada *input* data yang masuk, maka program akan mengaktifkan pemancar melalui *relay* dan mikrokontroler akan mengirimkan data secara serial ke modulator FSK. Apabila data sudah dikirim, program akan mematikan *relay* dan menunggu *input* data selanjutnya. Diagram alir perancangan perangkat lunak bagian pemancar dapat dilihat pada Gambar 3.

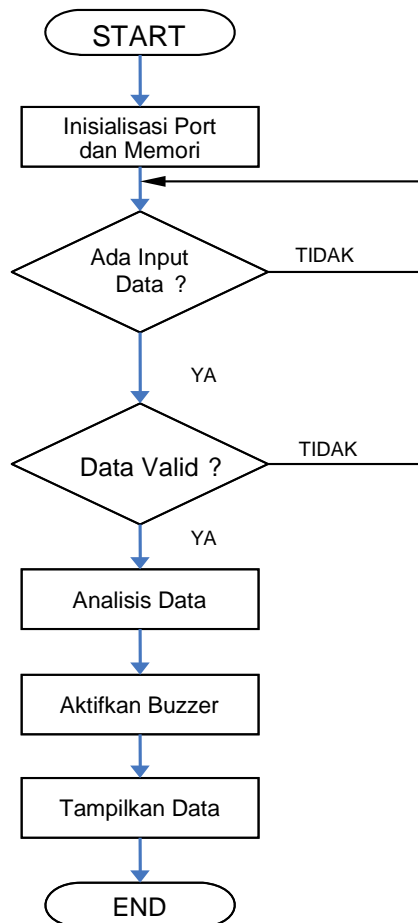


Gambar 3. Diagram alir perangkat lunak bagian pemancar.

#### Realisasi Rancangan Perangkat Lunak Bagian Penerima

Realisasi rancangan perangkat lunak pada bagian penerima dimulai dari inialisasi

memori dan tiap portnya. Kemudian dilanjutkan pada proses penerimaan data, apabila ada data yang diterima dan data *valid*, selanjutnya program akan menganalisa data yang masuk untuk ditampilkan pada LCD dan akan mengaktifkan *buzzer*. Diagram alir perancangan perangkat lunak bagian penerima dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir perangkat lunak bagian penerima.

## HASIL PENGUJIAN

Pengujian yang dilakukan adalah melihat apakah data yang dikirim dari pemancar menuju penerima dapat diterima dengan baik. Pengujian dilakukan pada kedua pemancar dengan memasukkan input data pemesanan makanan melalui keypad pada bagian pemancar. Setelah input data dimasukkan, proses pengiriman dilakukan ke

bagian penerima. Pada bagian penerima data yang diterima harus *valid*, karena apabila tidak data tersebut tidak dapat ditampilkan pada layar LCD penerima. Penerimaan data yang *valid* pada bagian penerima ditandai dengan bunyi *buzzer*.

Cara pengujian alat pemesanan makanan di restoran secara *wireless* berikut:

- Hubungkan bagian pemancar dan penerima pada sumber tegangan.
- Pada bagian pemancar terdapat layar LCD yang menampilkan pemilihan menu makanan dan menu minuman. Tekan tombol 1 untuk pemesanan menu makanan dan tekan tombol 2 untuk pemesanan menu minuman. Tampilan layar LCD pemilihan menu makanan atau minuman pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan menu makanan dan minuman.

- Apabila masuk pada menu makanan, selanjutnya terdapat tampilan sub menu pertama yang menampilkan empat jenis makanan yang ditawarkan yaitu bakso, mie, bubur, dan soto. Tampilan ini sama seperti pada sub menu pertama pada menu minuman, yang menampilkan empat jenis minuman yaitu teh, kopi, susu, dan aqua. Gambar 6 tampilan sub menu pertama pada menu makanan.
- Setelah memilih menu yang diinginkan, contoh bakso kemudian tampilan selanjutnya sub menu kedua yaitu jumlah yang dipesan. Apabila jumlah pesanan bakso sudah ditentukan tekan tombol "\*" yang akan mengaktifkan relay pemancar FM, kemudian data tersebut akan dikirim.

Tampilan sub menu kedua untuk menu makanan pada Gambar 7.



Gambar 6. Tampilan jenis menu makanan



Gambar 7. Tampilan menu yang dipesan beserta jumlah

- e. Pada bagian penerima akan berada dalam kondisi siap menerima data yang dikirimkan dari bagian pemancar. Jika data yang diterima *valid*, maka ID meja, makanan yang dipesan, dan jumlahnya akan ditampilkan pada layar LCD dan ditandai dengan bunyi *buzzer*. Tampilan menu pemesanan terdapat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan menu pemesanan dan jumlah pada Kasir

- f. Untuk membatalkan suatu perintah dan mundur ke sub menu selanjutnya tekan tombol "#".

Dapat dilihat sistem berjalan dengan baik. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa keseluruhan realisasi 'Perancangan Pemesanan Makanan di Restoran Secara *Wireless*'. ini telah berfungsi sesuai yang diharapkan serta telah memenuhi spesifikasi yang dibuat beserta dengan batasan-batasan yang ada

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap rancangan Tugas Akhir ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Pada pengujian *Spectrum Analyzer*, frekuensi *carrier* yang dihasilkan pemancar terkadang bergeser dari yang ditentukan. Frekuensi *carrier* yang dihasilkan osilator *tank circuit* L dan C tersebut mempunyai kestabilan yang rendah. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan rangkaian IC AFC (*Automatic Frequency Control*) pada keluaran osilator tersebut.
- Pada pengujian output catu daya, arus yang dibutuhkan alat yang dirancang sebesar 0.65 A.
- Bahwa radio penerima ini memiliki kemampuan selektifitas yang baik dari frekuensi 84.50 MHz sampai dengan 85,80 MHz dan kemampuan sensitifitas yang baik, yaitu pada frekuensi 85 MHz dengan amplitudo sinyal informasi sebesar 44.2 mV.
- Sinyal FSK yang ditransmisikan mempunyai dua nilai frekuensi yang berbeda untuk menyatakan bit 1 (*high*) dan bit 0 (*low*). Berdasarkan standar ITUT-R, ditetapkan bahwa frekuensi *tone* FSK untuk keperluan *radio teletype* adalah sebagai berikut:
  - *Mark* (bit 1) menggunakan frekuensi 1200 Hz

- *Space* (bit 0) menggunakan frekuensi 2200 Hz

Saran-saran yang dapat diberikan oleh penulis untuk pengembangan alat ini pada masa yang akan datang adalah sebagai berikut:

- Pada perkembangan selanjutnya pada bagian pemancar dan penerima FM dibuat terintegrasi dalam sebuah IC. Masalah drift frekuensi, noise, dan kecepatan pengiriman yang lambat dapat dihindari.
- Terdapat komunikasi dua arah antara bagian pemancar dan penerima. Komunikasi data yang digunakan dapat menggunakan metoda *half-duplex* atau *full duplex*.
- Pada bagian pemancar dan penerima dihubungkan dengan komputer, sehingga dapat diterapkan sistem *database* dan aplikasi-aplikasi perangkat lunak yang lebih handal.

## Referensi

- D. Roddy & J. Coolen, *Electronic Communications*, New Jersey: Prentice Hall, Inc., 4<sup>th</sup> ed, 1995, ch.10 pp.337 – 352, ch.12 pp.430 – 440.
- G. M. Miller, *Modern Electronic Communications*, New Jersey: Prentice Hall, Inc., 4<sup>th</sup> ed, 1993, ch. 5 pp. 174 – 188 , ch. 6 pp. 208 – 221, ch. 9 pp. 364 – 368.
- [Http://www.delta-electronics/application-note.com](http://www.delta-electronics/application-note.com) (Diakses pada tanggal: 10/10/05 : 13:12:00)
- [Http://www.character-lcd-lcds.shopeio.com/](http://www.character-lcd-lcds.shopeio.com/) (Diakses pada tanggal : 10/10/0: 14:00:00).
- [Http://www.exar.com](http://www.exar.com) (Diakses pada tanggal : 15/10/05 : 19:12:58).
- P. A. Nalwan, *Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*, Jakarta : PT Elex Media Komputindo, 2003.
- R. Boylestad & L. Nashelsky, *Electronic Devices and Circuit Theory*, 5<sup>th</sup> ed, New Jersey: Prentice Hall, 1992, ch. 16, pp. 660-780.