

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PELAYANAN MENU RESTAURANT CEPAT SAJI SISTEM PRABAYAR MENGGUNAKAN KOMUNIKASI SERIAL MULTIPOINT RS-485 BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51



Disusun oleh

NAMA : DEDY SUPRIANTO

NIM : 04.52.208

**KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
MARET 2008**

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN PELAYANAN MENU RESTAURANT CEPAT SAJI
SISTEM PRABAYAR MENGGUNAKAN KOMUNIKASI SERIAL
MULTIPOINT RS-485 BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51**

Disusun oleh :

Nama : DEDY SUPRIANTO

Nim : 04.52.208

Mengetahui

**Ketua Program Studi
Teknik Elektro D-III**

**Diperiksa dan Disetujui
Dosen Pembimbing**



Ir. Choirul Saleh, MT
NIP. Y. 1018.800.190



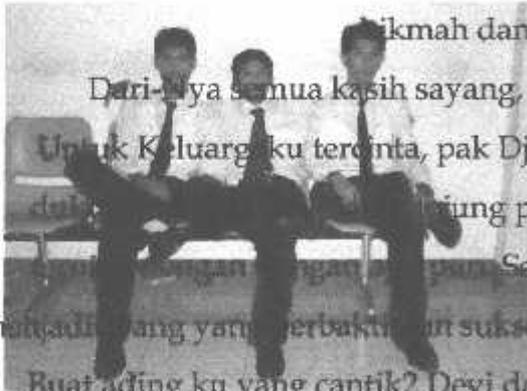
Bambang Prio Hartono, ST, MT
NIP. Y. 1028 400 082

**KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
MARET 2008**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Lembar Persembahan

Terimakasih yang sebesar besarnya kepada ﷻ, milik-Nya semua yang ada di alam semesta, kekayaan, keabadian, kemuliaan, kesuksesan, Kesabaran,



hikmah dan kemampuan.
Dari-Nya semua kasih sayang, pertolongan, cinta dan kebaikan.
Untuk Keluargaku tercinta, pak Djupri dan bu' Sulas, Terimakasih atas dukungannya yang sangat besar. Semoga anakmu yang paling cakep nih menjadi anak yang berbakti dan sukses, serta menjadi kebangganmu Pak, bu'.
Buat ading ku yang cantik2 Devi dan dewi jadilah anak yang berbakti n berguna buat pak n bu', buat devi ayo tetep semangat belajar.

Buat Bidadariku yang cantik katanya, tapi...
sih!!!!hecece. ...desinta ardiana wulandari yang...
dulu... dan meskipun yang agak cerewet dikit makasih buat...
...gak akan selesai...
...V. SAHABAT fajar...
...!!kusus buat fajar...
...berek disetasiun hee...



Buat kontaranku, gudel, devan, epin, Anang, yoyok, halis, Edi yang kompak
gak habis ayo semangat...
komputernya, dan makasih buat...
punya ID Asyk2...
mendukung...
Oyaa sorry ampir lupa Buat mas gunk n mas ben...
...nya?



Makasih juga Crew ANSA tanpamu aku gak lulus2
Buat semua anak2 ELCO 2004 Sukses coy...?!!!

ABSTRAKSI

Perancangan Pelayanan Menu Restorant Cepat Saji Sistim Prabayar Menggunakan Komunikasi Serial Multipoin RS-485 Berbasis Mikrokontroler AT89S51

(Dedy Suprianto, 0452208, Elekrtronika DIII)
(Dosen Pembimbing : Bambang Prio Hartono, ST, MT)

Melihat perkembangan teknologi komunikasi dan elektronika maka Banyak orang-orang yang menginginkan segala sesuatu dilakukan secara cepat dan efisien untuk menghemat waktu Selain itu pula apabila suatu restaurant cepat saji pada kasirnya terlihat antrian panjang, maka pengunjung yang akan masuk tentunya memilih restaurant cepat saji yang lain yang tidak sampai mengantri dalam pelayanannya. Pada tugas akhir ini dipaparkan Bagaimana merancang sistem komunikasi serial multipoint RS-485 antar masing-masing meja yang terhubung dengan kasir utama dan dapur, untuk membuat alat Pelayanan Menu Restaurant Cepat Saji Sistem Kartu Debet Dan Papan Tombol Pada Masing-Masing Meja Menggunakan Komunikasi Serial Multipoint RS-485 Berbasis Mikrokontroler AT89S51.

Perancangan software dan validasi software, yaitu melakukan kegiatan pembuatan program, rangkaian per blok hingga pembuatan PCB rangkaian keseluruhan sampai melakukan perakitan komponen.

Mikrokontroler AT89S51 dalam proses pengontrolan system menggunakan RFID dan keypad sebagai masukan, dan program menu ditampilkan pada LCD, sedangkan komunikasi dengan serfer menggunakan komunikasi serial RS-485

Keyword : PC, RS-485, AT89S51, RFID, keypad, LCD

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap rasa puji syukur kehadirat Allah SWT, Atas limpahan rahmat dan hidayah-nya serta perlindungan, pertolongan dan rido-nya kepa kami hingga kami dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul: Perancangan Pelayanan Menu Restorant Cepat Saji Sistim Prabayar Menggunakan Komunikasi Serial Multipoin RS-485 Berbasis Mikrokontroler AT89S51.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih pada :

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE selaku rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Bapak Ir. Choirul Saleh, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro D-III Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak Bambang Prio Hartono, ST, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari dalam penyelesaian laporan ini belum mencapai kesempurnaan yang sesungguhnya. Oleh karenanya saran dan kritik membangun diharapkan guna penyempurnaan laporan ini.

Malang, Marer 2008

Penyusun

DAFTAR ISI

	Hal
COVER TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II : DASAR TEORI.....	5
2.1 Mikrokontroler AT 89S52	5
2.2 RFID	11
2.3 Dekoder Key pad 16x 2.....	14
2.4 Liquid Crystal Display(L CD).....	15

2.4.1 Konfigurasi L CD	15
2.4.2 Instruksi Operasi Dasar.....	17
2.4.2.1 Register	17
2.4.2.2 Bzy Flag.....	17
2.4.2.3 Addresss Counter.....	18
2.4.2.4 Display Data RAM (DD RAM).....	18
2.4.2.5 Karakter Generator ROM (CG ROM).....	18
2.4.2.6 Karakter Generator RAM (CG RAM).....	18
2.5 Konsep Komunikasi Data	19
2.5.1 Metode Transfer Data Serial Berdasarkan Pewaktuan.....	20
2.5.2 Type Transmisi Data Serial Berdasarkan Jalur Komunikasi.....	22
2.5.3 RS-458 / RS-422	23
BAB III : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT.....	25
3.1 Umum.....	25
3.1.1 Gambar Umum.....	25
3.1.2 spesifikasi Alat	27
3.1.3 Prinsip kerja Alat.....	27
3.2 Perencanaan Perangkat Keras	28
3.2.1 Rangkaian Tombol Masukan (KeyPad)	29
3.2.2 Rancangan Liquid Crystal Dysplay (L C D).....	30
3.2.3 Perancangan Rangkaian Mikrokontroller AT 89S51	33
3.2.3.1 Perancangan Rangkaian Reset	33

3.2.3.2 Perancangan Clock.....	34
3.2.3.3 Perancangan Penggunaan Port pada Mikrokontroller AT 89S51	33
3.2.4 R F I D (Radio Frequency Identification)	37
3.2.5 Rangkaian Antar Muka RS 485 dengan Mikrokotroller	40
3.2.5.1 Rangkaian Antar Muka RS 485 dengan Komputer.....	41
3.3 Perencanan Software.....	43
3.3.1 Perancangan Software di M C U.....	43
3.3.1.1 Perancangan Software di M C U pada Dapur.....	44
3.3.1.2 Perancangan Software Pengisi Kartu.....	44
3.3.1.3 Perancangan Software Bagian Meja Pelangan	46
BAB IV : ANALISIS DAN PENGUJIAN ALAT	48
4.1 Pendahuluan	48
4.2 Pengujian R F I D.....	48
4.2.1 Tujuan	48
4.2.2 Prosedur Pengujian	48
4.2.3 Hasil Pengujian Pembacaan R F I D	51
4.3 Pengujian Mikrokontroller AT89S51.....	52
4.3.1 Tujuan	52
4.3.2 Prosedur Pengujian	52
4.3.3 Hasil Pengujian	53
4.3.4 Analisis Hasil Pengujian	54

4.4 Pengujian Tampilan L C D.....	54
4.4.1 Tujuan	54
4.5 Pengujian Rangkaian Input KeyPad.....	56
4.5.1 Tujuan	56
4.5.2 Peralatan yang Di gunakan	56
4.5.3 Prosedur Pengujian	56
4.5.4 Hasil Pengujian dan Analisis	56
4.6 Pengujian Komunikasi Serial RS 485	58
4.6.1 Tujuan	58
4.6.2 Peralatan yang di butuhkan	58
4.6.3 Prosedur Pengujian	58
4.6.4 Hasil Pengujian	59
4.7 Pengujian Keseluruhan Rangkaian	60
4.7.1 Tujuan	60
4.7.2 Peralatan Yang di Butuhkan	60
4.7.3 Prosedur Pengujian	60
4.7.4 Hasil Pengujian	61
4.7.5 Procs Identifikasi Pemesanan.....	62
4.8 Spesifikasi alat.....	65
4.8.1 Alat Resrtoran Cepat Saji	65
4.8.2 Alat Keseluruhan	66

BAB V :Penutup	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

		11a1
Gambar 2.1	Blok Diagram AT 89S51.....	7
Gambar 2.2	Bentuk fisik AT 89S51	8
Gambar 2.3	Rangkaian Osilator.....	11
Gambar 2.4	Komunikasi antara Reader dan Transmitter.....	12
Gambar 2.5	Konfigurasi Pin ID -10 (RFID Reader).....	14
Gambar 2.6	Diagram Blok L C D	15
Gambar 2.7	Format Bite Pada Pengiriman Data Serial Asinkron.....	21
Gambar 3.1	Blok Diagram Rangkaian	25
Gambar 3.2	Rangkaian Keypad	30
Gambar 3.3	Rangkaian antar Muka L C D dengan AT 89S51.....	31
Gambar 3.4	Perancangan Rangkaian Reset.....	33
Gambar 3.5	Perancangan Rangkaian Clock.....	35
Gambar 3.6	Rangkaian M C U AT 89S51	36
Gambar 3.7	Rangkaian RFID Reader	38
Gambar 3.8	Rangkaian Antar Muka RS 485 dengan MIkrokontroller.....	40
Gambar 3.9	Rangkaian Antar Muka RS 485 dengan Komputer.....	41
Gambar 3.10	Flowchart Program M C U Dapur.....	44
Gambar 3.11	Flowchart Program M C U Pengisi Kartu.....	45
Gambar 3.1.2	Flowchart Program M C U Bagian Masing-Masing Meja	47
Gambar 4.1	Kotak Dialog Connection Description	49

Gambar 4.2	Kotak Dialog Connec to	49
Gambar 4.3	Kotak Dialog Com tiga Properties	50
Gambar 4.4	Identifikasi reader terhadap kartu	50
Gambar 4.5	Jarak Pembacaan Reader Terhadap Kartu	52
Gambar 4.6	Diagram Blok Pengujian Mikrokontroller	52
Gambar 4.7	Hasi Pengujian Tampilan LED	54
Gambar 4.8	Blok Pengujian L C D	55
Gambar 4.9	Tampilan Hasil Pengujian L C D	55
Gambar 4.11	Diagram Blok Pengujian papan tombol (KeyPad)	57
Gambar 4.11	Tampilan Hasil Pengujian Kcypad	57
Gambar 4.12	Diagram Blok Pengujian Rangkaian Komunikasi Serial RS 485	57
Gambar 4.1.3	Blok Pengujian Restoran Siap saji	59
Gambar 4.14	Tampilan LCD Restoran siap saji	62
Gambar 4.15	Tampilan LCD Restoran siap saji	62
Gambar 4.16	Tampilan Delphi Form Pelangan	63
Gambar 4.17	Tampilan L C D setelah Mendeteksi Tag Reader	64
Gambar 4.18	Tampilan LCD untu memasukan Pasword	64
Gambar 4.19	Tampilan LCD Password di Terima	64
Gambar 4.20	Tampilan LCD Untuk Milih Menu	64
Gambar 4.21	Tampilan LCD Untuk Banyaknya Menu.	64
Gambar 4.22	Tampilan LCD Belum Ada Pesanan	64
Gambar 4.23	Tampilan LCD Dapur yang Belum terlayani	65
Gambar 4.24	Alat Keseluruhan Restoran Cepat Saji	66

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Tabel Kebenaran 16 x 2	14
Tabel 2.2 Konfigurasi Pin L C D	16
Tabel 2.3 Register Seleksi	17
Tabel 2.4 Fungsi Terminal Pada L C D	19
Tabel 2.5 Karakteristik Beberapa Tipe Komunikasi Serial	24
Tabel 3.1 Fungsi Penyemat L C D	33
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pembacaan R F I D	51
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sistem Mikrokontroler	53
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pengode Papan Tombol	57
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Triple driver RS 485 Pengode Papan Tombol	59

slave bisa lebih dari 10 meter karna pengiriman saluran sama dengan penerima dan mengatur matching impedansinya harus tepat jika tidak maka jaraknya tidak bisa maximal, untuk menu bisa diubah sewaktu-waktu tanpa mengisi MK dan menu diambilkan dari PC jadi sebanyak-banyaknya .

Dengan adanya alat ini nantinya seseorang dapat langsung memilih menu cepat saji dan menunggu pesanannya di meja restaurant tanpa harus mengantri ataupun berdiri di depan kasir.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana merancang kartu debit menggunakan flash ROM?
- b. Bagaimana merancang sistem komunikasi serial multipoint RS-485 antar masing-masing meja yang terhubung dengan kasir utama dan dapur?
- c. Bagaimana merancang keseluruhan sistem pengontrol oleh mikrokontroler AT89S51?
- d. Bagaimana merancang sistem penampil menu restaurant pada masing-masing meja pelanggan dan memasang mathing impedansinya?
- e. Bagai mana merancng kartu debit dan papan tombol pada masing-masing meja?

1.3 Tujuan

Tujuan penulisan adalah untuk membuat alat Pelayanan Menu Restaurant Cepat Saji Sistem Kartu Debet Dan Papan Tombol Pada Masing-Masing Meja

Menggunakan Komunikasi Serial Multipoint RS-485 Berbasis Mikrokontroler AT89S51.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menyederhanakan pembahasan maka diberikan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Sebagai pengontrolnya digunakan mikrokontroler AT98S51.
2. Sebagai penghubung atau komunikasinya menggunakan RS 485.
3. Sebagai tempat keypad digunakan papan tombol.
4. Tidak membahas catu daya .

1.5 Metodologi Penulisan

Untuk merealisasikan sistem yang dirancang maka dilakukan langkah-langkah :

1. Studi literature, yaitu melakukan pencarian informasi dan data-data dari referensi-referensi yang berhubungan dengan alat seperti menu-menu cepat saji, mikrokontroler, dan komunikasi serial multipoint RS-485.
 2. Perancangan software dan validasi software, yaitu melakukan kegiatan pembuatan program, rangkaian per blok hingga pembuatan PCB rangkaian keseluruhan sampai melakukan perakitan komponen.
 3. Pengujian dan Analisis, pada bagian ini melakukan uji coba hardware dan software, kemudian melakukan analisa berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan.
-

4. Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang dibuat telah sesuai dengan yang direncanakan.
5. Pembahasan analisa data menggunakan program Delphi
6. Kesimpulan dan saran.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan dalam tugas akhir ini, terbagi menjadi :

BAB I PENDAHULUAN

Memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi Penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas teori-teori tentang 1 Liquid Crystal Display (LCD) 16x2, keypad, Mikrokontroller AT89S51, RFID , Komunikasi Serial Multipoint RS-485.

BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN

Berisi tentang perencanaan hardware dan software.

BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang data hasil pengujian peralatan yang telah dibuat secara keseluruhan.

BAB V SPESIFIKASI DAN PANDUAN PENGOPERASIAN ALAT

Memuat spesifikasi alat dan pengoperasian alat.

BAB VI PENUTUP

Memuat kesimpulan dan saran-saran.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Mikrokontroler AT89S51

Mikrokontroler AT89S51 adalah anggota keluarga MCS-51. Port serial pada AT89S51 bersifat dupleks-penuh atau fullduplex, artinya port serial bisa menerima dan mengirim secara bersamaan. Selain itu juga memiliki penyangga penerima, artinya port serial mulai bisa menerima byte yang kedua sebelum byte pertama dibaca oleh register penerima (jika sampai byte yang kedua selesai diterima sedangkan byte pertama belum juga dibaca, maka salah satu byte akan hilang). Penerimaan dan pengiriman data port serial melalui register SBUF. Penulisan ke SBUF berarti mengisi register pengiriman SBUF sedangkan pembacaan dari SBUF berarti membaca register penerimaan Port serial pada AT89S51 bisa digunakan dalam 4 mode kerja yang berbeda. Dari 4 mode tersebut, 1 mode diantaranya bekerja secara sinkron dan 3 lainnya bekerja secara asinkron. Keempat mode kerja tersebut adalah :

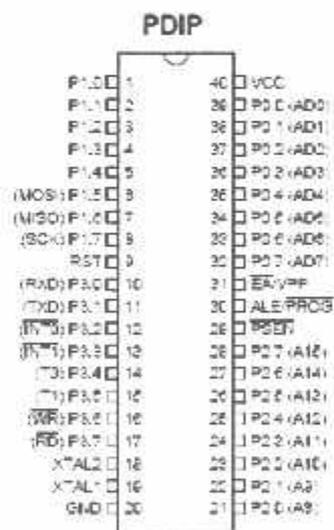
- Mode 0 : Mode ini bekerja secara sinkron, data serial dikirim dan diterima melalui kaki P3.0 (RxD), sedangkan kaki P3.1 (TxD) dipakai untuk menyalurkan detak pendorong data serial yang dibangkitkan AT89S51. Data dikirim/diterima 8 bit sekaligus, dimulai dari bit yang bobotnya paling kecil atau LSB (bit 0) dan diakhiri dengan bit yang bobotnya paling besar atau MSB (bit 7). Kecepatan pengiriman data (baudrate) adalah 1/12 frekuensi kristal yang digunakan.

- Mode 1 : Pada mode ini tetap yaitu, data dikirim dan diterima melalui kaki P3.0 (RxD), secara asinkron (juga mode 2 dan 3). Pada Mode 1 data atau diterima 10 bit sekaligus, diawali dengan 1 bit start, disusul dengan 8 bit data yang dimulai dari bit yang bobotnya paling kecil (bit 0), diakhiri dengan 1 bit stop. Pada AT89S51 yang berfungsi sebagai penerima bit stop adalah RB8 dalam register SCON. Kecepatan pengiriman data (baud rate) bisa diatur sesuai dengan keperluan. Mode inilah (mode 2 dan 3) yang umum dikenal sebagai UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter).
 - Mode 2 : Data dikirim/diterima 11 bit sekaligus, diawali dengan 1 bit start, disusul 8 bit data yang dimulai dari bit yang bobotnya paling kecil (bit 0), kemudian bit ke 9 yang bias diatur lebih lanjut, diakhiri dengan 1 bit stop. Pada AT89S51 yang berfungsi sebagai penerima, bit 9 ditampung pada bit RB8 dalam register SCON, sedangkan bit stop diabaikan tidak ditampung. Kecepatan pengiriman data (baud rate) bisa dipilih antara 1/32 atau 1/64 frekuensi kristal yang digunakan.
 - Mode 3 : mode ini sama dengan mode 2, hanya saja kecepatan pengiriman data (baud rate) bisa diatur sesuai dengan keperluan, seperti halnya Mode 1. Pada mode asinkron (mode 1, mode 2, mode 3), port AT89S51 bekerja secara fullduplex.
-

Secara umum keistimewaan yang dimiliki oleh mikrokontroler AT89S51 adalah sebagai berikut:

- Sebuah CPU 8 bit yang termasuk ke dalam keluarga MCS-51.
- 4 Kbyte Reprogrammable Flash memory.
- Kapasitas RAM internal sebesar 128 byte.
- Empat buah programmable port I/O, masing-masing terdiri atas 8 buah jalur I/O.
- Dua buah pencacah (counter) atau pewaktu (timer) 16-bit.
- Kecepatan operasi hingga 24 MHz.
- Enam buah jalur selaan (interrupt).
- Sebuah port serial full duplex.

Berikut ini adalah bentuk fisik dan konfigurasi dari kaki-kaki pada MCU AT89S51:



Gambar 2.2 Bentuk Fisik AT89S51
Sumber : www.atmel.com

Fungsi dari tiap-tiap kaki adalah sebagai berikut:

1. GND

Dihubungkan dengan ground rangkaian.

2. VCC

Dihubungkan dengan sumber tegangan +5 Volt.

3. Port 0 (P0.0 – P0.7)

Port merupakan I/O 8 bit dua arah. Port ini dihubungkan sebagai multipleks bus alamat rendah dan bus data selama pengaksesan ke memory luar.

4. Port 1 (P1.0 – P1.7)

Port 1 dapat berfungsi sebagai input ataupun output dan bekerja baik untuk operasi bit maupun byte, tergantung dari pengaturan software.

5. Port 2 (P2.0 – P2.7)

Port dapat digunakan sebagai alamat bus byte tinggi selama adanya akses ke memory program luar atau memory data luar.

6. Port 3 (P3.0 – P3.7)

Port ini selain memiliki fungsi I/O juga mempunyai fungsi khusus sebagai berikut:

RD (P3.7) Sinyal pembaca memory data luar.

WR (P3.6) Sinyal penulisan memory data luar.

T1 (P3.5) Masukkan dari pewaktu atau pencacah 1.

T0 (P3.4) Masukkan dari pewaktu atau pencacah 0.

INT1 (P3.3) Masukkan interupt 1.

INT0 (P3.2) Masukkan interupt 0.

TXD (P3.1) Keluaran pengiriman data untuk serial port.

(Asynchronous) atau sebagai keluaran clock (Synchronous)

RXD (P3.0) Masukan penerimaan data serial (Synchronous)

7. RST / VPD

Merupakan pin input yang aktif tinggi, jika pin ini aktif tinggi selama 2 siklus mesin ketika oscilator bekerja akan mereset peralatan.

8. ALE (Address Lacth Enable)

Pin ALE (aktif tinggi) mengeluarkan pulsa output untuk melacth suatu byte alamat rendah selama mengakses ke memory eksternal. ALE dapat mengendalikan TTL. Pin ini juga merupakan input pulsa program yang aktif rendah selama pemrograman EPROM. Pada operasi normal, ALE dikeluarkan pada suatu kecepatan yang konstan yaitu $1/6$ dari frekwensi oscilator, dan digunakan suatu timing eksternal atau untuk tujuan pengeclockan.

9. PSEN (Program Strobe Enable)

Pin ini aktif rendah yang merupakan Strobe pembacaan ke program Memory Eksternal.

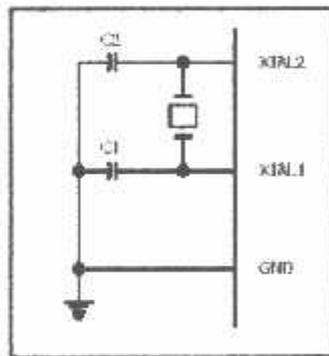
10. XTAL 1 dan XTAL 2

Pin XTAL 1 merupakan pin input ke penguat oscilator pembalik dan pin XTAL 2 merupakan pin output dari penguat oscilator pembalik.

11. EA/VPP (External Access/prpgraming supply Voltage)

Pin EA harus dihold rendah secara external atau dihubungkan ke VCC agar 8951 dapat mengakses kode mesin dari program memory external dengan lokasi \$0000 sampai \$ 0FFF.

Mikrokontroler AT89S51 memiliki osilator internal (on chip oscillator) yang dapat digunakan sebagai sumber pewaktuan (clock) bagi CPU. Untuk menggunakan osilator internal diperlukan sebuah kristal atau resonator keramik antara pin XTAL1 dan pin XTAL2 dan sebuah kapasitor ke ground. Untuk kristalnya dapat digunakan kristal dengan frekuensi sampai dengan 24 MHz. Gambar berikut menunjukkan rangkaian osilator yang digunakan.

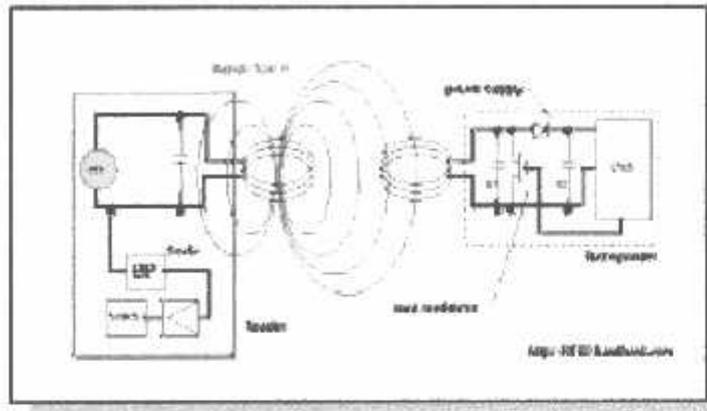


Gambar 2.3 Rangkaian Osilator
Sumber : www.atmel.com

2.2. RFID

RFID adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah devais kecil yang disebut tag atau *transponder* (*Transmitter + Responder*). Tag RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari *devais* yang kompatibel, yaitu pembaca RFID

(RFID Reader) dengan *range* kisaran pembacaan 8 cm serta bekerja pada frekuensi 125 KHz.



Gambar 2-4 Komunikasi Antara *Reader* dan *Transmitter*
Sumber : *RFID Handbook*

RFID dapat disediakan dalam piranti (devais) yang hanya dapat dibaca saja (*Read Only*) atau dapat dibaca dan ditulis (*Read/Write*), tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai variasi kondisi lingkungan, dan menyediakan tingkat integritas data yang tinggi. Sebagai tambahan, karena teknologi ini sulit untuk dipalsukan, maka RFID dapat menyediakan tingkat keamanan yang tinggi.

Pada sistem RFID umumnya, tag atau *transponder* ditempelkan pada suatu objek. Setiap tag membawa dapat membawa informasi yang unik, di antaranya: serial number, model, warna, tempat perakitan, dan data lain dari objek tersebut. Ketika tag ini melalui medan yang dihasilkan oleh pembaca RFID yang kompatibel, tag akan mentransmisikan informasi yang ada pada tag kepada pembaca RFID, sehingga proses identifikasi objek dapat dilakukan.

Sistem RFID terdiri dari empat komponen, di antaranya seperti dapat dilihat pada gambar 2-4 :

- Tag : Ini adalah devais yang menyimpan informasi untuk identifikasi objek. Tag RFID sering juga disebut sebagai *transponder*. Format dari tag pada perancangan ini adalah EM4001 atau tag kompatibel lainnya.
- Antena : untuk mentransmisikan sinyal frekuensi radio antara pembaca RFID dengan tag RFID.
- Pembaca RFID : adalah *devais* yang kompatibel dengan tag RFID yang akan berkomunikasi secara *wireless* dengan tag. Digunakan Tipe ID-10 sebagai RFID *reader* pada perancangan ini.
- Software Aplikasi : adalah aplikasi pada sebuah *workstation* atau PC yang dapat membaca data dari tag melalui pembaca RFID. Baik tag dan pembaca RFID diperlengkapi dengan antena sehingga dapat menerima dan memancarkan gelombang elektromagnetik.

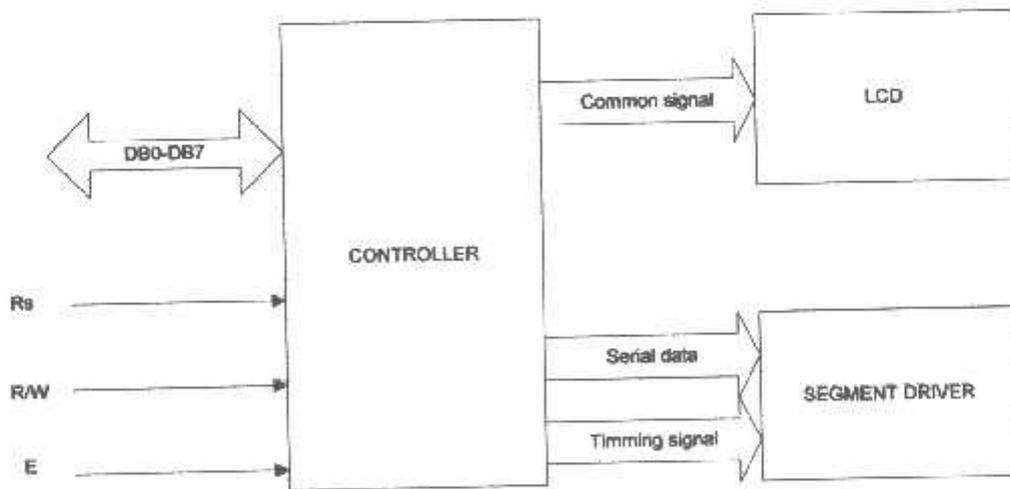
Berikut ini adalah konfigurasi pin yang terdapat pada RFID seperti yang terlihat pada gambar 2-5 di bawah ini :

2.4. Liquid Crystal Display (LCD)

2.4.1. Konfigurasi LCD

Liquid Crystal Display adalah modul tampilan berkonsumsi daya yang relatif rendah dan terdapat sebuah controller CMOS di dalamnya. Controller tersebut sebagai pembangkit karakter dari ROM/ RAM dan display data RAM. Semua fungsi tampilan dikontrol oleh suatu intruksi dan modul LCD dapat dengan mudah untuk diinterfacekan dengan mikroprocessor/ mikrocontroller. Input yang diperlukan untuk mengendalikan modul ini berupa bus data yang termultipleks dengan bus alamat dan 3 bit sinyal kontrol. Pengendali dot matrik LCD dilakukan secara internal oleh controller internal pada modul LCD sendiri.

LCD merupakan suatu bentuk kristal cair yang akan beremulsi apabila dikenakan tegangan padanya. Tampilannya ini berupa dot matrik 5 x LCD sehingga jenis huruf yang dapat ditampilkan akan lebih banyak dan lebih baik resolusinya jika dibandingkan dengan 7 segment.



Gambar 2.6 Diagram Blok LCD
Sumber: LCD Manual Book, 2000:01

2.4.2. Instruksi Operasi Dasar

2.4.2.1. Register

Kontroller dari LCD mempunyai dua buah register 8 bit yaitu register instruksi (IR) dan register data (RD). IR menyimpan instruksi seperti display clear, cursor shift dan display data (DD RAM) serta character generator (CG RAM). DR menyimpan data untuk ditulis di DD RAM atau CG RAM atau membaca data dari DD RAM atau CG RAM. Ketika data ditulis ke DD RAM atau CG RAM maka DR secara otomatis menulis data ke DD RAM atau CG RAM dan data pada DD RAM atau CG ram hendak dibaca maka alamat data ditulis pada IR sedangkan data alamat dimasukkan melalui DR dan mikroprosessor membaca data dari DR.

Tabel 2.3. Tabel register seleksi

Rs	R/W	OPERASI
0	0	Seleksi IR, IR Write Display Clear
0	1	Busy Flag (DB7) @counter (DB0-DB7)Reas
1	0	Seleksi DR, DR Write
1	1	Seleksi DR,DR Read

2.4.2.2. Busy flag

Busy flag menunjukkan bahwa modul siap untuk menerima instruksi selanjutnya. Sebagaimana yang terlihat pada tabel register seleksi sinyal akan melalui DB7. Jika RS = 0 dan R/W = 1. Jika bernilai 1 maka modul sedang melakukan kerja internal dan instruksi tidak dapat diterima. Sehingga status dari flag ini harus diperiksa sebelum melaksanakan instruksi selanjutnya.

2.4.2.3 Address counter

AC menunjukkan lokasi memori dalam modul LCD. Pemilihan lokasi alamat itu diberikan lewat register instruksi (IR). Ketika data ada pada A, maka AC secara otomatis menaikkan atau menurunkan alamat tergantung dari Entry Mode Set.

2.4.2.4 Display Data RAM (DD RAM)

Pada LCD masing-masing line mempunyai range alamat tersendiri. Alamat ini diekspresikan dengan bilangan Hexadesimal. Untuk itu 1 range alamat berkisar 00H-0FH sedangkan untuk line 2 range alamat berkisar antara 40H-4FH.

2.4.2.5 Character Generator ROM (CG ROM)

CG ROM mempunyai tipe dot matrik 5 x 7 dan pada LCD telah tersedia ROM sebagai pembangkit character dalam kode ASCII.

2.4.2.6 Character Generator RAM (CG RAM)

CG RAM digunakan untuk pembuatan karakter tersendiri melalui program.

Tabel 2.4. Tabel fungsi terminal pada LCD

Nama signal	Jml Term	I/O	Tujuan	Fungsi
DB0-DB3	4	I/O	MPU	Sebagai lalulintas data dan instruksi ke atau dari MPU Low Byte
DB4-DB7	4	I/O	MPU	Sebagai lalulintas data atau instruksi 2 arah upper byte. DB7 sebagai busy flag
E	1	I	MPU	Sinyal start (read/write)
R/W	1	I	MPU	Seleksi sinyal 0 = write 1 = read
Rs	1	I	MPU	Seleksi register
VLC	1	-	PS	0 = instruksi reg (wr) Busy flag addr counter (rd) 1 = data reg (wr dan rd)
7	1	-	PS	Mengatur tampilan LCD
Vss	1	-	PS	+5volt

2.5. Konsep Komunikasi Data

Komunikasi data didefinisikan sebagai pertukaran informasi digital antara dua peralatan dengan menggunakan sistem transmisi elektronik [Beyda, 1996: 31]. Contohnya adalah komunikasi antara komputer dengan peralatan lain (peripheral) atau antara komputer dengan komputer.

Informasi digital menggunakan sistem bilangan biner, yaitu sistem bilangan yang terdiri dari nol dan satu. Masing-masing nol dan satu tersebut dikenal dengan bit, dan sekumpulan bit disebut juga sebagai kata biner. Byte adalah sebutan untuk kata biner yang terdiri dari delapan bit. Bit paling kanan dari suatu kata biner disebut *least significant bit* (LSB), sedang bit paling kirinya disebut dengan *most significant bit* (MSB).

Terdapat dua metode untuk mentransmisikan data, yaitu metode paralel dan serial. Pada metode paralel, data ditransfer sekaligus dalam satu waktu menggunakan saluran transmisi sebanyak bit data yang dikirimkan. Misalkan delapan saluran transmisi untuk mentransfer data 8 bit. Untuk metode serial, data ditransfer satu bit pada satu waktu melalui satu jalur transmisi tunggal. Pada skripsi ini data ditransfer dari komputer dengan metode serial.

Istilah *baud rate* digunakan untuk menunjukkan kecepatan penransferan data serial. *Baud rate* didefinisikan sebagai satu per waktu untuk satu bit [Hall,1986: 443]. Misalkan waktu satu bit adalah 1,66 ms, maka *baud rate* adalah $1/(1,66 \text{ ms})$ atau 600 Bd. *Baud rate* yang biasa digunakan adalah 110, 300, 1200, 2400, 4800, 9600 dan 19.200 Bd. *Bits per second* tidak sama dengan *baud* jika lebih dari satu bit yang dikirim untuk setiap perubahan sinyal.

2.5.1. Metode Transfer Data Serial Berdasarkan Pewaktuuan

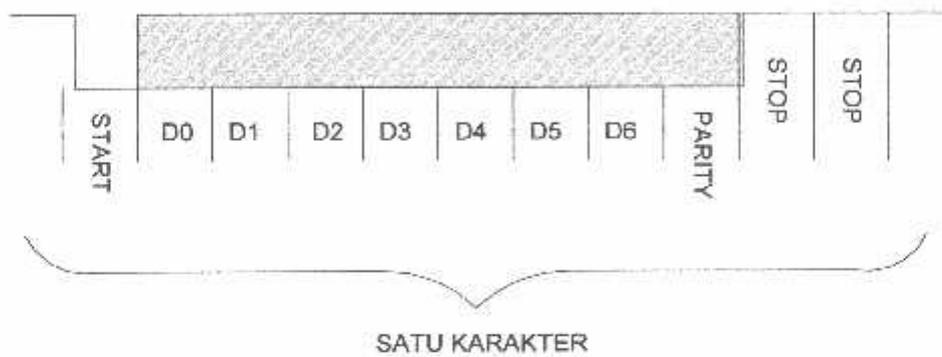
Ada dua cara untuk mentransfer data serial berdasarkan pewaktuannya, yaitu transmisi asinkron dan transmisi sinkron [Beyda, 1996: 43].

a. Transmisi Asinkron

Pada transmisi data asinkron tiap karakter data terdiri atas 5, 6, 7 atau 8 data dengan penambahan bit yang disisipkan pada kedua ujung karakter data. Gambar 2.7 menunjukkan format bit yang digunakan untuk mengirimkan data serial asinkron.

Data serial asinkron terbagi menjadi tiga bagian untuk tiap karakter, yaitu *start bit*, karakter dan *stop bit*. Start bit digunakan untuk memberitahukan

penerima untuk mulai menerima data. Penerima akan mengetahui start bit bila ada perubahan logika 1 ke 0 pada pengiriman satu karakter data. Bit karakter akan mengikuti start bit. Setelah bit terakhir dari karakter dikirim, stop bit akan diketahui ketika saluran berlogika 1 sekurang-kurangnya satu atau dua siklus waktu.



Gambar 2.7 Format bit pada pengiriman data serial asinkron
Sumber: Hall, 1986 : 443

Pada transmisi asinkron, masing-masing sisi pengirim dan penerima harus diatur sama pada tingkat kecepatan data (data rate) yang ditransmisikan, yang diukur dengan satuan *bits per second* (bps) [Beyda, 1996: 43]. Bila sisi pengirim mengirimkan data dengan kecepatan 300 bps, maka sisi penerima juga harus diatur untuk dapat menerima data dengan kecepatan 300 bps. Data serial asinkron dapat dikirimkan setiap saat, selama masing-masing karakter dapat dikenali oleh sisi penerima. Transmisi asinkron dikenal juga dengan *nama start-stop transmission*, karena adanya bit awal (*start bit*) dan bit akhir (*stop bit*).

b. Transmisi Sinkron

Transmisi data sinkron biasanya digunakan pada pengiriman blok data yang besar. Data dikirimkan dalam blok dengan kecepatan yang konstan dan tidak memiliki start bit dan stop bit. Pewaktuannya diberikan dengan dua cara, yaitu menggunakan *sync character* atau sinyal clock [Beyda, 1996: 45].

Sync character dikirimkan pada awal blok data. *Sync character* terdiri dari bit-bit khusus yang akan digunakan sisi penerima untuk menyesuaikan dengan sisi pengirim.

Sinyal *clock* digunakan untuk mengirimkan informasi pewaktuan data yang sedang dikirimkan. Sisi pengirim dapat mengirim informasi ini pada jalur yang terpisah dari data, atau menggabungkannya dengan data yang dikirimkan.

2.5.2. Tipe transmisi Data Serial Berdasarkan Jalur Komunikasi

Berdasarkan jalur komunikasinya, terdapat tiga tipe transmisi data, yaitu komunikasi simplex, half duplex, dan full duplex [Beyda, 1996: 47].

a. Komunikasi Simplex

Komunikasi simplex adalah komunikasi satu arah. Pengirim dan penerima tugasnya tetap satu mengirim data, yang lainnya bertugas menerima data. Contoh komunikasi simplex ini adalah siaran radio komersial.

b. Komunikasi Half Duplex

Transfer data pada komunikasi ini dilakukan dua arah, tetapi data yang dikirimkan hanya satu arah pada satu waktu. Contoh penggunaannya adalah pada *handy talkie*. Komunikasi *half duplex* disebut juga komunikasi dua kabel (*two-*

wire communications), karena pada mulanya sepasang kabel digunakan untuk transmisi *half duplex*.

a. Komunikasi Full Duplex

Merupakan komunikasi dua arah, masing-masing peralatan dapat mengirim dan menerima data dalam satu waktu. Contoh penggunaan metode adalah pada percakapan telepon. Komunikasi ini sering disebut dengan komunikasi empat kabel (*four-wire communications*).

2.5.3 RS – 485/RS – 422 Transceiver

Penggerak komunikasi RS-485/RS-422 adalah pembantu komunikasi serial seperti halnya RS-232C yang sudah umum dipakai dalam transfer data serial sekarang ini. Perbedaan antara keduanya terletak pada panjang saluran yang dipakai, maksimum bit rate, level tegangan data “1” dan “0”, kebocoran daya dan masukan penerimaan. Mengenai perbedaan tersebut dapat dilihat dalam Tabel 2.1.

Panjang saluran yang dimaksud adalah batas panjangnya saluran yang digunakan antara satu *driver* RS-485 ke *driver* RS-483 yang lain yang masih diperbolehkan, ini berkaitan dengan kualitas data yang diterima *driver* penerima.

Tabel 2.5. Karakteristik Beberapa Tipe Komunikasi Serial

Karakteristik	RS-232	RS-485	RS-423
Panjang Saluran Maksimum	100 ft	5000 ft	5000 ft
Maksimum Bit/detik	2×10^4	10^5	10^6
Data "1" = Marking	-1.5V - -36V	$V_A > V_B$	$V_A = -$
Data "0" = Spacing	+1.5V +36V	$V_A < V_B$	$V_B = +$
Hubungan Pendek	100	100	100
Kebocoran bila daya dimatikan, maksimum tegangan diberikan pada yang tak diberi daya	300	100	100
Masukan penerimaan	1.5V ujung tunggal	100mV diferensial	100mV diferensial

Sumber : Zaks D,1979

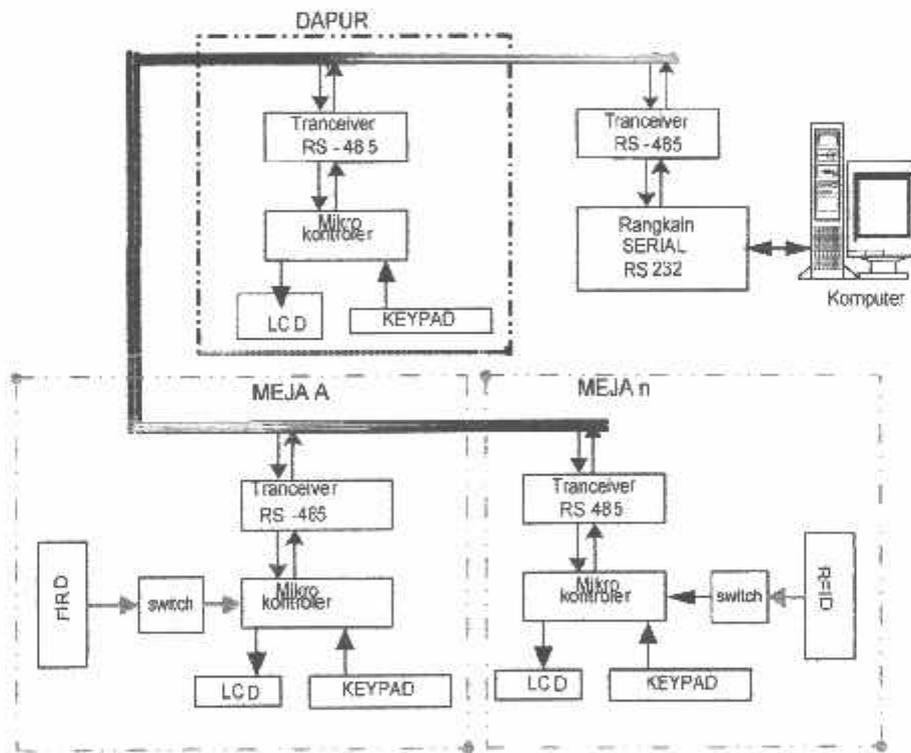
Untuk menampilkan data biner dibutuhkan dua besaran tegangan (V_A dan V_B). Pada RS-485/RS-422 kondisi "1" atau *mark* dinyatakan dengan membuat tegangan saluran B lebih besar dari saluran A ($V_A < V_B$), sedangkan kondisi "0" atau *space* dinyatakan dengan membuat saluran A lebih besar dari saluran B ($V_A > V_B$). Syaratnya tegangan antara dua saluran tersebut (V_{AB}) harus lebih besar dari 0.4 V dan lebih kecil dari 12 V. Keuntungan transmisi sinyal diferensial adalah berkurangnya *noise* dalam satu saluran sinyal, akan berkurang secara sama pada saluran sinyal yang lain [Douglas V. Hall,1992].

BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1 Umum

Bagian ini menjelaskan tentang perencanaan dan pembuatan alat Pelayanan Menu Restaurant Cepat Saji Sistem Kartu Debet Dan Papan Tombol Pada Masing-Masing Meja Menggunakan Komunikasi Multipoint Rs-485 Berbasis Mikrokontroler AT89S51. Perencanaan dan pembuatan sistem aplikasi mikrokontroler AT89S51 pada jaringan RS-485 ini meliputi perangkat keras dan perangkat lunak.

3.1.1 Gambar Umum



Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian
Sumber: Perancangan

Sistem Pelayanan Menu Restoran ini secara umum dapat dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu komputer sebagai pusat pelayanan dan sistem-sistem mikrokontroler sebagai client. Masing-masing bagian mempunyai peranan berbeda yang memiliki hubungan timbal balik. Komputer pusat pelayanan direncanakan memiliki fungsi sebagai berikut:

1. Menerima data pesanan menu yang masuk dari *client* meja pelanggan.
2. Menerima informasi ke dapur kalau stok menu yang ada.
3. Menambah saldo
4. Menambah menu-menu
5. Data voucher terintegrasi di server.

Sedangkan sistem mikrokontroler pada masing-masing meja tamu memiliki fungsi sebagai berikut:

1. Mengirimkan order pesanan ke komputer utama. Dan informasi ini dikirimkan lagi oleh server ke dapur

Sedangkan sistem mikrokontroler pada meja dapur memiliki fungsi sebagai berikut:

2. Menerima data pesanan menu dari meja dan melaksanakan pemesanan dengan koordinasi dari server.
-

3.1.2 Spesifikasi Alat

Spesifikasi alat yang akan dibuat adalah sebagai berikut :

- a. Sistem mikrokontroler menggunakan catu tegangan DC +12 V.
- b. Menggunakan komputer yang memiliki port komunikasi serial sebagai pusat pelayanan informasi atau sebagai master dalam hirarki komunikasi 485.
- c. Menggunakan mikrokontroler AT89S51 sebagai slave dalam hirarki komunikasi 485 dengan memiliki nomor id untuk masing masing fungsi, yaitu meja pelanggan atau dapur.
- d. Menggunakan IC RS-485 sebagai transceiver saluran transmisi RS-485.
- e. Tipe hubungan jaringan: multipoint, half-duplex.
- f. Mode transmisi data adalah komunikasi serial asinkron pada kecepatan transmisi 9600 bps.
- g. Sistem mikrokontroler dilengkapi keypad 4x4 dan modul penampil LCD dot-matrix 16x2 sebagai antarmuka kepada pengguna.

3.1.3 Prinsip Kerja Alat

Pelanggan restoran yang baru datang terlebih dahulu membeli kartu debit ke kasir dengan nilai nominal tertentu. Kartu debit itu sebagai kartu akses untuk masuk ke menu-menu yang akan dipilih. Sehingga apabila pelanggan tidak memiliki kartu debit tersebut atau kartu telah habis maka pelanggan tidak bisa memesan menu-menu yang ada di restoran.

Setelah kartu sentuhkan ke RFID dan memasukkan password serta pelanggan masih memiliki debit, maka pelanggan kemudian menekan tombol enter untuk memulai

pemesanan menu. Dan kemudian pelanggan diberikan pilihan menu-menu yang ada di restoran. Apabila pelanggan telah menentukan menu apa yang dipilihnya tekan sejumlah bayaknya pesanan kemudian menekan tombol enter dan pesanan sudah terkirimkan ke dapur. Program akan menunggu pilihan menu yang dipilih dan jumlah pesannya, apabila pelanggan telah mengisi lengkap maka program tinggal menunggu konfirmasi dari komputer kalau pesanan telah diterima.

Setelah pesanan diterima oleh komputer, maka pesanan tersebut telah masuk ke database computer, lalu data itu diberitahukan sebagai pesanan pada bagian dapur, Data-data order dari pelanggan dan dari dapur akan tersimpan dikomputer dan masuk di database laporan kas harian.

Setelah pelanggan selesai memesan order dan sisa voucher masih ada, maka pelanggan dapat menukarkan sisa voucher tersebut ke kasir. Apabila pelanggan masih ingin menambah debit karena akan menambah pesanan makanan, maka pelanggan dapat menambah debit dengan membawa kartu debit tersebut untuk ditambah accountnya.

3.2 Perencanaan perangkat keras

Bagian ini menguraikan rincian perencanaan perangkat keras yang meliputi perencanaan:

1. Antarmuka mikrokontroler ke keypad
 2. Antarmuka mikrokontroler ke modul LCD.
 3. Sistem mikrokontroler AT89S51.
 4. Antarmuka mikrokontroler ke RFID
-

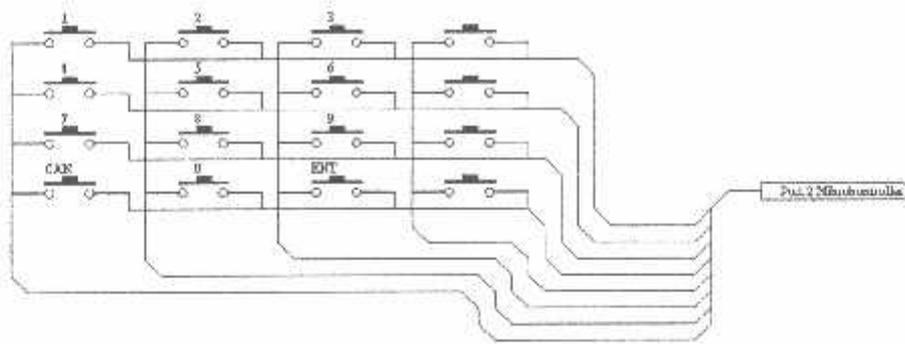
5. Antarmuka saluran transmisi standart RS-485 pada titik-titik mikrokontroler dan pada titik komputer.

3.2.1 Rangkaian Tombol Masukan (*Keypad*)

Keypad sering digunakan sebagai media masukan dalam berbagai aplikasi elektronik. Keypad ini bekerja dengan metode matrik dimana keluaran yang dihasilkan merupakan kombinasi dari baris dan kolom dari tombol yang ditekan.

Pada bagian belakang dari keypad terdapat delapan buah pin yang berfungsi sebagai keluaran dari keypad tersebut. Delapan buah pin ini terdiri dari 4 buah pin yang menunjukkan kolom dari tombol yang ditekan dan 4 buah pin menunjukkan baris dari tombol yang ditekan.

Masalah-masalah yang sering timbul dengan digunakannya keypad jenis ini adalah dengan adanya bouncing. Dengan adanya bouncing maka tombol yang ditekan sekali akan terdeteksi berulang kali. Bouncing ini dapat diatasi dalam pemrograman dengan memberikan jeda waktu atau delay beberapa saat sebelum data benar-benar dimasukkan ke dalam mikrokontroler untuk diolah. Tujuan pemberian jeda waktu ini untuk memberi kesempatan agar benar-benar terjadi kontak antar ujung baris dan kolom dari tombol yang akan ditekan. Gambar antarmuka keypad matrik 4x4 dengan mikrokontroler AT89S51 dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Rangkaian Keypad

Sumber: Perancangan

Prosedur untuk pembacaan keypad dilakukan dengan teknik compare atau membandingkan data. Data yang dimasukkan melalui keypad dibandingkan dengan data yang tersimpan di dalam mikrokontroler. Apabila ada yang sesuai maka mikrokontroler akan melakukan instruksi sesuai dengan data yang dimasukkan dari keypad. Data yang sah, yang akan diolah oleh mikrokontroler adalah data yang diambil setelah diadakan pemanggilan sub program delay untuk mengatasi bouncing. Data tersebut kemudian dibandingkan dengan data yang ada di mikrokontroler dan apabila ada yang sesuai maka mikrokontroler akan memproses data tersebut. Apabila data pada akumulator tidak ada yang sesuai dengan data pada mikrokontroler maka akan diulang kembali proses pemasukan data dari port 2 ke akumulator.

3.2.2 Perancangan Liquid Crystal Display (LCD)

Dalam aplikasi ini menggunakan sebuah layar LCD (*Liquid Crystal Display*) yaitu jenis *Seiko Instrument M1632* yang merupakan LCD dua baris dengan setiap barisnya terdiri 16 karakter dan menggunakan IC 74LS164 yang merupakan register