

## Sistem Layanan Hotel Dan Otomatisasi Sistem Reservasi Hotel Dengan Teknologi Radio Frequency Identification

Vania Angelina<sup>1</sup> dan Hadian Satria Utama<sup>1</sup>

**Abstract:** *The design of automation hotel reservation and service system is designed to replace the receptionist job with a computer to serve guests who will stay. This system uses 3 PCs to serve guest registration, deposit balances, hotel rooms booking, and respond to service or complaints which directly received by the receptionist. The RFID card system uses an RFID card as a payment tool and unlock the door that was ordered. This system is also equipped with a microcontroller module, RFID reader modules, power supply controller module, room service and complaints module, and reminder and time adder spent module which working by orders from the PCs. Communication used between a PC with a microcontroller and a PC with RFID reader is a serial communication. All modules have been tested so that the system can run well and can be used to replace the receptionist. This system is designed to serve the reservations for hotel guests who come directly to the hotel.*

**Keywords:** *reservations, RFID, PC, microcontroller*

**Abstrak:** Perancangan sistem layanan dan otomatisasi reservasi hotel merupakan suatu sistem yang dirancang untuk menggantikan tugas resepsionis dengan komputer untuk melayani tamu yang akan menginap. Sistem ini menggunakan 3 buah PC untuk melayani pendaftaran tamu, deposit saldo, pemesanan kamar hotel, dan menanggapi layanan maupun keluhan yang langsung diterima oleh bagian pelayanan. Sistem ini menggunakan kartu RFID yang berfungsi sebagai alat pembayaran dan pembuka kunci pintu kamar yang dipesan. Sistem ini juga dilengkapi dengan modul mikrokontroler, modul RFID reader, modul pengontrol supply daya listrik, modul layanan kamar dan keluhan, serta modul pengingat dan penambah waktu yang bekerja berdasarkan perintah dari PC. Komunikasi yang digunakan antara PC dengan mikrokontroler dan PC dengan RFID reader adalah komunikasi serial. Semua modul yang digunakan telah diuji sehingga sistem dapat berjalan dengan baik dan dapat digunakan untuk menggantikan resepsionis. Sistem yang dirancang ini terbatas untuk melayani reservasi kamar hotel bagi tamu hotel yang datang langsung ke hotel.

**Kata kunci:** reservasi, RFID, PC, mikrokontroler

### PENDAHULUAN

Banyak orang melakukan kegiatan bepergian baik ke tempat yang sudah pernah dikunjungi maupun ke tempat yang belum pernah dikunjungi. Kegiatan ini dapat dilakukan sebagai suatu cara untuk menghilangkan kebosanan dan kelelahan karena aktivitas yang padat sehari-hari. Tempat yang dikunjungi bisa saja dekat dengan tempat tinggalnya yang dapat dijangkau dengan waktu relatif singkat atau bisa juga tempat yang memiliki jarak yang cukup jauh. Suatu tempat yang nyaman untuk beristirahat melepas lelah sangat diperlukan jika tempat yang dikunjungi memiliki jarak yang cukup jauh. Tempat yang nyaman tersebut dapat berupa rumah saudara atau teman, tetapi bisa juga sebuah hotel.

Hotel berasal dari kata *hostel* yang konon diambil dari bahasa Perancis kuno dan kira-kira memiliki arti tempat penampungan untuk pendatang. Pada akhir abad ke-17 bangunan ini merupakan bangunan untuk umum, para pendatang diberi layanan penginapan dan makan secara gratis. Seiring berkembangnya jaman dan banyaknya orang yang menggunakan jasa ini, maka layanan penginapan dan makan tidak bisa lagi diperoleh secara gratis. Bentuk bangunan dan kamar-kamar yang ada pun mulai ditata sedemikian rupa untuk membuat betah para penghuninya.

Saat ini, hotel sudah mengalami perkembangan yang pesat. Dapat dilihat saat ini terdapat hotel dengan beragam kelas. Kelas suatu hotel biasanya ditunjukkan dengan berapa banyak bintang yang dimiliki hotel tersebut. Semakin banyak bintang yang dimiliki suatu hotel, maka hotel tersebut memiliki tarif menginap per malam yang cukup mahal. Meskipun demikian, hal ini sebanding dengan fasilitas yang ditawarkan dan pelayanan yang diberikan oleh pihak hotel.

Sistem reservasi yang digunakan oleh pihak hotel sampai sekarang masih menggunakan interaksi dengan resepsionis apabila calon penghuni datang langsung ke hotel untuk melakukan pemesanan kamar. Biasanya calon penghuni akan bertanya terlebih dahulu mengenai kelas kamar yang tersedia, tarif menginap per malam, batas waktu *check out* dan fasilitas yang diperoleh selama menginap. Setelah calon penghuni memilih kamar yang diinginkan, maka resepsionis akan meminta data diri calon penghuni tersebut dan resepsionis akan memberikan kunci kamar kepada penghuni tersebut. Semua hal ditangani oleh resepsionis sehingga dapat terjadi kelalaian.

Kelalaian-kelalaian ini mencakup masalah peringatan batas waktu *check out* yang dilakukan via telepon ke kamar hotel pada pagi hari. Dengan cara ini bisa saja penghuni keluar kamar pada waktu tersebut sehingga tidak menerima peringatan tersebut. Selain itu masalah pelayanan kamar yang tidak langsung ditanggapi secara cepat karena melewati perantara resepsionis serta mengenai kelalaian dan ketidaktepatan resepsionis dalam hal mencari kunci kamar dan kamar yang berstatus *available*. Kelalaian ini menyebabkan ketidaknyamanan pada penghuni dan merugikan bagi kedua belah pihak. Pengotomatisasian sistem reservasi dibutuhkan untuk meminimalkan kelalaian yang dilakukan oleh resepsionis.

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Elektro Universitas Tarumanagara Jakarta

Sistem ini menggunakan kartu yang berisi ID yang digunakan untuk mengakses data-data dan saldo yang didepositkan. Selain itu, ID kartu tersebut digunakan sebagai kunci untuk membuka pintu kamar hotel yang telah dipesan. Kartu ini menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID). Teknologi RFID menjadi jawaban atas berbagai kelemahan yang dimiliki teknologi *barcode*. Kelemahan dari *barcode* yaitu diperlukan kondisi tatap muka (*line of sight*), posisi pembacaan yang benar dan label kode yang bersih untuk pembacaan *barcode* yang sempurna. Bila salah satu kondisi tidak terpenuhi maka identifikasi akan gagal.

Kegiatan survei juga dilakukan dengan mencari jurnal yang digunakan sebagai referensi terkait dengan bahasan ini. Jurnal yang digunakan sebagai referensi adalah jurnal yang membahas mengenai pembuatan *software* sistem reservasi beserta sistem pencatatan semua transaksi tamu hotel untuk mempermudah pengevaluasian kinerja hotel [1]. Sistem reservasi dibuat menggunakan program yang disimpan dalam komputer reservasi untuk melayani tamu hotel yang akan menginap. Komputer reservasi ini dioperasikan oleh petugas hotel dan pemilihan kamar hotel dipilih sesuai dengan permintaan tamu yang akan menginap. Jurnal ini juga membahas mengenai pencatatan segala transaksi dan permintaan layanan dari tamu hotel. Pencatatan ini dilakukan oleh komputer yang di dalamnya terdapat program untuk mencatat semua transaksi yang dilakukan penghuni. Komputer ini dioperasikan juga oleh petugas hotel. Penghuni yang meminta layanan akan menelepon dan permintaannya akan dicatat di dalam komputer itu. Jurnal ini lebih menitikberatkan pada *security database* sehingga data-data hotel tidak dapat diakses dan diubah oleh sembarang orang.

Alat yang dibuat adalah sistem reservasi hotel dengan teknologi RFID. ID ini digunakan oleh penghuni yang menginap di hotel tersebut untuk mengakses kamar hotel yang telah dipesan. Selain itu, terdapat fasilitas untuk mengendalikan *supply* daya listrik ke kamar yang telah dipesan dan pengaksesan kunci pintu kamar hotel menggunakan ID yang terdapat dalam kartu RFID pemesan kamar. Fasilitas lainnya adalah terdapat *display* sebagai pengingat waktu *check out* yang ditampilkan dalam bentuk tanggal dan waktu *check out* dan terdapat juga *alarm* yang akan berbunyi sebanyak dua kali serta terdapat *display* untuk layanan kamar dan keluhan. Penambahan waktu menginap juga dapat dilakukan oleh penghuni dari dalam kamar dengan menekan tombol penambah waktu menginap yang tersedia.

Alat ini juga menggunakan komputer beserta perangkat lunaknya dengan fungsi yang spesifik. Komputer pertama dapat digunakan oleh pengunjung untuk melakukan pemesanan kamar hotel sesuai keinginan. Komputer kedua digunakan oleh petugas untuk melayani pendaftaran dan pengisian saldo. Komputer ketiga digunakan untuk melayani layanan kamar dan keluhan yang diminta oleh penghuni yang langsung ditangani oleh bagian pelayanan. Alat yang dirancang menggunakan mikrokontroler yang berfungsi untuk mengendalikan *supply* daya listrik, indikator peringatan waktu *check out*, tombol penambahan waktu menginap, kunci pintu kamar hotel serta layanan kamar.

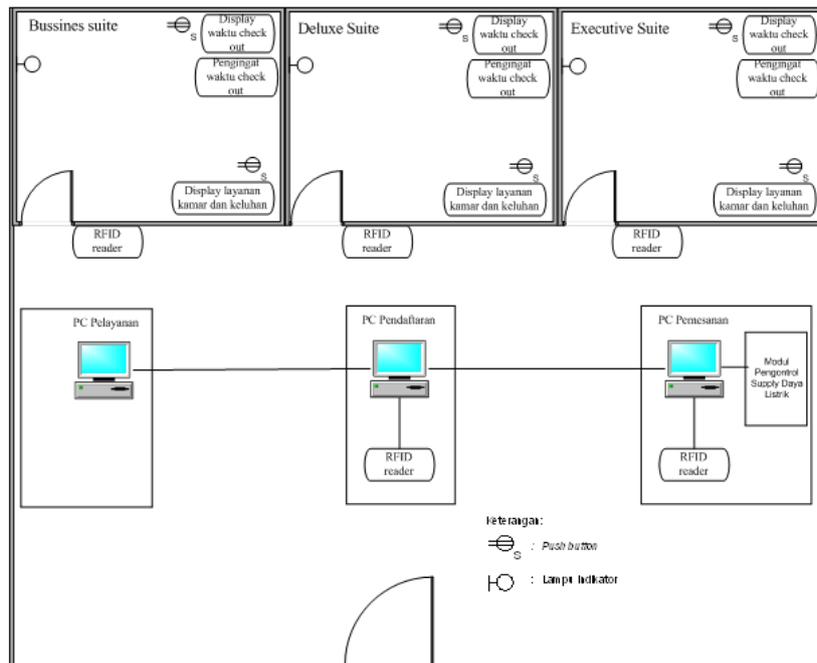
## KAJIAN PUSTAKA

Otomatisasi sistem reservasi dan layanan hotel dengan teknologi RFID yang dirancang ini digunakan sebagai pengganti tugas resepsionis dalam hal pelayanan reservasi kamar hotel untuk calon penghuni yang akan menginap. Sistem ini terdiri dari tiga bagian utama yaitu bagian pendaftaran, bagian pemesanan, dan bagian pelayanan. Komputer pemesanan digunakan untuk menggantikan resepsionis, sehingga penghuni yang akan melakukan reservasi tidak lagi berinteraksi dengan resepsionis. Komputer pendaftaran dioperasikan seorang petugas hotel yang berfungsi untuk memasukkan data diri calon penghuni hotel serta untuk melakukan deposit. Komputer pelayanan digunakan untuk melayani permintaan layanan kamar dan keluhan yang ditangani langsung oleh bagian yang bersangkutan. Ketiga komputer ini terhubung dengan jaringan *Local Area Network* (LAN). Selain penggunaan ketiga komputer yang telah dijelaskan, terdapat juga fasilitas-fasilitas lain yang terdapat dalam alat yang dirancang ini. Fasilitas-fasilitas tersebut adalah pengontrol *supply* daya listrik ke kamar yang telah dipesan, pengingat waktu *check out* dan penambah waktu menginap, pengaksesan kamar hotel yang telah dipesan dengan kartu RFID, dan penyampaian layanan kamar dan keluhan. Tata letak sistem dalam sistem reservasi dan layanan hotel secara otomatis dengan teknologi RFID dapat dijelaskan pada Gambar 1.

Pada Gambar 2.1 dapat dilihat pembagian ruang untuk sistem yang dirancang ini. Terdapat tiga kamar masing-masing dengan tipe *bussiness suite*, *deluxe suite*, dan *executive suite*. Tiap kamar dilengkapi dengan pengingat waktu *check out*, penambah waktu menginap, *display* dan tombol untuk mengakses fasilitas layanan kamar dan keluhan serta pengontrol *supply* daya listrik. Pengontrol *supply* daya listrik dilakukan secara otomatis. Pengingat waktu *check out* akan menampilkan tanggal dan waktu *check out* segera setelah penghuni selesai melakukan reservasi. Terdapat juga RFID *reader* yang digunakan untuk membaca kartu RFID milik penghuni untuk melakukan pengaksesan ke komputer pemesanan. RFID *reader* digunakan juga sebagai pembaca ID yang berfungsi sebagai kunci kamar hotel yang telah dipesan yang diletakkan di masing-masing pintu kamar.

Calon penghuni yang akan melakukan reservasi menuju ke meja pendaftaran untuk mendaftarkan diri dan melakukan deposit. Pendaftaran dan deposit dilayani oleh seorang petugas hotel yang akan mengoperasikan komputer pendaftaran tersebut. Penghuni akan memperoleh kartu RFID setelah proses pendaftaran dan pengisian

deposit selesai dilakukan. Penghuni kemudian akan menuju ke meja pemesanan yang digunakan untuk mengakses komputer pemesanan. Penghuni dapat memesan kamar hotel sesuai dengan deposit saldo yang dimiliki. Bukti transaksi akan segera tercetak begitu penghuni selesai melakukan pemesanan. Kamar yang telah dipesan dapat dibuka kuncinya menggunakan ID kartu penghuni tersebut. *Supply* daya listrik akan tersedia di kamar yang telah dipesan dan batas waktu *check out* akan ditampilkan pada *display* yang terdapat dalam kamar. Modul ini akan menampilkan batas waktu *check out* berupa tanggal dan waktu *check out* dan dilengkapi dengan peringatan sebanyak dua kali. Peringatan pertama dilakukan pada malam hari sehari sebelum batas waktu menginap habis. Peringatan kedua dilakukan pada hari terakhir yaitu dua jam sebelum batas waktu terakhir. Penambahan waktu menginap dapat dilakukan dengan menekan tombol penambah waktu menginap. Penghuni dapat menyampaikan permintaan layanan kamar dan juga keluhan yang akan langsung diterima oleh bagian pelayanan hotel. *Supply* daya listrik ke kamar akan langsung dihentikan ketika batas waktu menginap telah habis. Diagram blok sistem reservasi dan layanan hotel secara otomatis dengan kartu berteknologi RFID dapat dijelaskan pada Gambar 2.



■ Gambar 1. Ilustrasi Tata Letak Sistem Perancangan

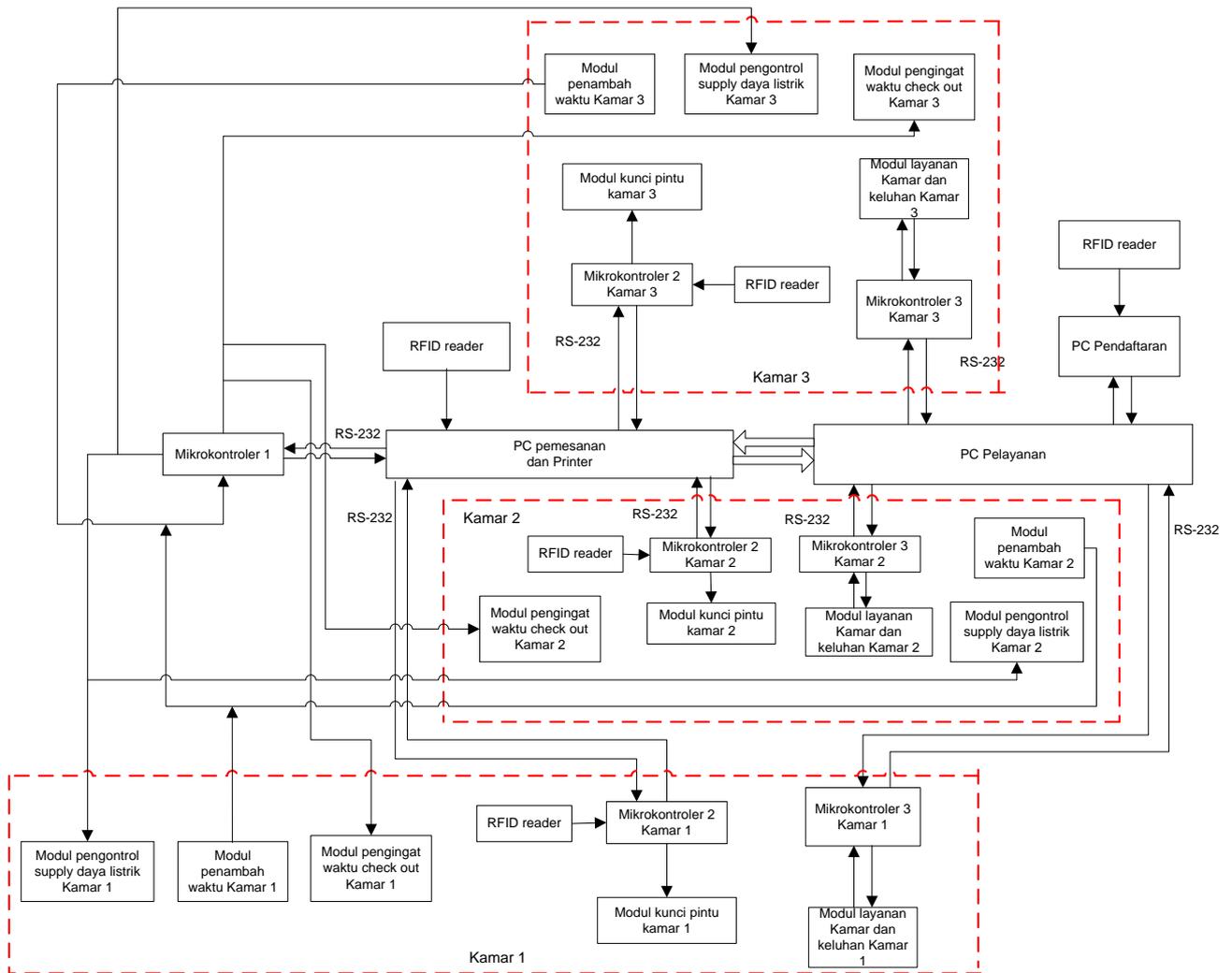
### Light Emitting Diode

*Light Emitting Diode* (LED) merupakan sebuah dioda yang dapat memancarkan cahaya ketika diberikan sumber tegangan yang bersifat *forward biased*. LED memiliki jenis *PN junction* yang didalamnya terdapat sekumpulan *hole* dan elektron. Pemberian tegangan yang bersifat *forward biased* akan menyebabkan rekombinasi antara *hole* dan elektron. *Hole* yang terdapat pada bagian positif akan berpindah ke bagian negatif dan bersatu dengan elektron, begitu juga dengan elektron yang terdapat pada bagian negatif akan berpindah ke bagian positif dan bersatu dengan *hole*. Cahaya akan dihasilkan dari proses rekombinasi *hole* dan elektron. Material yang digunakan untuk pembuatan LED biasanya adalah gallium arsenide phosphide (GaAsP) atau gallium phosphide (GaP) karena kedua material ini dapat memancarkan emisi cahaya yang dapat dilihat mata manusia.

### Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah *chip* yang biasanya digunakan untuk mengotomatisasi suatu proses yang ada dalam suatu sistem. Pengotomatisasian yang dilakukan biasanya berorientasi pada sistem kontrolnya. Produk-produk industri saat ini seperti mesin cuci, *microwave*, dan *remote controllers* merupakan contoh dari sistem kontrol yang biasanya menggunakan mikrokontroler. Penggunaan mikrokontroler dalam pengotomatisasian dikarenakan semua proses dan penyimpanan data dilakukan dalam satu *chip* saja [3].

Mikrokontroler pada dasarnya adalah *single chip microcomputer* yaitu komputer dalam ukuran kecil. Bagian-bagian komputer seperti *central processing unit* (CPU), memori, dan *port input/output* (I/O) juga terdapat dalam sebuah *chip* mikrokontroler. CPU digunakan oleh mikrokontroler untuk memproses seluruh instruksi yang diberikan. Memori digunakan untuk tempat menyimpan hasil proses CPU. I/O digunakan sebagai masukan dan keluaran mikrokontroler yang terhubung dengan *device* lain. Gambar 3 menjelaskan konfigurasi kaki pin mikrokontroler.



■ Gambar 2. Diagram Blok

P1.0	1	40	VCC
P1.1	2	39	P0.0 (A0)
P1.2	3	38	P0.1 (A1)
P1.3	4	37	P0.2 (A2)
P1.4	5	36	P0.3 (A3)
P1.5	6	35	P0.4 (A4)
P1.6	7	34	P0.5 (A5)
P1.7	8	33	P0.6 (A6)
RST	9	32	P0.7 (A7)
(RXD) P3.0	10	31	EA/VPP
(TXD) P3.1	11	30	ALE/PROG
(INT0) P3.2	12	29	PSEN
(INT1) P3.3	13	28	P2.7 (A15)
(T0) P3.4	14	27	P2.6 (A14)
(T1) P3.5	15	26	P2.5 (A13)
(WR) P3.6	16	25	P2.4 (A12)
(RD) P3.7	17	24	P2.3 (A11)
XTAL2	18	23	P2.2 (A10)
XTAL1	19	22	P2.1 (A9)
GND	20	21	P2.0 (A8)

■ Gambar 3. Konfigurasi Kaki Pin Mikrokontroler [3]

Penjelasan fungsi tiap kaki pin adalah sebagai berikut :

1. Pin 1-8  
Pin ini merupakan pin-pin *port 1* yang merupakan *bus I/O 8 bit 2 arah*. *Port* ini juga digunakan untuk saluran alamat saat pemrograman dan dilengkapi dengan *internal pull up resistor*.
2. Pin 9  
Pin ini digunakan untuk *reset* mikrokontroler. Reset dilakukan dengan memberikan *input high* selama 2 *cycle*.
3. Pin 10-17  
Pin ini merupakan pin-pin *port 3* yang merupakan *bus I/O 8 bit 2 arah*. *Port* ini dilengkapi dengan *internal pull up resistor*. Selain digunakan sebagai *port I/O*, pin ini mempunyai fungsi lain yang dapat dilihat pada Tabel 1.

■ Tabel 1. Fungsi pengganti port 3 [3]

Bit	Nama	Fungsi Alternatif
P3.0	RXD	Input data port serial
P3.1	TXD	Output data port serial
P3.2	INT0	Interupsi eksternal 0
P3.3	INT1	Interupsi eksternal 1
P3.4	T0	Input eksternal waktu/pencacah 0
P3.5	T1	Input eksternal waktu/pencacah 1
P3.6	WR	Jalur menulis memori data eksternal
P3.7	RD	Jalur membaca memori data eksternal

## 4. Pin 18 dan 19

Pin ini merupakan pin yang terhubung dengan kristal dalam rangkaian osilator yang berfungsi untuk mengendalikan frekuensi osilator. Pin 18 digunakan sebagai *output* dari *inverting* osilator *amplifier* dan pin 19 digunakan sebagai *input* untuk *inverting* osilator *amplifier*.

## 5. Pin 20

Pin ini digunakan sebagai *ground*.

## 6. Pin 21-28

Pin ini merupakan pin-pin port 2 yang merupakan bus I/O 8 bit 2 arah. Port ini dilengkapi dengan *internal pull up* resistor. Pin ini juga digunakan sebagai *high order address* pada saat pengaksesan memori eksternal dengan pengalaman 16 bit.

## 7. Pin 29

Pin ini merupakan pin *Program Store Enable* (PSEN) yang berfungsi untuk memberikan sinyal pengontrol pada saat proses *fetching* instruksi ke dalam bus.

## 8. Pin 30

Pin ini merupakan pin *Address Latch Enable* (ALE) yang digunakan untuk menyimpan alamat memori eksternal saat dilakukan pengaksesan ke memori eksternal. Pin ini juga berfungsi sebagai sinyal *input* pemrograman (PROG) selama proses pemrograman.

## 9. Pin 31

Pin ini merupakan pin *External Access Enable* (EA) yang digunakan untuk meng-*enable* mikrokontroler dalam proses *fetch* data di memori. Eksekusi program akan dilakukan dari memori internal bila pin ini diberi logika *high*. Eksekusi program akan dilakukan dari memori eksternal bila pin ini diberi logika *low*.

## 10. Pin 32-39

Pin ini merupakan pin-pin port 0 yang merupakan bus I/O 8 bit 2 arah. Port ini tidak dilengkapi dengan *internal pull up* resistor. Pin ini juga digunakan sebagai *low order address* pada saat pengaksesan memori eksternal.

## 11. Pin 40

Pin ini digunakan untuk pin *input* tegangan sebesar 5 Volt DC.

Alat ini menggunakan mikrokontroler ATMEL dengan tipe AT89S52 yang merupakan mikrokontroler CMOS 8 bit dengan 8 kBytes *Flash Programmable and Erasable Read Only Memory* (PEROM). Flash memori yang terdapat pada mikrokontroler merupakan *non volatile memory* sehingga memungkinkan menghapus isi memori dengan waktu yang lebih cepat daripada waktu yang dibutuhkan pada EEPROM [3].

Mikrokontroler AT89S52 memiliki fitur-fitur sebagai berikut :

1. Beroperasi pada kisaran tegangan 4,0-5,5 Volt.
2. Beroperasi pada kisaran frekuensi 0-33MHz.
3. Internal RAM sebesar 256 x 8 bit.
4. Memiliki 32 jalur *input/output*.
5. Memiliki 8 jalur *interrupt*.
6. Memiliki 1 kanal serial *full duplex* UART.
7. *On chip oscillator*.

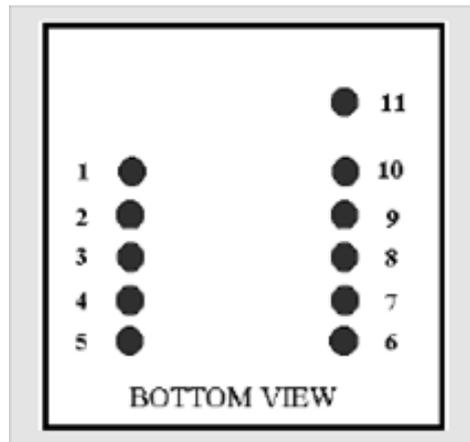
**ID-20**

ID-20 adalah sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pembaca data yang terdapat dalam *tag* pada saat *tag* didekatkan. Data yang terbaca tersusun dalam format ASCII. ID-20 memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Jarak baca  $\pm 16$  cm.
2. Beroperasi pada frekuensi 125 KHz.
3. Tegangan kerja sebesar 5 Volt DC dengan arus sebesar 65 mA.

4. Dimensi *chip* 40mm x 40mm x 9mm.

ID-20 memiliki 11 pin dengan konfigurasi yang dapat dijelaskan pada Gambar 4 dan penjelasan tiap pin pada Tabel 2.



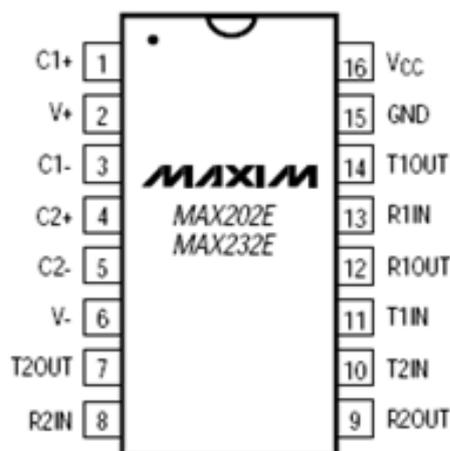
■ Gambar 4. ID-20

■ Tabel 2. Pin-pin ID-20

Pin	Keterangan
1	<i>Ground</i>
2	<i>Reset Bar</i>
3	Antena
4	Antena
5	CP
6	<i>Future</i>
7	+/- (Format Selector)
8	Data Pin 1
9	Data Pin 0
10	LED / <i>Beeper</i>
11	+ 5V

### IC MAX-232

Alat ini menggunakan mikrokontroler yang terhubung dengan PC. Komunikasi antara PC dan mikrokontroler terjadi secara serial menggunakan antarmuka RS-232. Penggunaan antarmuka serial RS-232 membutuhkan *device* lain untuk menghubungkan level tegangan TTL yang digunakan oleh mikrokontroler dengan level tegangan standar RS-232 yang digunakan oleh PC agar mikrokontroler dan PC dapat saling berkomunikasi. *Device* yang digunakan untuk tujuan tersebut adalah IC MAX-232. Konfigurasi pin IC MAX-232 dapat dijelaskan pada Gambar 5 dan fungsi dari tiap pin IC MAX-232 ditunjukkan pada Tabel 3.



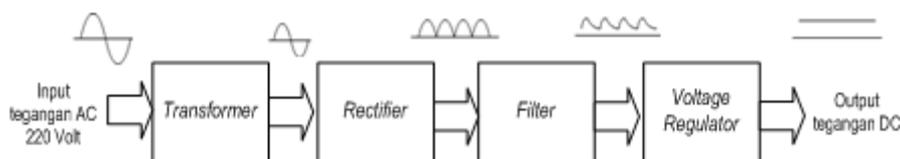
■ Gambar 5. Konfigurasi Pin IC MAX-232

■ Tabel 3. Penjelasan pin IC MAX-232

Pin	Nama	Kegunaan
1, 3	C1+, C1-	Terminal untuk kapasitor <i>charge pump</i> positif
2	V+	Tegangan sebesar +2Vcc yang dibangkitkan oleh <i>charge pump</i>
4, 5	C2+, C2-	Terminal untuk kapasitor <i>charge pump</i> negatif
6	V-	Tegangan sebesar -2Vcc yang dibangkitkan oleh <i>charge pump</i>
7, 14	T_out	<i>Driver output</i> RS-232
8, 13	R_in	<i>Receiver input</i> RS-232
9, 12	R_out	<i>Receiver output</i> RS-232
10, 11	T_in	<i>Driver input</i> RS-232
15	GND	<i>Ground</i>
16	Vcc	<i>Supply</i> tegangan input sebesar 5 Volt

### Catu Daya

Rangkaian catu daya diperlukan oleh semua komponen-komponen yang terdapat dalam modul-modul yang mendukung otomatisasi sistem reservasi dan layanan hotel dengan teknologi RFID ini. Catu daya diperlukan untuk memberikan tegangan kepada rangkaian-rangkaian tiap modul agar modul dapat bekerja. Pertama-tama tegangan AC sebesar 220 Volt masuk ke transformer. Transformer yang digunakan dalam catu daya ini adalah transformer jenis *step down* untuk menurunkan level tegangan sesuai yang diinginkan. Tegangan yang dihasilkan dari transformer masih berupa tegangan AC, tetapi tegangan yang dihasilkan transformer sudah diturunkan. Tegangan ini kemudian dilewatkan ke *rectifier* untuk disearahkan menjadi tegangan DC. Tegangan DC yang dihasilkan dari proses penyearahan merupakan tegangan DC yang masih memiliki *ripple-ripple*. Tegangan ini kemudian dilewatkan melalui kapasitor yang berfungsi sebagai filter untuk memperhalus *ripple-ripple* tegangan DC. Tegangan DC yang telah diperhalus *ripple*-nya kemudian dilewatkan pada *voltage regulator* untuk menstabilkan tegangan *output* sesuai dengan tegangan yang diinginkan. Tegangan *output* akan berubah-ubah sesuai dengan keadaan beban apabila tidak digunakan *voltage regulator*. *Voltage regulator* yang digunakan adalah IC *voltage regulator* yang berguna untuk meregulasi *fixed positive voltage*, *fixed negative voltage* atau *adjustably set voltage*. Diagram alur rangkaian catu daya dapat dijelaskan pada Gambar 6.



■ Gambar 6. Diagram Blok Rangkaian Catu Daya [2]

### IC LM78xx Series

IC LM78xx merupakan jenis IC regulator yang dapat digunakan sebagai penstabil tegangan keluaran. Tegangan keluaran yang dihasilkan dari IC ini berupa tegangan DC yang sudah benar-benar stabil dengan arus yang besarnya maksimum 1 Ampere. Besarnya tegangan DC yang dihasilkan ditentukan dari tipe IC yang digunakan. Sebagai contoh, untuk tegangan keluaran sebesar 5 Volt DC digunakan IC LM7805 dan untuk tegangan keluaran sebesar 12 Volt digunakan IC LM7812.

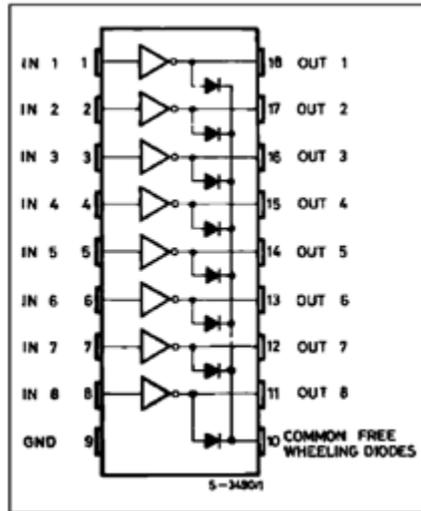
Perancangan ini menggunakan IC LM7805 dan IC LM7812 untuk menghasilkan tegangan 5 Volt DC dan 12 Volt DC yang stabil yang akan digunakan untuk mengaktifkan modul-modul yang membutuhkan tegangan itu.

### IC ULN2803A

IC ULN2803A yang digunakan pada perancangan ini digunakan untuk memperkuat tegangan dan arus yang dihasilkan dari mikrokontroler. Penggunaan IC ini diperlukan karena arus dan tegangan yang dihasilkan oleh mikrokontroler tidak mampu untuk mengaktifkan modul-modul yang terhubung dengannya. IC ULN2803A ini berisi delapan transistor dengan koneksi Darlington yang mampu untuk menghasilkan arus keluaran hingga 500 mA dan tegangan hingga 50 Volt. Gambar 7 menjelaskan koneksi pin IC ULN2803A.

### Liquid Crystal Display

*Liquid crystal* adalah sebuah kristal cair yang bersifat seperti cairan yang akan mengalir tetapi molekulnya memiliki sifat seperti zat padat. Banyak sekali alat-alat elektronik yang menggunakan *Liquid Crystal Display* (LCD) sebagai sarana untuk menampilkan tulisan maupun karakter-karakter lainnya. Contoh perangkat elektronik yang menggunakan LCD adalah kalkulator dan jam tangan digital.



■ Gambar 7. Koneksi Pin IC ULN2803A

Perancangan ini menggunakan LCD matriks sebagai tampilan pada modul pengingat waktu *check out* dan penambah waktu dan pada modul layanan dan keluhan. LCD matriks merupakan tampilan yang dapat digunakan untuk menampilkan karakter angka, huruf, dan simbol-simbol lainnya menggunakan bentuk dot matriks. LCD matriks yang digunakan memiliki ukuran sebesar 2 x 16 karakter yang berarti LCD ini terdiri dari dua baris yang dapat menampilkan karakter-karakter maksimal sebanyak 16 karakter. Tiap karakter memiliki ukuran 5 x 7 pixel. LCD matriks 2 x 16 karakter memiliki 16 pin dengan fungsinya yang dapat dilihat pada Tabel 4.

■ Tabel 4. Konfigurasi pin LCD matriks 2 x 16 karakter

Pin	Simbol	Level	Keterangan
1	$V_{SS}$	Power	Ground
2	$V_{DD}$	Power (+5 volt)	Sumber tegangan LCD
3	$V_o$	Variabel	Pengatur kontras untuk LCD
4	RS	H/L	Pemilih register: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0 : Register instruksi (<i>write</i>) dan <i>counter</i> alamat (<i>read</i>)</li> <li>▪ 1 : Register data (<i>write and read</i>)</li> </ul>
5	R/W	H/L	Pemilih baca atau tulis: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0 : Tulis</li> <li>▪ 1 : Baca</li> </ul>
6	E	H, H→L	Sinyal <i>enable chip</i>
7 – 10	DB0-DB3	H/L	Data bit 0 sampai data bit 3. Merupakan pin data MSB dua arah. DB7 dapat berfungsi sebagai <i>busy flag</i>

Tabel 2.2 Konfigurasi pin LCD matriks 2 x 16 karakter (Lanjutan)

11–14	DB4–DB7	H/L	Data bit 4 sampai data bit 7. Merupakan pin data LSB dua arah. Pin ini tidak digunakan pada mode 4 bit tetapi DB7 dipakai sebagai <i>busy flag</i> .
15	A	Power (4,2-4,6 volt)	Kutub positif <i>backlight</i> LCD
16	K	Power (0 V)	Kutub negatif <i>backlight</i> LCD

LCD juga dapat diprogram dengan memberi instruksi yang tepat untuk menjalankan fungsi-fungsinya yang lain seperti terlihat pada Tabel 5.

### Relay

*Relay* merupakan sebuah *switch* yang dioperasikan secara elektrik dengan menggunakan prinsip kerja medan magnet. Bagian dalam *relay* terdapat inti besi yang dililit oleh kawat. Saat lilitan kawat pada inti besi dialiri arus listrik, maka akan timbul medan magnet yang akan menggerakkan *switch*. *Switch* akan kembali ke posisi semula apabila arus listrik tidak lagi mengalir dalam lilitan kawat sehingga medan magnet tidak terbentuk.

■ Tabel 5. Daftar instruksi LCD

Instruksi	Kode Instruksi									
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
<i>Clear display</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Return home</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-
<i>Entry mode set</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S
<i>Display On/Off Control</i>	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B
<i>Cursor or display shift</i>	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	-	-
<i>Function set</i>	0	0	0	0	1	DL	N	F	-	-
<i>Set DDRAM address</i>	0	0	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0
<i>Write data to RAM</i>	1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

*Relay* memiliki tiga kontak elektronik yaitu *normally open* (NO), *normally closed* (NC) dan *common* (COM). Jenis *relay* ditentukan dari posisi kontak elektronik pada saat *relay* dalam keadaan tidak aktif. *Relay* jenis NO yaitu ketika kontak COM terhubung dengan kontak NO pada saat *relay* tidak aktif, sehingga pada saat *relay* aktif saklar dalam kondisi tertutup. *Relay* jenis NC yaitu ketika kontak COM terhubung dengan kontak NC pada saat *relay* tidak aktif, sehingga pada saat *relay* aktif saklar dalam kondisi terbuka.

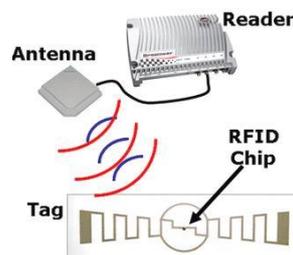
Penggunaan *relay* membutuhkan suatu rangkaian *driver* yang menggunakan transistor bipolar jenis NPN yang disusun menggunakan koneksi Darlington. Transistor ini berfungsi sebagai saklar yang akan aktif jika kaki basisnya dialiri arus listrik.

### Buzzer

*Buzzer* merupakan komponen *output transducer* yang mengubah *input* tegangan menjadi *output* suara. Suara yang dikeluarkan oleh *buzzer* dihasilkan oleh internal osilator yang terdapat di dalam *buzzer*. Pemasangan *buzzer* tidak boleh terbalik, biasanya kutub positifnya ditandai dengan kabel yang berwarna merah.

### RFID

*Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan suatu teknik identifikasi berbasis gelombang radio yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi suatu objek secara simultan tanpa kontak langsung (dalam jarak pendek) dan dapat diidentifikasi menembus berbagai obyek seperti kayu, kertas, dan plastik. Suatu sistem RFID memiliki dua komponen, yaitu *tag* RFID dan terminal *reader* RFID. *Tag* RFID berisi sejumlah informasi tertentu yang tersimpan dalam suatu *chip*. Terminal RFID *reader* terdiri dari RFID *reader* dan antena yang digunakan untuk membaca informasi yang tersimpan di dalam *tag* menggunakan gelombang radio. Informasi ini kemudian akan dikirimkan ke device lain dan dapat diproses sesuai dengan kebutuhan. Gambar 8 menjelaskan sistem RFID.



■ Gambar 8. Sistem RFID

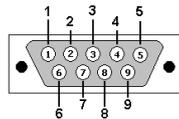
*Tag* dalam sistem RFID terdiri dari dua jenis yaitu *tag* aktif dan *tag* pasif. *Tag* aktif memiliki sumber *power* sendiri sehingga jarak jangkauan sinyalnya lebih jauh yaitu sekitar 100 meter. Jangkauan sinyal yang dihasilkan dapat sampai sejauh itu karena sumber *power* dalam *tag* digunakan untuk membangkitkan sinyal radio yang dibutuhkan. *Tag* pasif tidak memiliki sumber *power* sendiri sehingga jarak jangkauan sinyalnya cukup pendek yaitu kurang dari 3 meter. *Tag* RFID yang digunakan dalam perancangan ini adalah *tag* RFID pasif.

### Antarmuka Serial RS-232

Transmisi data secara serial sangat umum digunakan untuk komunikasi data digital. Keuntungan utama dari transmisi data secara serial adalah kabel yang dibutuhkan dalam proses komunikasi lebih sedikit

dibandingkan kabel yang dibutuhkan dalam transmisi data secara paralel [3]. Perancangan ini menggunakan komunikasi serial dengan standar RS-232. RS-232 merupakan standar yang dikembangkan oleh *Electronic Industries Association* (EIA) [4]. RS-232 ini digunakan untuk menghubungkan mikrokontroler dengan komputer dan juga menghubungkan RFID *reader* dengan komputer. Mikrokontroler yang terhubung dengan komputer melalui *interface* ini memungkinkan perintah yang diberikan oleh komputer dapat dimengerti dan dijalankan mikrokontroler. RS-232 memiliki standar level tegangan untuk dua keadaan yaitu pada saat logika *high* (1)/*mark* dan pada saat logika *low* (0)/*space*. Logika *high* ditandai dengan level tegangan negatif yaitu antara -3 V sampai -15 V. Level tegangan ini dapat mencapai -25 V pada keadaan tanpa beban. Logika *low* ditandai dengan level tegangan positif yaitu antara +3 V sampai +15 V. Level tegangan ini dapat mencapai +25 V pada keadaan tanpa beban. Selain *range* tegangan untuk kedua kondisi di atas, terdapat *range* tegangan antara -3 V sampai +3 V yang merupakan daerah terlarang.

Penggunaan RS-232 memerlukan *device* yang dapat mengkonversi level tegangan *output* “*plus minus*” dari RS-232 menjadi tegangan TTL sebesar 5 V. *Device* yang biasa digunakan adalah IC MAX232. Konektor kabel serial dengan standar ini memiliki dua tipe yaitu *D-Type 25 pin connector* dan *D-Type 9 pin connector*. Gambar 9 menunjukkan *D-Type 9 pin connector*.



■ Gambar 9. *D-Type 9 pin connector*

Pin-pin yang terdapat pada *D-Type 25 pin connector* dan *D-Type 9 pin connector* dapat dilihat pada Tabel 6.

■ Tabel 6. Pin-pin serial *D25* dan *D9*

D-Type-25 Pin No.	D-Type-9 Pin No.	Abbreviation	Full Name
Pin 2	Pin 3	TD	<i>Transmit Data</i>
Pin 3	Pin 2	RD	<i>Receive Data</i>
Pin 4	Pin 7	RTS	<i>Request To Send</i>
Pin 5	Pin 8	CTS	<i>Clear To Send</i>
Pin 6	Pin 6	DSR	<i>Data Set Ready</i>
Pin 7	Pin 5	SG	<i>Signal Ground</i>
Pin 8	Pin 1	CD	<i>Carrier Detect</i>
Pin 20	Pin 4	DTR	<i>Data Terminal Ready</i>
Pin 22	Pin 9	RI	<i>Ring Indicator</i>

Fungsi dari setiap pin :

1. *Transmit Data* : berfungsi sebagai *output* data serial (TXD). Data yang dikirim ke *Data Communication Equipment* (DCE) berasal dari *Data Terminal Equipment* (DTE).
2. *Receive Data* : berfungsi sebagai *input* data serial (RXD). Data yang dikirim ke *Data Terminal Equipment* (DTE) berasal dari *Data Communication Equipment* (DCE).
3. *Request To Send* : berfungsi sebagai pemberitahuan kepada DCE bahwa DTE akan mengirimkan data.
4. *Clear To Send* : berfungsi sebagai pemberitahuan bahwa DCE siap untuk menerima data dari DTE.
5. *Data Set Ready* : berfungsi sebagai sinyal bahwa DCE telah siap
6. *Signal Ground* : berfungsi sebagai saluran *ground*.
7. *Carrier Detect* : berfungsi sebagai pendeteksi status DTE berkaitan dengan boleh tidaknya DTE menerima data.
8. *Data Terminal Ready* : berfungsi sebagai pemberitahuan bahwa DTE telah siap untuk mengirimkan data.
9. *Ring Indicator* : berfungsi sebagai pemberitahuan oleh DCE ke DTE bahwa ada yang akan melakukan koneksi dengan DCE.

## HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS

### Modul *Hardware*

Pengujian modul *hardware* dilakukan untuk memastikan modul tersebut dapat bekerja dengan baik. Setelah pengujian seluruh modul menyatakan modul bekerja dengan baik maka dilakukan pengujian sistem keseluruhan. Pengujian ini dilakukan menggunakan peralatan sebagai berikut :

1. Multimeter digital.
2. *Personal Computer* dengan spesifikasi *processor* Intel Pentium 2,66 GHz, RAM 512 MB dan sistem operasi Microsoft Windows XP Profesional.

**Modul Catu Daya**

Pengujian modul catu daya dilakukan dengan cara memasang beban pada masing-masing catu daya kemudian mengukur nilai arus dan tegangannya sehingga diperoleh nilai tahanan yang akan dijadikan sebagai referensi. Beban yang digunakan berupa sistem keseluruhan yang sudah dirancang. Nilai tahanan yang telah diperoleh kemudian akan dibandingkan dengan nilai tahanan yang bervariasi, yaitu dari nilai yang lebih kecil sampai nilai yang lebih besar dari tahanan referensi. Pengukuran tegangan dan arus keluaran catu daya menggunakan multimeter digital dan dilakukan sebanyak lima kali. Arus yang terukur untuk catu daya 5 volt adalah sebesar 0,29 Ampere dan nilai tahanan sebesar 17,24 Ω. Arus yang terukur untuk catu daya 12 volt adalah sebesar 0,45. Ampere dan nilai tahanan sebesar 26,67 Ω. Tabel 7 menjelaskan hasil pengukuran catu daya 5 Volt dan Tabel 8 menjelaskan hasil pengukuran catu daya 12 Volt.

■ **Tabel 7.** Hasil pengujian modul catu daya 5 Volt

Tahanan	Tegangan Keluaran (DC)
10 Ω	4,85 V
15 Ω	4,87 V
20 Ω	4,92 V
25 Ω	4,94 V
30 Ω	4,96 V

■ **Tabel 8.** Hasil pengujian modul catu daya 12 Volt

Tahanan	Tegangan Keluaran (DC)
20 Ω	11,58 V
25 Ω	11,62 V
30 Ω	11,65V
35 Ω	11,69 V
40 Ω	11,73 V

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka dilakukan penghitungan untuk mendapatkan nilai tegangan keluaran rata-rata dan toleransi untuk masing-masing catu daya. Penghitungan tegangan keluaran rata-rata dan toleransi untuk masing-masing catu daya menggunakan rumus :

$$V_{rerata} = \frac{\text{Jumlah nilai tegangan hasil pengujian}}{\text{Jumlah pengujian yang dilakukan}} \text{ (Volt)} \dots\dots\dots(4.1)$$

$$\% \text{ Toleransi Tegangan} = \frac{V_{referensi} - V_{rerata}}{V_{referensi}} \times 100\% \dots\dots\dots(4.2)$$

Tegangan rata-rata dan toleransi untuk pengujian catu daya 5 Volt DC adalah :

$$V_{rerata} = \frac{4,85 + 4,87 + 4,92 + 4,94 + 4,96}{5} = 4,91 \text{ Volt}$$

$$\% \text{ Toleransi Tegangan} = \frac{5 - 4,91}{5} \times 100\% = 1,8\%$$

Tegangan rata-rata dan toleransi untuk pengujian catu daya 12 Volt DC adalah :

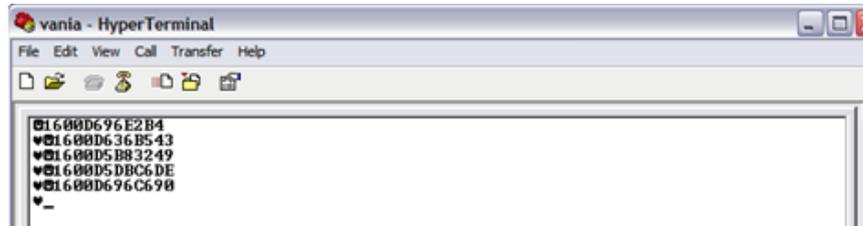
$$V_{rerata} = \frac{11,58 + 11,62 + 11,65 + 11,69 + 11,73}{5} = 11,65 \text{ Volt}$$

$$\% \text{ Toleransi Tegangan} = \frac{12 - 11,65}{12} \times 100\% = 2,92\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan dapat dilihat bahwa rata-rata tegangan keluaran untuk catu daya 5 Volt DC dan 12 Volt DC mendekati hasil yang diinginkan karena perbedaannya tidak terlalu jauh. Oleh karena itu, modul catu daya ini dapat dikatakan bekerja dengan baik.

### Modul RFID Reader

Pengujian modul RFID *reader* dilakukan dengan cara menghubungkan modul ini dengan PC. Komunikasi modul RFID *reader* dengan PC menggunakan komunikasi serial RS-232. ID kartu dapat dilihat menggunakan *hyperterminal* yang ada pada PC. *Hyperterminal* akan menampilkan ID kartu apabila *reader* berhasil membaca *tag* RFID. Kartu RFID yang diuji sebanyak lima buah. Gambar 10 menunjukkan hasil pengujian modul RFID *reader*.



■ Gambar 10. Hasil Pengujian Modul RFID *reader*

Berdasarkan hasil pengujian di atas semua kartu RFID dapat dibaca oleh *reader*, sehingga dapat disimpulkan bahwa modul RFID *reader* bekerja dengan baik.

### Pengingat Waktu Check Out

Pengujian modul pengingat waktu *check out* terdiri dari pengujian LCD yang digunakan untuk menampilkan batas waktu *check out* dan pengujian *buzzer* dan LED yang digunakan sebagai *alarm*.

### LCD

Pengujian LCD dilakukan dengan cara menghubungkan LCD dengan mikrokontroler. Mikrokontroler diisi program sederhana yang akan menampilkan nama ‘Vania Angelina’ beserta NIM ‘525060003’. Pengujian LCD dilakukan sesuai dengan hasil pengujian dapat dijelaskan pada Gambar 11.



■ Gambar 11. Hasil Pengujian LCD

### LED

Pengujian LED dilakukan dengan cara memberikan *input high* dan *input low*. *Input high* berupa tegangan dengan besar 5 Volt dan *input low* berupa tegangan dengan besar 0 Volt. Pemberian *input* tegangan dilakukan pada kaki LED. Hasil pengujian LED dapat dijelaskan pada Tabel 9.

■ Tabel 9. Hasil pengujian LED

Pengujian ke-	<i>Input</i> Tegangan	Kondisi LED
1	<i>High</i>	Menyala
2	<i>High</i>	Menyala
3	<i>Low</i>	Tidak menyala
4	<i>Low</i>	Tidak menyala

Berdasarkan hasil pengujian LED diperoleh bahwa pada saat LED diberi tegangan LED akan menyala, sedangkan pada saat LED tidak diberi tegangan LED tidak menyala. Dapat disimpulkan bahwa modul ini bekerja dengan baik.

### Buzzer

Pengujian *buzzer* dilakukan dengan cara memberi *input high* dan *low* bergantian. Pemberian *input* tegangan dilakukan melalui kaki *base* transistor. Pengujian *buzzer* dilakukan sesuai dengan hasil pengujian pada Tabel 10.

■ **Tabel 10.** Hasil pengujian *buzzer*

Pengujian ke-	Input tegangan	Kondisi <i>Buzzer</i>
1	<i>High</i>	Tidak Aktif
2	<i>High</i>	Tidak Aktif
3	<i>Low</i>	Aktif
4	<i>Low</i>	Aktif

Berdasarkan hasil pengujian *buzzer* diperoleh bahwa pada saat kaki *base* transistor diberi *input high buzzer* tidak berbunyi, sedangkan pada saat kaki *base* transistor diberi *input low buzzer* berbunyi. Dapat disimpulkan bahwa modul ini bekeja dengan baik.

### Penambah Waktu Menginap

Pengujian modul penambah waktu menginap dilakukan dengan cara mengukur nilai hambatan *push button* pada keadaan *short* dan *open* menggunakan multimeter. Hasil pengujian dapat dijelaskan pada Tabel 11.

■ **Tabel 11.** Hasil Pengujian Modul Penambah Waktu Menginap

Keadaan	Nilai Hambatan
<i>Open</i>	$\infty$
<i>Short</i>	0 $\Omega$

Berdasarkan hasil pengukuran dapat dilihat bahwa pada saat keadaan *push button short* tidak memiliki nilai hambatan (hambatan bernilai 0). Hasil pengukuran ini memastikan bahwa modul ini dapat bekerja dengan baik.

### Modul Pengontrol *Supply Daya Listrik*

Pengujian modul pengontrol *supply* daya listrik dilakukan dengan cara memberikan *input* tegangan *high* (12 Volt) dan *input* tegangan *low* (0 Volt) ke kaki input IC 2803A yaitu kaki satu sampai tiga. Kaki *ouput* IC yaitu kaki enam belas sampai delapan belas akan dihubungkan dengan sebuah *relay* dan LED yang diserikan dengan sebuah resistor 1 K $\Omega$  dan sumber tegangan 5 Volt. LED ini digunakan sebagai indikator apakah *relay* dalam keadaan aktif atau tidak aktif. Hasil pengujian saat diberi *input low* dapat dilihat pada Tabel 12. Hasil pengujian saat diberi *input high* dapat dijelaskan pada Tabel 13.

■ **Tabel 12.** Hasil pengujian saat *input low*

Kaki <i>input</i>	Kaki <i>output</i>	Status <i>relay</i>	Status LED
1	18	Tidak aktif	Tidak menyala
2	17	Tidak aktif	Tidak menyala
3	16	Tidak aktif	Tidak menyala

■ **Tabel 13.** Hasil pengujian saat *input high*

Kaki <i>input</i>	Kaki <i>output</i>	Status <i>relay</i>	Status LED
1	18	aktif	menyala
2	17	aktif	menyala
3	16	aktif	menyala

Berdasarkan hasil pengujian di atas, dapat dilihat bahwa pada saat diberi *input high*, LED menyala yang menandakan bahwa *relay* dalam keadaan aktif. Saat diberi *input low*, LED tidak menyala yang menandakan bahwa *relay* dalam keadaan tidak aktif. Dapat disimpulkan bahwa modul pengontrol *supply* daya listrik ini dapat bekerja dengan baik.

### Modul Kunci Pintu Kamar

Pengujian modul kunci pintu kamar dilakukan seperti pada pengujian modul pengendali *supply* daya listrik. Pengujian ini juga dilakukan dengan cara memberikan *input high* dan *input low* secara bergantian pada IC 2803A. Hasil pengujian saat *input low* dapat dilihat pada Tabel 14. Hasil pengujian saat *input high* dapat dijelaskan pada Tabel 15.

■ **Tabel 14.** Hasil pengujian modul kunci pintu kamar saat *input low*

Kaki <i>input</i>	Kaki <i>output</i>	Batang besi Ditarik / Tidak Ditarik
4	15	Tidak Ditarik
5	14	Tidak Ditarik
6	13	Tidak Ditarik

■ **Tabel 15.** Hasil pengujian modul kunci pintu kamar saat *input high*

Kaki <i>input</i>	Kaki <i>output</i>	Batang besi Ditarik / Tidak Ditarik
4	15	Ditarik
5	14	Ditarik
6	13	Ditarik

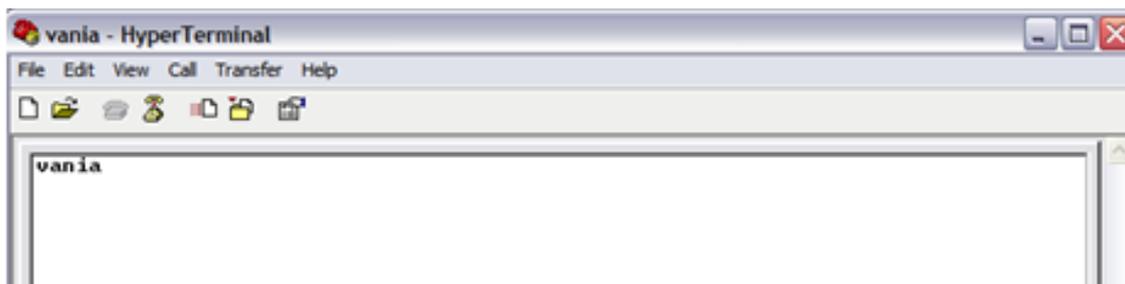
Berdasarkan hasil pengujian di atas dapat dilihat bahwa pada saat diberi *input low*, solenoida akan menarik batang besinya dan pada saat diberi *input high*, solenoida tidak menarik batang besinya. Dapat disimpulkan bahwa modul ini bekerja dengan baik.

### Modul Layanan Kamar dan Keluhan

Pengujian modul layanan kamar dan keluhan terdiri dari pengujian LCD dan pengujian *push button*. Pengujian LCD pada modul ini dilakukan sama seperti pada pengujian LCD di modul pengingat waktu *check out*, yaitu dengan cara menghubungkan LCD dengan mikrokontroler yang telah diisi program untuk menampilkan nama dan NIM. Pengujian *push button* dilakukan sama seperti pada pengujian *push button* di modul penambah waktu menginap, yaitu dengan cara mengukur nilai hambatan *push button* pada keadaan *short* dan *open* menggunakan multimeter. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat disimpulkan modul layanan kamar dan keluhan bekerja dengan baik.

### Modul Antarmuka Serial

Pengujian modul antarmuka serial dilakukan dengan cara menghubungkan antarmuka RS-232 dengan komputer. Pengujian ini menggunakan bantuan *hyperterminal* pada komputer. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan kaki pin 11 (T1<sub>in</sub>) dengan kaki pin 12 (R1<sub>out</sub>) sehingga *input* yang diberikan dari *keyboard* dapat ditampilkan pada *hyperterminal*. *Input* yang diberikan adalah berupa nama “vania”. Gambar 12 menjelaskan hasil pengujian modul antarmuka serial sesuai dengan *input* yang diberikan.



■ **Gambar 12.** Hasil Pengujian Modul Antarmuka Serial

### Modul Mikrokontroler

Pengujian modul mikrokontroler dilakukan dengan cara memasukkan program untuk menyalakan delapan buah LED secara bertahap yang terhubung ke port-port mikrokontroler. Program yang digunakan untuk menyalakan LED ini dapat dilihat pada Lampiran 3. LED yang terhubung dengan port 1.0 akan menyala pertama kali kemudian dilanjutkan oleh LED yang terhubung dengan port 1.1 akan menyala sampai LED yang terhubung dengan port 1.7 menyala. Hasil pengujian modul mikrokontroler dapat dijelaskan pada Tabel 16.

Berdasarkan hasil pengujian dapat dilihat bahwa mikrokontroler mampu menyalakan keseluruhan LED secara bertahap sesuai dengan program yang dimasukkan ke dalam mikrokontroler, sehingga dapat disimpulkan bahwa modul ini bekerja dengan baik.

■ Tabel 16. Hasil pengujian modul mikrokontroler

Langkah	Status LED yang terhubung ke port....							
	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
1	ON	OFF						
2	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
3	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
4	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
5	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF
6	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF
7	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
8	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON

### Pengujian dan Analisis Sistem

Setelah dilakukan pengecekan pada masing-masing modul yang ada dan modul-modul dapat bekerja dengan baik, maka selanjutnya akan diuji sistem secara keseluruhan. Pengujian sistem keseluruhan dilakukan dengan cara menghubungkan semua modul-modul yang ada, menyimpan perangkat lunak serta melakukan *setting* pada *port*. Pengujian sistem akan dilakukan pada masing-masing komputer yang apabila mampu untuk mengendalikan semua modul-modul sesuai dengan konsep maka sistem secara keseluruhan dapat dikatakan berjalan dengan baik.

Pengujian pertama dilakukan pada komputer pendaftaran. Pertama-tama perangkat lunak pendaftaran diaktifkan sehingga muncul tampilan *form* utama pendaftaran. Setelah tampilan *form* utama muncul, pilihan *new* ditekan untuk calon penghuni yang akan menginap di hotel dan belum memiliki *account*. Kartu RFID didekatkan ke *reader* terlebih dahulu setelah itu dilanjutkan dengan pengisian data diri penghuni yang akan menginap dan juga jumlah saldo yang akan didepositkan. Setelah itu dilakukan pengecekan pada *database* apakah data-data yang dibutuhkan sudah tersimpan. Setelah proses pengisian data diri selesai tampilan komputer pendaftaran akan kembali ke *form* utama. Selanjutnya, pilihan *refill* ditekan untuk proses pengisian saldo bagi penghuni yang sudah memiliki *account* dan ingin menambah depositnya. Deposit saldo yang telah dilakukan dapat dilihat pada *database*.

Pengujian kedua dilakukan pada komputer pemesanan dengan terlebih dahulu mengaktifkan perangkat lunak pemesanan sehingga muncul tampilan *form* daftar kamar hotel. Setelah itu klik tombol yang ada pada *form* tersebut dan akan muncul *form* daftar kamar yang tersedia. Klik tombol *reservation* untuk masuk ke *form* pemesanan dan pemesanan dilakukan dengan mendekati RFID ke *reader* terlebih dahulu sehingga pemesanan dapat dilakukan sampai selesai. Setelah selesai maka akan tercetak bukti pemesanan, tampilan *form* akan kembali ke tampilan utama dan indikator listrik berupa LED akan menyala. Setelah LED menyala, LCD pada modul pengingat menampilkan tanggal dan jam *check out*. Saat ini, tampilan daftar kamar yang tersedia pada komputer pemesanan akan bertuliskan *occupied*.

Pengujian selanjutnya adalah pada komputer pelayanan setelah terlebih dahulu mengaktifkan perangkat lunak layanan dan keluhan. Proses permintaan layanan maupun penyampaian keluhan dapat dilakukan melalui LCD pada modul layanan dan keluhan kamar. Pemilihan dapat dilakukan menggunakan tombol *up* dan tombol *down* dan setelah itu dapat menekan tombol OK. Setelah tombol OK ditekan, pada komputer pelayanan akan muncul tampilan warna merah pada denah kamar yang meminta hal tersebut. Pilihan *view* dapat di klik untuk masuk ke *form* yang menampilkan jenis layanan atau keluhan yang diminta. Setelah itu tombol OK ditekan sehingga *form* kembali ke tampilan awal.

Setelah masa menginap hampir habis, *buzzer* akan berbunyi pada saat malam terakhir waktu menginap habis yaitu jam 9 malam dan pada saat pagi hari terakhir yaitu 2 jam sebelum waktu *check out* yang ditampilkan di LCD. LED akan menyala setelah *buzzer* berhenti berbunyi. Setelah waktu menginap benar-benar habis, indikator listrik di kamar tersebut akan mati dan pada komputer pelayanan, indikator kamar itu akan berubah warna dari biru menjadi hijau. Status kamar yang ada pada komputer pemesanan maupun komputer pelayanan berubah menjadi *available* kembali setelah tombol *empty* pada komputer pelayanan ditekan.

### KESIMPULAN

Alat yang dibuat dapat berjalan dengan baik sesuai dengan konsep pembuatan. Hal ini dapat dilihat dari kemampuan alat ini melakukan proses reservasi tanpa resepsionis menggunakan kartu berteknologi RFID sebagai alat pembayaran, pengaksesan pintu kamar hotel yang dipesan, dan juga pengontrolan pemakaian listrik dalam kamar. Catu daya yang digunakan untuk mengaktifkan alat ini memiliki toleransi sebesar 1,8% untuk catu daya 5 Volt dan 2,92% untuk catu daya 12 Volt pada saat keadaan berbeban.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Y. Lianto : Perancangan dan Pembuatan Sistem Informasi Perhotelan pada Hotel Sulawesi di Jember. Tugas Akhir, Universitas Kristen Petra, 2009.
- [2] R.Boylestad and L.Nashelsky, *Electronic Devices and Circuit Theory 5th Edition*, New Jersey: Prentice Hall, 1992, ch: 19, pp. 773.
- [3] A.V.Deshmukh, *Microcontrollers Theory and Applications*, New Delhi : Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, 2005, ch: 1,6, pp. 4, 77.  
Diakses pada hari Minggu, 1/8/2010 jam 11.55 WIB.
- [4] D. V. Hall, *Microprocessor and Interfacing Programming and Hardware*, 2nd Edition. Singapore: McGraw-Hill, 1992, ch: 14, pp.494.