

SISTEM E-KTM MULTIFUNGSI MENGGUNAKAN SMART CARD PADA APLIKASI BERBASIS DATABASE

Nama : Heru Djulianto Purnama

NRP : 0922046

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik , Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no 65, Bandung 40164, Indonesia

Email : herudjulianto@gmail.com

ABSTRAK

Sebagian besar kartu tanda mahasiswa (KTM) yang dimiliki belum dimanfaatkan secara optimal, banyak KTM yang dimiliki oleh mahasiswa hanya sebatas tanda pengenalan saja. Padahal, pada kenyataannya KTM yang digunakan merupakan sebuah *smart card*.

Smart card memiliki kelebihan dibanding kartu yang menggunakan *barcode*, *smart card* memiliki nomor id unik yang tidak dapat digandakan karena proses identifikasinya menggunakan frekuensi radio, selain itu *smart card* juga mempunyai EEPROM sehingga dapat melakukan fungsi menyimpan data.

Pada tugas akhir ini direalisasikan dalam bentuk simulasi dan prototype sistem E-KTM menggunakan *smart card* pada aplikasi berbasis *database* yang akan diaplikasikan untuk perpustakaan, *food court*, akses parkir, dan akses ruangan.

Berdasarkan hasil pengujian, sistem E-KTM multifungsi telah berhasil direalisasikan dalam bentuk simulasi dan prototype baik perangkat lunak maupun perangkat keras.

Kata kunci : smart card, sistem, database, RFID(Radio Frequency Identification), e-ktm (kartu tanda mahasiswa elektronik)

**SYSTEM OF E-KTM MULTIFUNCTION USING SMART CARD ON
APPLICATIONS BASED ON DATABASE**

Name : Heru Djulianto Purnama

NRP : 0922046

Department of Electrical Engineering, Maranatha Christian University

St. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no 65, Bandung 40164, Indonesia

Email : herudjulianto@gmail.com

ABSTRACT

Most of the student identification card (KTM) who owned not used optimally, many KTM owned by the students was limited to identification only. In fact, in fact used KTM is a smart card.

Smart card has advantages over using barcode cards, smart cards have a unique id number that can't be duplicated because the process of identification using radio frequency, in addition to the smart card also has EEPROM so that it can perform the function of storing data.

In this final project is realized in the form of simulations and prototype system of E-KTM use of smart card-based database applications that will be applied to the library, food court, parking access, and access to the room.

Based on test results, the E-KTM multifunction systems have been successfully realized in the form of simulations and prototype both software and hardware.

Keywords : smart cards, systems, databases, RFID (Radio Frequency Identification), e-ktm (electronic student ID card)

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	1
1.3 Tujuan	1
1.4 Batasan Masalah.....	1
1.5 Spesifikasi Alat	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
 BAB 2 LANDASAN TEORI	
2.1 RFID (Radio Frequency Identification).....	4
2.1.1 Jenis kartu RFID	4
2.1.1.1 kartu aktif.....	4
2.1.1.2 kartu pasif	5
2.1.1.3 kartu semi pasif.....	5
2.1.2 Transmisi energi RFID pasif.....	5
2.2 Mifare IC MF1 S50.....	6
2.2.1 Chip IC MF1 S50	6
2.2.2 Prinsip komunikasi.....	8
2.2.2.1 proses identifikasi dan seleksi	9
2.2.2.1.1 request standart/all.....	9
2.2.2.1.2 anticollision loop	9

2.2.2.1.3 select card	9
2.2.2.2 proses authentication/3 pass authentication.....	10
2.2.2.3 operasi memori	10
2.2.3 Organisasi memori	10
2.2.3.1 sektor trailer	11
2.2.3.2 manufacture block	12
2.2.3.3 blok data	12
2.2.4 Kondisi akses	13
2.2.4.1 kondisi akses blok sector trailer.....	14
2.2.4.2 kondisi akses blok data	15
2.3 ACM 120S-SM	16
2.3.1 Spesifikasi ACM 120S-SM.....	17
2.3.2 Konfigurasi pin ACM 120S-SM	18
2.4 Protokol Komunikasi	19
2.4.1 Protokol binary.....	20
2.4.2 Reset.....	21
2.4.3 Select.....	21
2.4.4 Login	22
2.4.5 Read/baca	23
2.4.5.1 baca blok baca/tulis	23
2.4.5.2 baca blok nilai.....	24
2.4.5.3 baca EEPROM card reader.....	25
2.4.6 Write/tulis.....	25
2.4.6.1 tulis blok baca/tulis	25
2.4.6.2 tulis blok nilai	26
2.4.6.3 tulis EEPROM card reader	27
2.4.7 Increment.....	28
2.4.8 Decrement	29
2.5 Visual Basic 2010	30
2.5.1 Toolbox	31
2.6 MySQL Server	32

2.7 MySQL Connector.Net	32
2.8 Arduino Mega 2560	32

BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI

3.1 Perancangan Perangkat Keras	34
3.1.1 Wiring diagram	35
3.2 Perancangan Perangkat Lunak	36
3.2.1 Baca nomor id smart card	37
3.2.2 Perintah simpan dan cari data	38
3.2.2.1 perintah simpan data	38
3.2.2.2 perintah cari data	39
3.3 Perancangan Aplikasi.....	40
3.3.1 Aplikasi pendaftaran mahasiswa.....	40
3.3.1.1 perintah simpan	41
3.3.1.2 perintah cari.....	42
3.3.2 Aplikasi perpustakaan	43
3.3.2.1 Perintah simpan.....	43
3.3.2.2 Perintah cari	44
3.3.3 Aplikasi food court.....	45
3.3.3.1 perintah pembayaran	46
3.3.3.2 perintah isi saldo	47
3.3.4 Aplikasi akses parkir	48
3.3.4.1 perintah simpan data parkir	48
3.3.4.1 perintah cari data parkir	50
3.3.5 Aplikasi akses ruangan.....	51
3.4 Perancangan Database.....	53
3.4.1 Database aplikasi pendaftaran mahasiswa	53
3.4.2 Database aplikasi perpustakaan.....	54
3.4.3 Database aplikasi food court	56
3.4.4 Database aplikasi akses parkir	56
3.4.5 Database aplikasi akses ruangan	57

3.5 Relationship Database	56
3.5.1 Referential integrity	59
3.6 Realisasi	60
3.6.1 Realisasi perangkat keras	60
3.6.2 Realisasi perangkat lunak.....	62
3.6.2.1 aplikasi pendaftaran mahasiswa.....	62
3.6.2.2 aplikasi perpustakaan	62
3.6.2.3 aplikasi food court.....	63
3.6.2.4 aplikasi akses parkir	64
3.6.2.5 aplikasi akses ruangan.....	65
 BAB 4 PENGUJIAN SISTEM	
4.1 Pengujian Sistem.....	66
4.1.1 Aplikasi Pendaftaran Mahasiswa	67
4.1.2 Aplikasi Perpustakaan.....	69
4.1.3 Aplikasi Food Court.....	73
4.1.4 Aplikasi Akses Parkir.....	77
4.1.5 Aplikasi Akses Ruangan	81
 BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	83
5.2 Saran.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi dari blok diagram chip MF1 S50	7
Tabel 2.2 Konfigurasi akses bit.....	14
Tabel 2.3 Konfigurasi akses bit untuk kondisi akses blok sektor trailer	15
Tabel 2.4 Konfigurasi akses bit untuk kondisi akses blok data	16
Tabel 2.5 Spesifikasi ACM 120S-SM.....	19
Tabel 2.6 Fungsi PIN J1.....	20
Tabel 2.7 Fungsi PIN J3.....	20
Tabel 2.8 Fungsi PIN J6.....	20
Tabel 2.9 Fungsi PIN J7.....	20
Tabel 2.10 Protokol binary frame yang dikirim.....	20
Tabel 2.11 Deskripsi protocol binary.....	21
Tabel 2.12 Instruction set.....	21
Tabel 2.13 Kode instruksi reset yang dikirim	22
Tabel 2.14 Kode instruksi select/pilih yang dikirim	22
Tabel 2.15 Kode instruksi select/pilih yang diterima.....	22
Tabel 2.16 Kode instruksi select/pilih yang diterima jika tidak ada kartu	22
Tabel 2.17 Kode instruksi login yang dikirim	23
Tabel 2.18 Kode instruksi login yang diterima.....	23
Tabel 2.19 Kode instruksi baca blok kartu yang dikirim	23
Tabel 2.20 Kode instruksi baca blok kartu yang diterima	24
Tabel 2.21 Kode instruksi baca blok kartu yang gagal diterima.....	24
Tabel 2.22 Kode instruksi baca nilai blok kartu yang dikirim.....	24
Tabel 2.23 Kode instruksi baca blok kartu yang diterima	24
Tabel 2.24 Kode instruksi baca EEPROM card reader yang dikirim	25
Tabel 2.25 Kode instruksi baca EEPROM card reader yang diterima....	25
Tabel 2.26 Kode instruksi tulis blok kartu yang dikirim	26
Tabel 2.27 Kode instruksi tulis blok kartu berhasil diterima.....	26
Tabel 2.28 Kode instruksi tulis blok kartu gagal diterima	26
Tabel 2.29 Kode instruksi tulis nilai blok kartu yang dikirim	27

Tabel 2.30 Kode instruksi tulis nilai blok kartu yang diterima.....	27
Tabel 2.31 Kode instruksi tulis EEPROM yang dikirim.....	27
Tabel 2.32 Kode instruksi tulis EEPROM yang diterima	28
Tabel 2.33 Kode instruksi penambahan yang dikirim	28
Tabel 2.34 Kode instruksi penambahan yang diterima.....	29
Tabel 2.35 Kode instruksi penambahan gagal diterima	29
Tabel 2.36 Kode instruksi pengurangan yang dikirim	29
Tabel 3.1 Tabel biodata.....	53
Tabel 3.2 Tabel daftar buku	54
Tabel 3.3 Tabel peminjaman/pengembalian buku	55
Tabel 3.4 Tabel transaksi food court.....	56
Tabel 3.5 Tabel akses parkir	56
Tabel 3.6 Tabel akses ruangan	57
Tabel 4.1 Tabel data pengamatan simpan dan cari data dari aplikasi pendaftaran mahasiswa	69
tabel 4.2 Tabel analisa nomor serial KTM.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses transmisi energy	5
Gambar 2.2 Deskripsi komunikasi smart card dengan card reader.....	6
Gambar 2.3 Blok diagram chip MF1 S50	7
Gambar 2.4 Transaksi sekuensial data	8
Gambar 2.5 Organisasi memori	11
Gambar 2.6 Blok sector trailer	11
Gambar 2.7 Blok buatan pabrik	12
Gambar 2.8 Akses memori.....	13
Gambar 2.9 Blok nilai	13
Gambar 2.10 Format akses bit	14
Gambar 2.11 Perangkat ACM 120S-SM	16
Gambar 2.12 Papan circuit ACM 120S-SM	18
Gambar 2.13 Toolbox visual basic 2010.....	31
Gambar 2.14 Board arduino mega 2560	33
Gambar 2.15 Spesifikasi arduino mega 2560	33
Gambar 3.1 Blok diagram perancangan perangkat keras tanpa menggunakan mikrokontroler	34
Gambar 3.2 Blok diagram perancangan perangkat keras dengan menggunakan mikrokontroler	35
Gambar 3.3 Wiring diagram	36
Gambar 3.4 Konsep perancangan aplikasi	36
Gambar 3.5 Perancangan program utama	37
Gambar 3.6 Diagram alir baca nomor id smart card.....	37
Gambar 3.7 Diagram alir aplikasi	38
Gambar 3.8 Diagram alir perintah simpan.....	39
Gambar 3.9 Diagram alir perintah cari data.....	40
Gambar 3.10 Diagram alir aplikasi pendaftaran mahasiswa.....	40
Gambar 3.11 Diagram alir perintah simpan.....	41
Gambar 3.12 Diagram alir perintah cari	42

Gambar 3.13 Diagram alir aplikasi perpustakaan	43
Gambar 3.14 Diagram alir perintah simpan	44
Gambar 3.15 Diagram alir perintah cari	45
Gambar 3.16 Diagram alir aplikasi food court.....	46
Gambar 3.17 Diagram alir perintah pembayaran	47
Gambar 3.18 Diagram alir perintah isi saldo	48
Gambar 3.19 Diagram alir aplikasi akses parkir	49
Gambar 3.20 Diagram alir perintah simpan	50
Gambar 3.21 Diagram alir perintah cari	51
Gambar 3.22 Diagram alir aplikasi akses ruangan.....	52
Gambar 3.23 Relationship database	58
Gambar 3.24 simulasi client-server.....	61
Gambar 3.25 Sistem e-ktm tanpa menggunakan mikrokontroler	61
Gambar 3.26 sistem e-ktm menggunakan mikrokontroler.....	61
Gambar 3.27 Aplikasi pendaftaran mahasiswa.....	62
Gambar 3.28 Aplikasi perpustakaan	63
Gambar 3.29 Aplikasi food court (menu pembayaran).....	63
Gambar 3.30 Aplikasi food court (menu isi saldo)	64
Gambar 3.31 Aplikasi akses parkir (masuk)	64
Gambar 3.32 Aplikasi akses parkir (keluar)	65
Gambar 3.33 Aplikasi akses ruangan.....	65
Gambar 4.1 Simulasi pengujian sistem.....	66
Gambar 4.2 Form login aplikasi	67
Gambar 4.3 Form menu utama aplikasi pendaftaran mahasiswa.....	68
Gambar 4.4 Tampilan aplikasi pendaftaran mahasiswa saat memasukan data.....	69
Gambar 4.5 Form menu utama aplikasi perpustakaan	70
Gambar 4.6 Membaca nomor id KTM.....	71
Gambar 4.7 Memasukan data peminjaman buku	72
Gambar 4.8 Data yang masuk pada database peminjaman buku	72
Gambar 4.9 Proses pencarian data buku berdasarkan kode buku	72

Gambar 4.10 Perhitungan denda jika melewati batas tanggal pengembalian	73
Gambar 4.11 Form menu utama aplikasi pembayaran.....	73
Gambar 4.12 Form login dari menu aplikasi pembayaran.....	74
Gambar 4.13 Nilai saldo yang ditampilkan dari pemilik KTM	74
Gambar 4.14 Form menu utama dari pengisian saldo	75
Gambar 4.15 Form login dari menu pengisian saldo	75
Gambar 4.16 Pilih nilai saldo.....	76
Gambar 4.17 Proses update nilai saldo	76
Gambar 4.18 Data dalam database.....	77
Gambar 4.19 Form menu utama akses parkir	77
Gambar 4.20 Proses pembacaan id ktm dan pencarian data mahasiswa.	78
Gambar 4.21 Proses memasukan data dan pengambilan gambar	78
Gambar 4.22 Data yang tersimpan dalam database parkir.....	78
Gambar 4.23 Form menu utama keluar area parkir	79
Gambar 4.24 Pengecekan data ketika keluar area parkir	79
Gambar 4.25 Respon sistem ketika klik DELETE.....	80
Gambar 4.26 Data terbaru yang ada dalam database parkir.....	80
Gambar 4.27 Sistem merespon tidak ada KTM.....	81
Gambar 4.28 Sistem merespon adanya KTM	82
Gambar 4.29 Data yang tersimpan dalam database akses ruangan.....	82