

PENGEMBANGAN PROTOTIPE SISTEM KONTROL MP3 PLAYER BERBASIS *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION* PADA SISTEM PELAYANAN INFORMASI OBJEK MUSEUM

I Gede Nurhayata
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Indonesia

email : gede_nur@yahoo.co.id

Abstrak

Adanya perbedaan dalam penyampaian informasi objek museum secara lisan oleh beberapa pemandu wisata menunjukkan kurangnya standarisasi layanan informasi objek museum. Penelitian ini bertujuan menghasilkan prototipe perangkat elektronik mobile sebagai salah satu alternatif standarisasi sistem pelayanan informasi objek museum. Penelitian ini menerapkan metode pengembangan dengan dua sub sistem perangkat pelayanan informasi objek meliputi: 1) sistem identifikasi objek museum berbasis *Radio Frequency Identification (RFID)* dan 2) sistem penyampaian informasi audio berbasis MP3 Player. Sub sistem pertama bertujuan mengenali identitas objek museum melalui perangkat RFID reader. Sedangkan sub sistem kedua, bertujuan mengakses dan memainkan file audio pada MP3 player sehingga didengar melalui headphone. Hasil penelitian pada tahun pertama ini berupa perangkat keras dan perangkat lunak dalam identifikasi Tag ID dan kode tombol remote kontrol MP3 player. Berdasarkan data kinerja perangkat lunak dapat disimpulkan bahwa mikrokontroler AT89S51 dalam identifikasi Tag ID dan kode tombol pada remote kontrol MP3 player telah bekerja sesuai rancangan yang diharapkan. Disamping itu telah berhasil mengakses nomor informasi file audio sesuai dengan nomor identitas objek.

Kata kunci : RFID, Mikrokontroler, Museum, MP3 Player

Abstract

The existence of differences in the delivery of the object information verbally by several museum tour guide pointed out that lack of standardization of museum object information service. This research aims to produce a prototype of a mobile electronic device as an alternative to standardise the information service system of museum objects. This study applies the method of development with two sub system device object information service includes: 1) museum objects identification system based on Radio Frequency Identification (RFID) and 2 audio information delivery system)-based MP3 Player. The first aims to recognize the system Sub the identity museum objects through RFID reader device. While the sub system second, aims to access and play the audio files in the MP3 player so that it is heard through the headphones. The results of this research in the first year of hardware and software in the Identification Tag ID and key code remote control MP3 player.

Based on software performance data it can be concluded that the microcontroller AT89S51 in the identification of the Tag ID and key code on the remote control the MP3 player has been working according to the draft which is expected. In addition, have been successfully access number information audio files corresponding to the identity number of the object.

Keywords : RFID, Microcontroller, Museum, MP3 Player

PENDAHULUAN

Layanan informasi mengenai objek museum pada umumnya dilakukan secara tertulis maupun lisan. Dalam bentuk tertulis, informasinya ditulis ringkas dan diletakkan langsung dekat objek tersebut. Karena bentuk informasinya yang ringkas maka layanan informasi objek museum menjadi kurang lengkap sehingga kurang memberikan kepuasan bagi pengunjung museum. Namun layanan tersebut memiliki kelebihan yakni menjamin bahwa setiap pengunjung akan memperoleh informasi yang sama atau standar pada suatu objek museum. Selain layanan informasi objek museum secara tertulis juga memberikan layanan secara lisan. Dalam bentuk lisan, informasi objek museum disampaikan langsung oleh seorang petugas museum kepada para pengunjung. Metode dalam penyampaian secara lisan ini cukup efektif karena informasinya lebih cepat dan mudah dipahami sehingga memberikan kepuasan bagi para pengunjung museum. Hanya saja kelemahannya, layanan lisan hanya diberikan secara berkelompok dengan alasan efisiensi sehingga tidak memberikan kebebasan bagi setiap pengunjung.

Permasalahannya adalah terdapat perbedaan informasi yang disampaikan oleh beberapa petugas museum atau pemandu wisata untuk satu objek museum yang sama sehingga informasi

tersebut menjadi tidak sama atau standar bagi pengunjung. Hal itu disebabkan oleh adanya perbedaan kemampuan dan pengetahuan mereka terhadap objek museum. Oleh karena itu perlu suatu upaya untuk dapat memberikan layanan informasi secara lengkap dan standar bagi pengunjung museum. Dengan kemajuan teknologi maka upaya standarisasi dalam layanan informasi secara lisan dapat diwujudkan dengan mengembangkan perangkat mobile yang mudah dibawa oleh setiap pengunjung layaknya sebuah handphone sehingga tidak diperlukan lagi seorang pemandu museum.

Untuk mewujudkan upaya tersebut, pertama-tama diperlukan suatu sistem pengenalan objek museum dengan memanfaatkan teknologi berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) dimana identitas setiap objek museum diwakili dengan identitas yang tersimpan pada sebuah kartu Tag ID (Bob Violino, 2005). Untuk membaca nomor identitas objek diperlukan sebuah pembaca kartu Tag ID atau *RFID reader*. Kemudian nomor identitas objek yang terdeteksi digunakan sebagai password untuk membuka file informasi objek berbasis audio. Terdapat dua metode yang dapat digunakan dalam pelayanan informasi audio setelah nomor identitas objek diterima yaitu melalui gelombang radio dengan berbasis server dimana informasi audio disimpan pada komputer

(Dantes, 2012) dan melalui pemutaran file audio berbasis MP3 player dimana informasi disimpan pada memory eksternal berupa flash disk (M. Azwar A.G.N,2012). Keunggulan dari metode berbasis server adalah informasi objek dapat dengan mudah diperbaharui secara langsung, namun kelemahannya membutuhkan banyak server untuk sejumlah perangkat penerima. Sedangkan keunggulan dengan metode berbasis MP3 player adalah informasinya mudah diakses dari file memory flashdisk, namun kelemahannya informasi tidak mudah diperbaharui secara langsung.

Dalam penelitian sebelumnya metode pengiriman informasi berbasis server (Dantes,2012) masih mengalami suatu kendala yaitu kesulitan dalam proses secara multifleks untuk pengiriman beberapa file informasi suara dari satu server ke beberapa perangkat penerima pada suatu nilai frekuensi radio pembawa yang sama. Hal ini disebabkan karena belum berhasil menemukan teknik yang tepat untuk memisahkan informasi audio yang dimainkan dari beberapa software mp3 player dalam waktu yang bersamaan.

Untuk mengatasi permasalahan pada penelitian sebelumnya dengan metode berbasis server, dilakukan dengan upaya menggunakan metode berbasis MP3 player (Ying-Wen Bai and Chin-Chung Lee, 2008). Sedangkan untuk akses informasi file audio pada MP3 player menggunakan rangkaian kendali relay untuk menggantikan fungsi kerja tombol manual MP3 Player (M. Azwar A.G.N, 2012). Kelemahan dari kendali berbasis relay tersebut hanya cocok untuk mengakses file audio dalam jumlah terbatas, karena waktu akses

informasinya ditentukan oleh jumlah filenya. Semakin panjang daftar file audio yang tersimpan, maka semakin lama waktu aksesnya demikian pula sebaliknya.

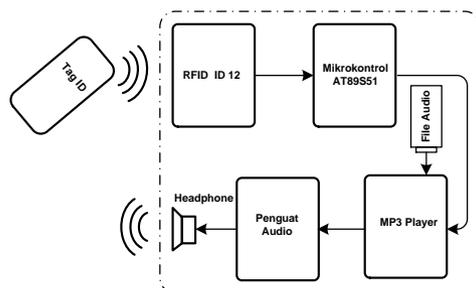
Perbaikan terhadap waktu akses informasi file audio pada MP3 Player berbasis relay tersebut dilakukan melalui pengembangan dengan metode yang lain. Pada sebuah produk MP3 player yang telah tersedia di pasaran memiliki kendali akses file audio secara manual melalui remote kontrol. Dalam penelitian ini, peran kendali secara manual melalui remote control akan ditiadakan dan dilakukan secara otomatis melalui sebuah sistem kendali berbasis mikrokontroler AT89S51. Adapun mikrokontroler tersebut akan dirancang sebagai pembangkit sinyal kode yang menyerupai sinyal kode remote kontrol dari MP3 Player sehingga memiliki perilaku yang sama dalam mengakses informasi file audio.

Pada penelitian ini akan menerapkan mikrokontroler AT89S51 sebagai sistem kontrol dalam mengidentifikasi objek museum berbasis RFID dan menyampaikan informasi file audio berbasis MP3 player. Hasil penelitian ini berupa rancangan produk prototipe sistem kontrol yang dapat diterapkan pada sistem pelayanan informasi objek museum sehingga dapat menyampaikan informasi objek secara lisan dan lengkap. Rancangan penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi penyampaian informasi secara lisan melalui standarisasi informasi objek museum sehingga dapat mengurangi kesalahan informasi akibat perbedaan pengetahuan dan pemahaman dari setiap pemandu museum.

Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan beberapa pokok permasalahan yakni mengidentifikasi identitas objek museum berbasis RFID dan mengakses file audio pada modul mp3 player berdasarkan nomor identitas objek museum. Tujuan khusus yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah pengembangan prototipe sistem panduan layanan informasi objek museum secara lisan berbasis RFID sebagai akses file audio pada MP3 player.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode pengembangan pada rancangan perangkat keras dan perangkat lunak dari sistem kendali MP3 player berbasis Radio Frequency Identification (RFID) dengan mikrokontroler AT89S51. Adapun diagram blok sistem dapat dilihat pada gambar 1.



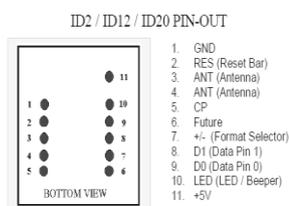
Gambar 1. Rancangan diagram blok sistem perangkat keras kendali MP3 berbasis RFID dengan mikrokontroler AT89S51

Prinsip kerja dari diagram blok pada gambar 1 sebagai berikut :ketika RFID Reader didekatkan pada sebuah kartu Tag ID yang ditempatkan pada objek museum maka kartu tersebut akan memancarkan data nomor kartu ke RFID reader. Kemudian RFID reader

mengolah data tersebut dan mengirimkan ke mikrokontroler. Mikrokontroler AT89S51 kemudian bekerja memproses data dari RFID reader sehingga nomor identifikasi objek museum dapat dikenali. Selanjutnya mikrokontroler berdasarkan nomor identitas objek museum menelusuri keberadaan nomor file audio. Jika nomor identitas sesuai dengan file audio maka mikrokontroler akan membangkitkan kode sinyal kendali ke MP3 Player sehingga file audio tersebut dapat dibaca pada flash disk dan dimainkan oleh perangkat MP3 player. Selanjutnya isyarat file audio tersebut diperkuat terlebih dahulu dengan sebuah penguat suara agar informasi objek museum dapat didengar langsung melalui headphone.

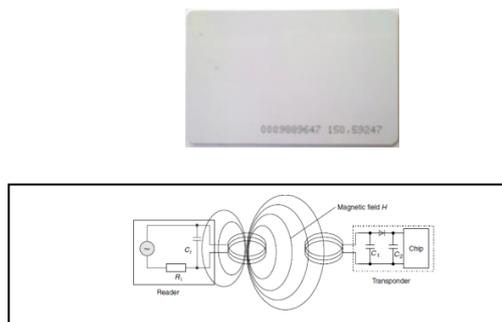
RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah suatu proses identifikasi objek dengan menggunakan frekuensi gelombang radio (Roy Want, 2006). RFID digunakan untuk membaca informasi yang tersimpan pada sebuah kartu yang disebut *RFID Tag Card* (Li Yang, 2007). Sebuah sistem RFID terdiri dari *RFID Reader* dan *RFID Tag Card*. Fungsi umum dari *RFID Reader* adalah sebagai penerima gelombang radio (RF), sedangkan fungsi umum dari *RFID Tag Card* sebagai pemancar gelombang radio (RF).





Gambar 2. Bentuk fisik RFID Reader ID 12

Pada gambar 2 menunjukkan bentuk fisik dan tata letak dari masing-masing pin pada RFID Reader ID-12. (Sparkfun, 2013). RFID Reader selain mempunyai penerima internal gelombang RF yang berfungsi menangkap gelombang elektromagnetik, juga mempunyai fungsi khusus untuk menangkap data-data analog dari gelombang RF yang dipancarkan oleh RFID Tag Card dan mengubahnya menjadi data-data digital.



Gambar 3. Bentuk fisik Tag Card ID EM 4001 dan prinsip kerjanya

Pada gambar 3 memperlihatkan sebuah Tag Card ID EM 4001 sebagai pemancar data dengan media gelombang radio (RF). RFID Tag Card EM 4001 adalah alat yang dibuat dari rangkaian elektronika dan antena yang

terintegrasi di dalam rangkaian tersebut. Rangkaian elektronik dari RFID Tag Card umumnya memiliki memori sehingga Tag Card ini mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Memori pada Tag Card dibagi menjadi sel-sel. Beberapa sel menyimpan data *read only*, misalnya serial number yang unik yang disimpan pada saat Tag Card tersebut diproduksi. Sel lain pada RFID Tag Card mungkin juga dapat ditulis dan dibaca secara berulang.

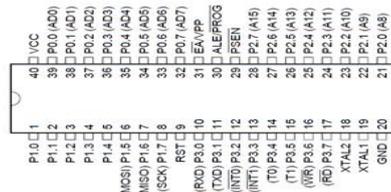
Prinsip kerjanya adalah Tag Card akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi adanya sinyal dari RFID Reader. Pada sistem RFID, umumnya Tag Card ditempelkan pada suatu obyek. Ketika Tag Card ini melalui medan listik yang dihasilkan oleh RFID Reader yang sesuai, Tag Card akan mentransmisikan informasi yang ada pada Tag Card kepada RFID Reader, sehingga proses identifikasi dapat dilakukan.

RFID Reader dan RFID Tag Card tersedia dalam bermacam-macam jenis, khusus untuk RFID Tag Card setiap kartu memiliki data ASCII yang berbeda-beda. Sebuah RFID Reader hanya dapat bekerja menangkap data dari RFID Tag Card yang telah disesuaikan. Contoh misalnya RFID reader ID-12 mempunyai spesifikasi sebagai berikut: frekuensi kerja 125 KHz, keluaran data digital dapat berupa format ASCII ataupun format Wiegand, hanya dapat menangkap data dari RFID Tag Card yang berjenis EM 4001.

RFID merupakan teknologi identifikasi yang fleksibel, mudah digunakan dan sangat cocok untuk operasi otomatis. Disamping itu, RFID 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 dipalsukan, maka RFID dapat menyediakan tingkat keamanan yang tinggi. Pada RFID telah disediakan dalam dua operasi yakni operasi hanya dapat dibaca saja (*Read Only*) atau dapat dibaca dan ditulis (*Read/Write*).

Mikrokontroler AT89S51 merupakan sebuah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus secara khusus (Benny, 2012). Mikrokontroler AT89S51 memiliki kemas 40 pin seperti tampak pada gambar4.

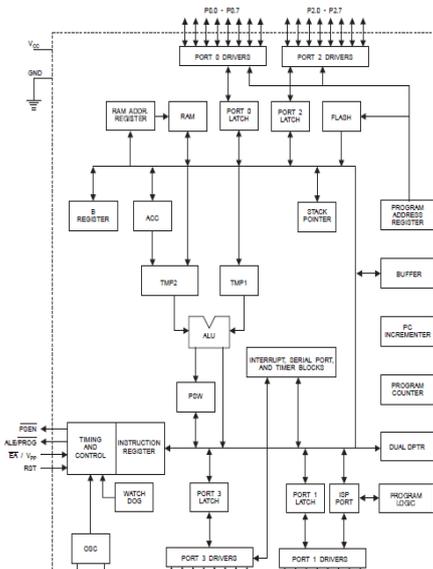


Gambar 4. Mikrokontroler AT89S51

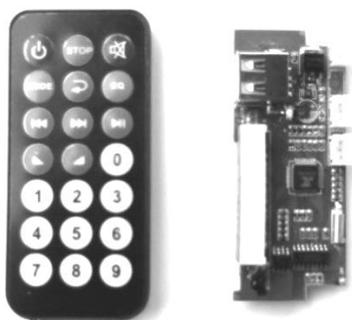
Mikrokontroler AT89S51 memiliki 4 buah port data dengan lebar 8 bit yaitu Port 0, Port 1, Port 2 dan Port 3 (Atmel,2013). Pada Port 0 memiliki dua fungsi khusus yaitu sebagai input atau output data 8 bit dan sebagai data alamat rendah untuk mengakses memori eksternal. Sedangkan Port 1 memiliki 8 data pin input/output dan sebagian pin berfungsi khusus dalam penulisan/penghapusan program instruksi ke mikrokontroler. Port 2 berfungsi ganda yaitu sebagai data input/output 8 bit dan sebagai data alamat tinggi untuk akses memori eksternal. Kemudian Port 3 berfungsi ganda yaitu sebagai data input/output 8 bit dan sebagai layanan komunikasi serial dan layanan interupsi.

Beberapa fungsi operasi pada mikrokontroler AT89S51 akan digunakan dalam proses penelitian ini sebagai berikut :

operasi aritmatika dan logika yaitu suatu operasi mikrokontroler yang mengatur dalam proses pengolahan data secara matematika dan pengambilan keputusan dengan menggunakan fungsi logika. Operasi ini digunakan dalam mendukung proses timer dan counter serta komunikasi data serial, kemudian operasi timer dan counter yaitu suatu operasi mikrokontroler yang mengatur untuk membangkitkan fungsi pewaktuan dan proses pencacahan jumlah sinyal



data yang masuk. Operasi ini digunakan dalam proses pembangkitan sinyal kode MP3 Player dan pembacaan data Tag ID dari RFID Reader, dan terakhir operasi komunikasi data serial yaitu suatu operasi mikrokontroller yang mengatur proses komunikasi secara serial antara mikrokontroller dengan perangkat luar seperti komputer. Operasi ini digunakan dalam proses pembacaan dan pengiriman data kode remote control MP3 Player ke komputer.

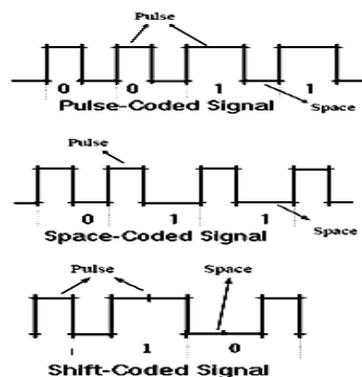


Gambar 5. MP3 Player dengan remote control

Motion Picture Experts Group Audio Layer-3/MPEG Audio Layer-3, MP3 adalah kompresi audio codec yang dapat digunakan dengan perangkat komputer serta perangkat elektronik lain (Dedy Setiadi, 2002). MP3 player pada gambar 5 adalah salah satu MP3 player yang tersedia dipasaran dan digunakan untuk pemutar (player) berkas file audio dengan tipe format MP3 yang disimpan pada sebuah memory eksternal berupa flash disk.

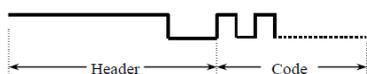
Remote kontrol merupakan perangkat elektronik yang bekerja mengirimkan informasi data sinyal kendali dari jarak jauh. Media pemancaran remote kontrol dapat

dilakukan melalui dua media pembawa yaitu gelombang radio dan cahaya infra merah. Untuk aplikasi kendali perangkat elektronik di dalam ruangan (*in door*) seperti pesawat televisi, AC (*Air Conditioner*) pada umumnya menggunakan media pembawa data berbasis cahaya infra merah (Johansah Liman, 2011). Cahaya infra merah sebagai media dalam mengirimkan data ke penerima berupa pulsa-pulsa cahaya dengan modulasi frekuensi 40 kHz (Benny, 2012). Sinyal yang dikirimkan merupakan data-data biner. Untuk membentuk data-data biner tersebut, ada tiga metode yang digunakan yaitu perubahan lebar pulsa, perubahan lebar jeda dan gabungan keduanya (Dr. Charles Kim, 2013) seperti diperlihatkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Metode pengiriman data biner

Sebelum kode dikirim, terlebih dahulu remote kontrol akan mengirimkan sinyal awal yang disebut sebagai **header** seperti diperlihatkan pada gambar 7.



Gambar 7. Sinyal header dan code

Header adalah sinyal yang dikirimkan sebelum kode sebenarnya dan juga merupakan sinyal untuk mengaktifkan penerima. *Header* selalu dikirimkan dengan lebar pulsa yang jauh lebih panjang daripada kode. Setelah *header* dikirimkan, baru kemudian kode remote kontrol. Kode remote kontrol dibagi menjadi dua (2) fungsi yaitu fungsi pertama digunakan sebagai penunjuk alamat peralatan yang akan diaktifkan, fungsi kedua sebagai *command* atau perintah untuk melaksanakan instruksi dari remote kontrol.

Beberapa protocol remote kontrol yang digunakan oleh produsen dalam proses pengiriman data dengan media cahaya infra merah diantaranya protocol Sony, NEC dan RC5. Dari beberapa protocol tersebut maka dalam penelitian ini menggunakan protocol NEC karena penggunaannya yang cukup luas. Adapun pola sinyal yang dipancarkan dengan protocol NEC (Altium,2013) seperti tampak pada gambar 8. Sinyal protocol NEC pertama kali mengirimkan sinyal header dengan durasi waktu 13,5 mili detik, kemudian diikuti oleh 8 bit alamat, 8 bit invers alamat, 8 bit perintah, dan 8 bit invers perintah. Dengan demikian keseluruhan paket data alamat dan perintah berjumlah 32 bit atau 4 byte. Kemudian dipancarkan pula sinyal repeat code (perintah pengulangan) dengan selang waktu setiap 108 mili detik.

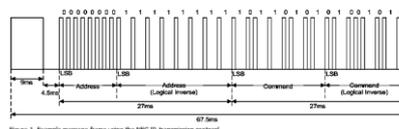


Figure 1. Example message frame using the NEC IR transmission protocol.

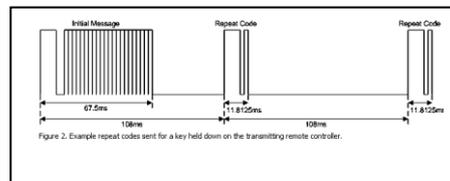
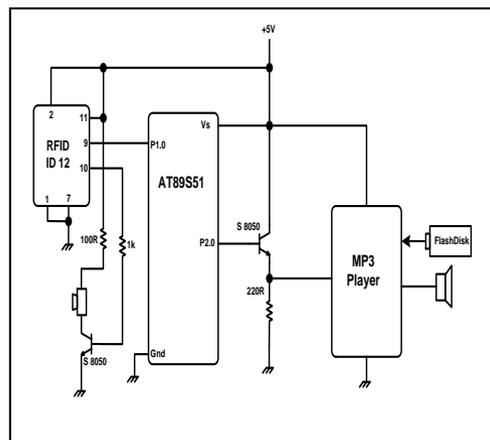


Figure 2. Example repeat codes sent for a key held down on the transmitting remote controller.

Gambar 8. Pola sinyal dengan protocol NEC

Berdasarkan pada diagram blok dari gambar 1dikembangkan suatu rancangan rangkaian perangkat keras (hardware) sistem kendali MP3 player berbasis RFID dengan mikrokontroler AT89S51 seperti tampak pada gambar 9.



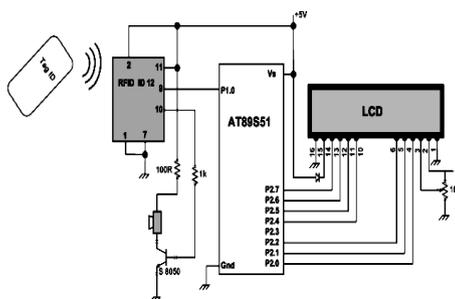
Gambar 9. Rangkaian sistem kendali MP3 player berbasis RFID dengan mikrokontroler AT89S51

Setelah pengembangan perangkat keras selesai kemudian dilanjutkan dengan tahapan pengembangan rancangan perangkat lunak kendali pada mikrokontroler AT89S51. Adapun

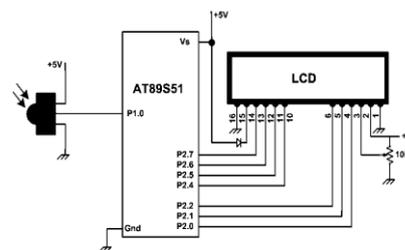
tahapan rancangan perangkat lunak meliputi :

- Program identifikasi Tag ID melalui RFID Reader
- Program identifikasi kode fungsi tombol remote kontrol MP3 player
- Program pembangkitan sinyal kode tombol MP3 player
- Program akses nomor file audio sesuai nomor identitas objek
- Program pengiriman nomor akses file audio ke MP3 player

Pengujian kinerja terhadap setiap program perangkat lunak membutuhkan pengembangan perangkat keras yang sesuai sehingga respon kerjanya dapat dilihat secara langsung pada perangkat keras. Untuk pengujian program identifikasi Tag ID melalui RFID reader dibangun perangkat keras seperti pada gambar 10. Pada gambar tersebut, nomor identitas kartu Tag ID yang dibaca melalui RFID reader akan ditampilkan pada layar LCD M1632.

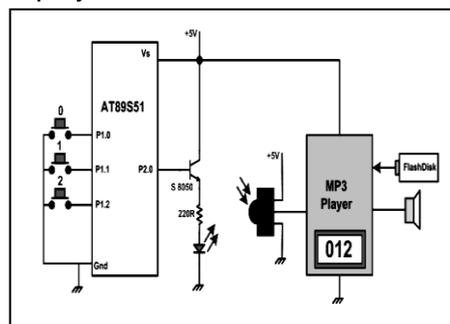


Gambar 10. Perangkat keras pembaca nomor kartu Tag ID



Gambar 11. Perangkat keras pembaca kode remotekontrol MP3 player

Pada gambar 11 memperlihatkan hasil pengembangan perangkat keras yang berfungsi untuk menguji pengembangan program perangkat lunak yang ditanam pada mikrokontroler AT89S51 dalam proses pembacaan kode yang dipancarkan pada saat penekanan setiap tombol remote kontrol MP3 player.



Gambar 12. Perangkat keras pembangkit sinyal kode tombol remote kontrol MP3 player

Pada gambar 12 memperlihatkan hasil pengembangan perangkat keras yang berfungsi untuk menguji pengembangan program perangkat lunak yang ditanam pada mikrokontroler AT89S51 dalam proses pembangkitan sinyal kode tombol remote kontrol MP3 player. Dengan rangkaian ini dapat diketahui apakah

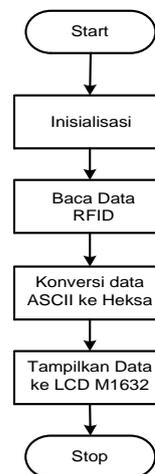
hasil pengembangan perangkat lunak sudah berhasil meniru sinyal kode tombol remote kontrol MP3 player.

Sub sistem dari perangkat keras yang telah dirancang dikendalikan sepenuhnya oleh sebuah mikrokontroler sebagai jantung utamanya. Oleh karena mikrokontroler AT89S51 bekerja berdasarkan urutan instruksi-instruksi secara sekuensial maka pada mikrokontroler perlu ditanam sebuah program intruksi agar dapat bekerja sesuai dengan sub sitem perangkat keras yang telah dirancang. Langkah awal sebelum menanam program pada mikrokontroler adalah merancang instruksi program berdasarkan suatu algoritma. Algoritma merupakan urutan atau langkah-langkah berpikir secara logis dan sistematis.

Setiap sub sistem perangkat keras karena sepenuhnya digunakan sebagai dasar pengujian pada sistem secara keseluruhan, maka dibutuhkan algoritma pada masing-masing sub sistem tersebut yaitu algoritma pembaca nomor kartu Tag ID dan ditampilkan hasilnya pada layar LCD M1632, algoritma pembaca kode Infrared (IR) remote kontrol MP3 Player dan hasilnya ditampilkan pada layar LCD M1632 serta algoritma pembangkit sinyal kode remote kontrol MP3 player pada gambar 13.

Saat pertama kali perangkat pembaca nomor kartu Tag ID dari RFID Reader ID-12 dihidupkan maka mikrokontroler melakukan langkah inialisasi meliputi: penetapan parameter kontrol proses komunikasi data serial antara mikrokontroler dengan RFID, penetapan parameter kontrol proses penulisan data karakter pada layar LCD M1632, dan mereset

parameter data memori sebagai penampung data ID Card.

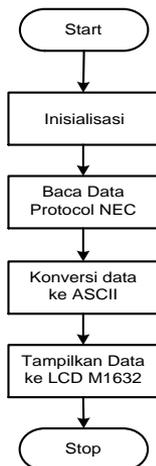


Gambar 13. Algoritma pembaca nomor kartu Tag ID

Setelah inialisasi selesai kemudian dilanjutkan dengan proses pembacaan data RFID. Dalam proses ini terdapat perintah meliputi: mendeteksi periode start sesuai format ID-12, kemudian mengambil data ASCII dari kartu Tag ID dan mengolah data tersebut menjadi bilangan heksadesimal serta menampilkan data kartu Tag ID ke layar LCD M1632

Pada gambar 14 memperlihatkan algoritma pembacaan kode tombol remote kontrol MP3 player. Dalam proses pembacaan data protocol NEC setelah inialisasi, meliputi : menyeleksi protocol NEC dengan mengukur periode start, membaca dan menyimpan data bit yang diterima sampai 32 bit data, menguji validitas data dengan menghitung jumlah data bit yang diterima. Jika data yang diterima kurang dari 32 bit maka data dinyatakan tidak sah atau ditolak, mengolah data

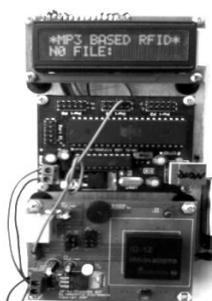
perintah ke dalam bentuk bilangan ASCII dan menampilkan data kode remote MP3 player ke LCD M1632.



Gambar 14. Algoritma pembacaan kode tombol remote kontrol MP3 player

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa prototipe perangkat keras seperti tampak pada gambar 15 dan data kinerja setiap sub sistem dari perangkat lunak yang diperoleh melalui pengujian pengamatan secara langsung pada layar LCD (*Liquid Crystal Display*).



Gambar 15. Prototipe perangkat keras sistem kendali MP3 player berbasis RFID dengan mikrokontroler AT89S51

Adapun contoh hasil pengujian pembacaan nomor kartu Tag ID diperlihatkan pada gambar 16 sedangkan contoh hasil pengujian pembacaan kode tombol remote kontrol MP3 player diperlihatkan pada gambar 17.



Gambar 16. Hasil pembacaan Tag ID dan nomor file MP3



Gambar 17. Hasil pembacaan kode remote kontrol MP3Player

Dari pengujian keseluruhan dalam proses pembacaan nomor identitas kartu Tag ID diperoleh hasil pembacaan untuk sampel sebanyak 10 buah kartu Tag ID seperti tampak pada tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Tag ID dengan RFID Reader ID-12

Register Card	Tag ID Card	No File
51147	09881547	001
51138	09881538	002
57616	09888016	003
59203	09889603	004
04795	09900731	005
59287	09889687	006
59247	09889647	007
59281	09889681	008
35778	09931714	009
51098	09881498	010

Sumber : Hasil Penelitian

Sedangkan pengujian keseluruhan dalam proses pembacaan nomor kode

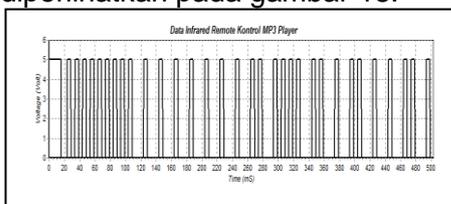
tombol remote kontrol MP3 player diperoleh hasil pembacaan kode sebanyak 22 tombol seperti tampak pada tabel 2.

Tabel 2. Pembacaan Kode Tombol Remote Kontrol MP3 Player.

Tombol	ID Number	Tombol	ID Number
0	#00FF0DF2	Repeat	#00FF40BF
1	#00FF0CF3	Mode	#00FF46B0
2	#00FF18E7	CH-	#00FF44BB
3	#00FF5EA1	CH+	#00FF40BF
4	#00FF08F7	EQ	#00FF43BC
5	#00FF1CE3	<<	#00FF07F8
6	#00FF5AA5	>>	#00FF15EA
7	#00FF42BD	>	#00FF09F6
8	#00FF52AD	VOL-	#00FF16E9
9	#00FF4AB5	VOL +	#00FF19E6
Power	#00FF45BA	MUTE	#00FF47BB

Sumber : Hasil Penelitian

Setelah diperoleh kode tombol remote kontrol MP3 player lalu dikembangkan program perangkat lunak (software) pada mikrokontroler untuk dapat meniru sinyal kode yang dipancarkan oleh remote kontrol MP3 player. Adapun salah satu hasil pembangkitan sinyal kode tombol remote kontrol MP3 player seperti diperlihatkan pada gambar 18.



Gambar 18. Pembangkitan pola sinyal kode tombol remote kontrol MP3 player dengan mikrokontroler AT89S51

Pada Gambar 15 menunjukkan bahwa kinerja sub sistem dari perangkat keras sudah bekerja dengan baik dimana RFID reader mampu merespon kehadiran dari Tag ID dengan isyarat suara. Kinerja mikrokontroler AT89S51

telah bekerja baik dimana program perangkat lunak berhasil disimpan dan dijalankan. Kemudian perangkat uji kinerja berupa visualisasi pada layar LCD telah bekerja baik dalam menampilkan informasi teks dari mikrokontroler AT89S51.

Pada Gambar 16 menunjukkan salah satu tampilan pembacaan dari kartu Tag ID yang menghasilkan pembacaan pada nomor file audio MP3 player. Data hasil pengujian ini akan digunakan untuk mewakili identitas objek museum. Ketika sebuah kartu Tag ID didekatkan pada RFID reader ID-12 maka RFID reader merespon dengan isyarat suara yang menandakan bahwa data telah diterima. Kemudian mikrokontroler AT89S51 mengolah data dari RFID dan ditampilkan hasilnya pada layar LCD. Untuk menguji kebenaran hasil identifikasi dari 10 buah kartu Tag ID adalah dengan membandingkan hasil yang ditampilkan pada LCD dengan nomor yang tertera pada kemasan kartu Tag ID dimana terdapat 8 angka desimal. Hasil pembacaan data dari 10 buah kartu Tag ID diperlihatkan pada Tabel 1. Data hasil pengujian pada tabel 1 menunjukkan bahwa identifikasi nomor kartu Tag ID telah berhasil dibaca dengan baik. Kemudian setiap nomor kartu Tag ID digunakan untuk mewakili identitas dari objek museum. Informasi dari setiap objek museum disimpan dalam sebuah file audio dengan tipe format MP3. Setiap informasi objek museum diwakili dengan nomor file audio yang berbeda. Contoh seperti pada tabel 1 dengan nomor file audio 005 dimana nomor file ini berkaitan dengan kartu Tag ID yang memiliki kode nomor 09900731. Dengan

demikian, identifikasi nomor kartu Tag ID akan mengakses dan merujuk pada file audio MP3 sesuai nomor filenya.

Pada Gambar 17 menunjukkan data hasil pengujian dalam pembacaan kode dari setiap penekanan tombol remote kontrol MP3 player. Setiap tombol pada remote kontrol MP3 player memancarkan sejumlah data 32 bit atau 4 byte. Hal ini berarti data yang dibaca sudah sesuai dengan protocol NEC. Data hasil pengujian pada tabel 2 memperlihatkan keseluruhan kode tombol dari tombol MP3 player. Dari tabel 2 tampak bahwa 2 byte data pertama bernilai #00FF dengan nilai selalu tetap. Nilai ini menunjuk pada alamat perangkat yaitu MP3 player. Sedangkan 2 byte data kedua menampilkan kode perintah dengan nilai yang berbeda antara tombol satu dengan tombol lainnya. Kemudian hasil data pada tabel 2 tersebut digunakan sebagai dasar dalam pembangkitan pola sinyal kode tombol remote kontrol MP3 player melalui mikrokontroler AT89S51.

Pada gambar 18 menunjukkan hasil pembangkitan sinyal kode remote kontrol MP3 player. Tampak pada gambar tersebut menghasilkan data paket yang sama yakni terdiri dari header, data alamat, invers data alamat, data perintah dan invers data perintah sehingga jumlah total data sebanyak 32 bit atau 4 byte data. Kemudian pola sinyal kode yang telah dihasilkan diuji coba langsung mengendalikan peralihan akses file audio melalui fungsi tombol 0 sampai tombol 9. Hasil pengujian diperoleh bahwa MP3 player dapat merespon sinyal yang dipancarkan dari mikrokontroler. Hal ini berarti bahwa pembangkitan sinyal kode remote

kontrol MP3 player sudah bekerja dengan baik.

Setelah hasil pengujian dari setiap sub sistem dinyatakan berhasil dengan baik maka dilanjutkan dengan pengujian sistem secara keseluruhan yakni pengendalian file audio MP3 player berdasarkan nomor kartu Tag ID. Pada saat kartu Tag ID didekatkan pada RFID reader maka sistem merespon secara cepat mencari file audio sesuai dengan nomor urut filenya pada memory eksternal yang tersimpan di flash disk. Hasil penelusuran file audio membutuhkan waktu akses kurang dari 2 detik seperti terlihat pada tabel 3. Tampak pada tabel tersebut bahwa waktu penelusuran file audio memiliki waktu yang sama kurang dari 2 detik tanpa bergantung panjangnya urutan file.

Tabel 3. Respon akses file audio MP3 player

Tag ID Card	No.File	Waktu tanggapan (detik)
09881547	001	1,5
09881538	002	1,5
09888016	003	1,5
09889603	004	1,5
09900731	005	1,5
09889687	006	1,5
09889647	007	1,5
09889681	008	1,5
09931714	009	1,5
09881498	010	1,5

Sumber : Hasil penelitian

Pada tabel 4 menunjukkan hasil penelitian dari M. Azwar terkait dengan pengendalian suara berbasis RFID yang menjadi dasar pengembangan penelitian ini. Pada tabel tersebut

terlihat bahwa waktu akses penelusuran file audionya memiliki waktu yang berbeda pada setiap penekanan tombol *NEXT* dimana semakin panjang nomor urut file audio dibutuhkan waktu penelusuran yang semakin lama. Selisih yang terjadi antar nomor urut file setelah penekanan tombol manual *NEXT* diperoleh selisih waktu sekitar 1 detik.

Tabel 4. Hasil tanggapan waktu dengan pengendalian tombol next secara manual

Selisihindeks	Tombol	Waktu tanggapan (detik)
1	next	2,94
2	next	3,74
3	next	4,56
4	next	5,34
5	next	6,14

Sumber : Hasil Penelitian dari M. Azwar A.G.N

Jika dimisalkan berdasarkan tabel 4 tersebut dimana sebuah objek museum memiliki nomor urut informasi audio pada urutan ke-100 maka dapat diperoleh estimasi waktu penelusurannya kira-kira 100 detik atau lebih dari 1 menit. Nilai waktu tersebut jelas akan terasa cukup lama bagi pengunjung museum untuk menunggu sampai informasi objek museum dapat didengar melalui headphone.

Pada kasus tersebut jelas akan sangat berbeda jika dibandingkan dengan hasil penelitian pada tabel 3 dimana nomor urut file memiliki waktu penelusuran yang sama sehingga pada penelusuran nomor urut file yang sama yakni ke-100 akan memiliki waktu akses kurang dari 2 detik. Nilai waktu ini jelas lebih pendek dibandingkan dengan kasus di atas. Dengan waktu penelusuran yang lebih pendek, maka diperoleh kecepatan pelayanan informasi objek museum yang lebih baik dimana pengunjung museum tidak

harus menunggu cukup lama sampai informasi objek museum dapat didengar.

Berdasarkan pembahasan di atas maka penelitian tahun pertama ini sudah berhasil memperbaiki waktu akses penelusuran file audio MP3 player berbasis RFID. Namun penelitian ini masih memiliki kelemahan yakni setiap kali file audio untuk satu objek museum selesai dimainkan, maka secara otomatis memainkan file audio untuk informasi objek museum berikutnya tanpa melalui pendeteksian objek museum yang baru. Hal tersebut terjadi karena modul MP3 player yang digunakan adalah modul MP3 player yang tersedia dipasaran dimana sudah disetting sedemikian dari produsennya sehingga penelusuran file akan terjadi secara otomatis. Oleh karena itu, pengembangan penelitian ini akan dilanjutkan kembali pada penelitian tahun berikutnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa perangkat sistem kendali MP3 player berbasis RFID dengan mikrokontroler AT89S51 dapat dijadikan sebagai perangkat pemandu wisata otomatis dalam mengidentifikasi objek museum melalui kartu Tag ID yang diletakkan pada objek tersebut dan menghasilkan suara pada headphone terkait informasi objek museum tersebut. Disamping itu perangkat pemandu wisata otomatis dapat digunakan untuk mengganti peran petugas pemandu wisata museum dalam memberikan standarisasi layanan informasi objek museum secara lisan. Perangkat ini memiliki kelemahan dalam hal mendeteksi batas akhir dari file

audio yang sedang dimainkan. Oleh karena itu dalam pengembangan selanjutnya perlu disisipkan suatu sinyal pilot sebagai tanda berakhirnya file audio tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Pendidikan Ganesha (Lemlit Undiksha) yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada peneliti dalam melaksanakan proyek penelitian dengan judul "Pengembangan Prototipe Sistem Kontrol MP3 Player Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) dengan Mikrokontroler AT89S51 Pada Sistem Pelayanan Informasi Objek Museum" dengan surat kontrak penelitian nomor : 220/UN48.14/PL/2014.

DAFTAR PUSTAKA

- Altium.(2013). *NEC Infrared Transmission Protocol*. <http://wiki.altium.com/display/ADOH/NECInfraredTransmissionProtocol>.
- Atmel.(2013). *8-Bit Microcontroller With 4K Bytes AT89S51 Dataheet*, <http://www.atmel.com/images/doc2487.pdf>.
- Bob Violino. (2005). *The History of RFID Technology*, <http://www.Rfidjournal.com/articles/view?1338>.
- Benny.(2012). *Pemanfaatan Infrared Remote Universal Sebagai Pengendali Pintu*, ORBITH, Vol. 8, No. 3, November 2012: 196-200.
- Charles Kim.(2013). *Infra Red (IR) Remote*

Control, <http://tinkerish.com/docs/ir20remote20control20details.pdf>.

- Dedi Setiadi .2003. "Perancangan Perangkat Lunak MP3 Player dengan Pemodelan Unified Modeling Language", Tersedia pada <http://eprints.undip.ac.id/2517/ML2F399380.pdf>. Diakses pada 14 Oktober 2013
- Johansah Liman.(2011). *Pengendali Alat Rumah Tangga Dengan Remote TV Berbasis Mikrokontroler*, Vol. 10, No. 21. September-Desember 2011. http://azamamrullah.blogs.ukrida.ac.id/JKUNUKR/jou/FTEI/2012jkuukr-ns-jou-2012-3011-2398-remote_control-resource.pdf.
- Li Yang, Rushi Vyas. (2007). *RFID Tag and RF Structures on a Paper Substrate Using Inkjet-Printing Technology*, Published by IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, VOL. 55, NO. 12, DECEMBER 2007
- M. Azwar A. G. N. (2012). *Pengendali Suara Penjelasan Objek Museum Berbasis RFID (Radio Frequency Identification)*, www.elektro.undip.ac.id/el_kpta/wp_content/uploads/2012/05/L2F008055_MTA.pdf
- Roy Want. (2006). *An Introduction to RFID Technology*, Published by the IEEE CS and IEEE ComSoc.
- Rasben Dantes. (2012). *Sistem Pelayanan Informasi Objek Wisata Museum Berbasis RFID*. Publikasi

Penelitian PENPRINAS MP3EI
Sparkfun. (2013). *ID-Series Datasheet*,
<http://www.sparkfun.com/datasheets/Sensor/ID-12-Datasheet.pdf>.
Ying-Wen Bai and Chin-Chung Lee.
2008. *Design and Implementation
of an Automatic Testing System*

2011-2015.
for MP3 Players", I²MTC 2008 –
IEEE International Instrumentation
and Measurement Technology
Conference Victoria, Vancouver
Island, Canada.