

PENGENDALI SUARA PENJELASAN OBJEK MUSEUM BERBASIS RFID (*RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION*)

M. Azwar A. G. N.^{*)}, Yuli Christiyono, R. Rizal Isnanto

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jln. Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, Indonesia

^{*)}email : azwar.ghaffar@gmail.com

Abstrak

Selama ini, informasi yang diperoleh oleh pengunjung museum diberikan secara tertulis maupun langsung oleh pemandu dan belum dilakukan secara terautomatisasi menggunakan teknologi elektronis. Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini dilakukan penelitian menggunakan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) untuk membuat suatu alat yang dapat memainkan suara penjelasan objek museum sesuai dengan kebutuhan pengunjung. Perancangan alat pengendali suara penjelasan objek museum ini terdiri atas dua bagian, yaitu pembuatan perangkat keras dan pengembangan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri atas pembaca RFID, mikrokontroler, LCD 16×2, MP3 player, dan konektor komunikasi serial. Pembaca RFID memindai tag RFID yang berada di objek museum. Mikrokontroler akan mengenali objek berdasarkan data hasil pemindaian tag RFID dan mengendalikan MP3 player agar memainkan suara penjelasan yang sesuai dengan objek museum tersebut. LCD 16×2 berfungsi untuk menampilkan waktu, nama objek, dan pilihan bahasa suara penjelasan objek berupa bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Sementara itu, aplikasi basis-data dikembangkan menggunakan Delphi. Perangkat keras yang dibuat mampu memberikan informasi sesuai dengan kebutuhan pengunjung, misalnya: pilihan objek museum dalam hal ini angklung, batik, dan reog, serta pilihan bahasa yang terdiri atas bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. LCD 16×2 mampu menampilkan waktu, pilihan bahasa yang digunakan, dan nama objek museum. Aplikasi basis-data yang dikembangkan mampu menerima data dari perangkat keras dan menampilkannya pada tabel yang tersedia. Data tersebut berupa tanggal, jam, dan nama objek yang sudah disimak pengunjung. Berdasarkan data yang ditampilkan, dapat diketahui objek yang menarik maupun yang kurang menarik bagi pengunjung.

Kata kunci : RFID, mikrokontroler, objek museum, aplikasi basis-data.

Abstract

During the time, information gotten by museum visitors is given textually or directly from tour guide and it has not been done automatically using electrical technology. Therefore, in this final project research using RFID (Radio Frequency Identification) technology is done to make a device which can play museum object explanation sound according to visitor necessities. The device designing is divided into two parts, those are hardware making and software development. The hardware consists of RFID reader, microcontroller, LCD 16×2, MP3 player, and serial communication connector. RFID reader scans RFID tag near an object. Microcontroller identifies object according to data from RFID reader then controls MP3 player to play suitable object explanation sound. LCD 16×2 shows time, object name, and language choices. The language choices are bahasa Indonesia and English. Meanwhile, database application is developed using Delphi. The hardware can give information according to visitors necessities, such as: museum object choices in this case angklung, batik, and reog, as well as language choices which consists of bahasa Indonesia and English. LCD 16×2 can show time, used language choices, and museum object name. Developed database application can receive data from hardware and show it on available table. The data are date, time, and object name. Based on shown data, it can be known the more interesting objects or the less interesting one to visitors.

Keywords: RFID, microcontroller, museum object, database application

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pengunjung museum dapat melihat objek-objek yang tertata rapi disertai tulisan yang berisi informasi tentang objek tertentu. Pengunjung harus membaca tulisan itu satu demi

satu untuk mengetahui informasi tentang objek yang sedang disimaknya. Pemahaman pengunjung tentang suatu objek akan lebih baik jika informasi disajikan tidak hanya secara visual tetapi juga disertai dengan audio. Oleh karena itu, dalam Tugas Akhir ini akan dibuat suatu alat dengan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) agar wisatawan dapat mendengarkan informasi tentang suatu objek di museum secara otomatis ketika mendekati alat ini ke objek tertentu.

1.2 Tujuan

Tugas Akhir ini bertujuan membuat alat yang dapat memainkan suara penjelasan suatu objek di museum saat pengunjung mendekati alat ini ke objek tersebut.

1.3 Batasan Masalah

Adapun pembatasan masalah pada makalah ini adalah sebagai berikut :

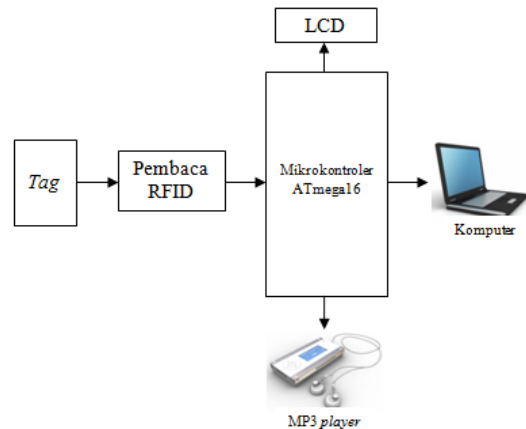
1. Tiga *tag* RFID masing-masing digunakan untuk mewakili tiga objek museum.
2. Mikrokontroler ATmega16 mengendalikan MP3 *player* dan tampilan LCD 16×2 berdasarkan data yang diterima dari pembaca RFID.
3. LCD menampilkan waktu pada baris pertama dan nama objek pada baris ke-2.
4. Suara penjelasan objek museum menggunakan dua pilihan bahasa, yaitu bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.
5. Koneksi antara mikrokontroler ATmega16 dan komputer menggunakan komunikasi serial RS-232.

2. Metode

2.1 Sistem Kerja Perangkat Keras

Berikut adalah penjelasan sistem kerja perangkat keras:

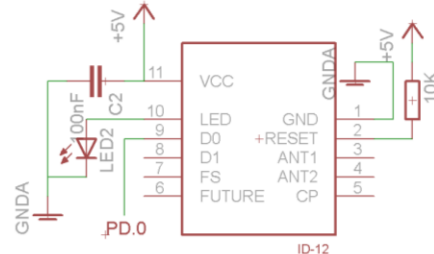
1. *Tag* RFID yang diletakkan di dekat objek museum berfungsi sebagai identitas masing-masing objek.
2. Pembaca RFID berfungsi sebagai pemindai *tag* RFID. Kode yang diperoleh dari pemindaian ini akan dimasukkan ke mikrokontroler.
3. Mikrokontroler ATmega16 adalah pengatur seluruh sistem. Mikrokontroler akan menerima identitas objek dari pembaca RFID kemudian menampilkan nama objek di LCD, mengendalikan MP3 *player* agar memainkan rekaman penjelasan objek yang sesuai dengan identitas objek, serta memberikan data-data berupa tanggal, jam, dan nama objek yang sudah disimak oleh pengunjung ke komputer.
4. Komputer digunakan untuk menampilkan nama-nama objek yang sudah disimak oleh pengunjung beserta tanggal dan jamnya.



Gambar 1. Sistem kerja perangkat keras

2.2 Rangkaian Pembaca RFID

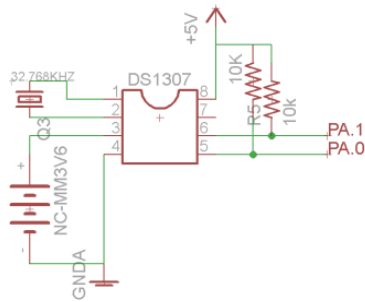
Pembaca RFID yang digunakan adalah jenis ID-12. Data hasil pembacaan RFID akan disalurkan ke mikrokontroler melalui pin D0 pada ID-12 dan pin PD.0 pada ATmega16. LED yang dihubungkan dengan pin LED akan menyala saat pembaca RFID memindai suatu *tag*.



Gambar 2. Rangkaian pembaca RFID

2.3 Rangkaian RTC DS1307

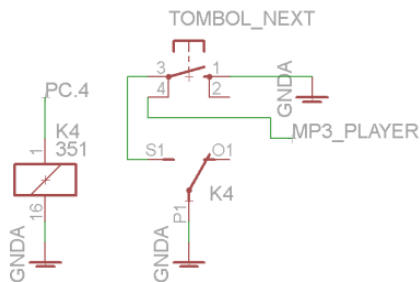
Rangkaian ini menggunakan kristal eksternal 32,768 kHz. Pin 6 dan pin 5 adalah pin yang mengirimkan *clock* dan data masing-masing ke PA.0 dan PA.1 pada mikrokontroler. Pin 3 merupakan masukan sumber daya cadangan dari baterai 3 V sehingga RTC DS1307 dapat tetap melakukan proses perhitungan waktu saat mikrokontroler dimatikan.



Gambar 3. Rangkaian RTC DS1307

2.4 Rangkaian Pengendali Tombol MP3

Tombol MP3 *player* aktif saat tombol ditekan sehingga *ground* terhubung ke rangkaian MP3 *player*. Untuk mengaktifkan tombol secara otomatis dibutuhkan relay yang berfungsi seperti saklar yang menghubungkan dan memutuskan *ground* ke rangkaian MP3 *player*. Prinsip relay yang digunakan adalah *normally open*, artinya saklar relay terbuka saat relay tidak aktif. Saat PC.4 mikrokontroler mengeluarkan tegangan, arus akan mengalir menuju kumparan relay sehingga relay aktif. Relay yang aktif menyebabkan titik P1 terhubung ke S1 sehingga *ground* terhubung ke rangkaian MP3 *player*.

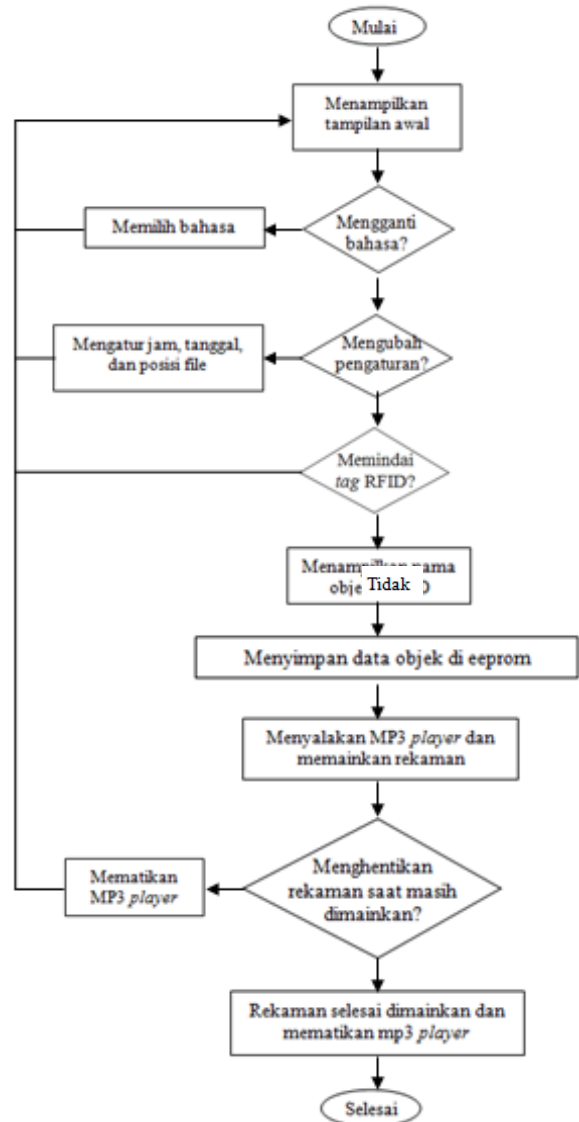


Gambar 4. Rangkaian pengendali tombol *next* MP3 *player*

Rangkaian seperti pada Gambar 4 juga digunakan untuk mengendalikan tombol *previous* MP3 *player*. Perbedaannya hanya pada *port* mikrokontroler yang mengendalikan relay. Untuk mengendalikan tombol *next* digunakan PC.4 sedangkan untuk mengendalikan tombol *previous* digunakan PC.3.

2.5 Diagram Alir Program Mikrokontroler

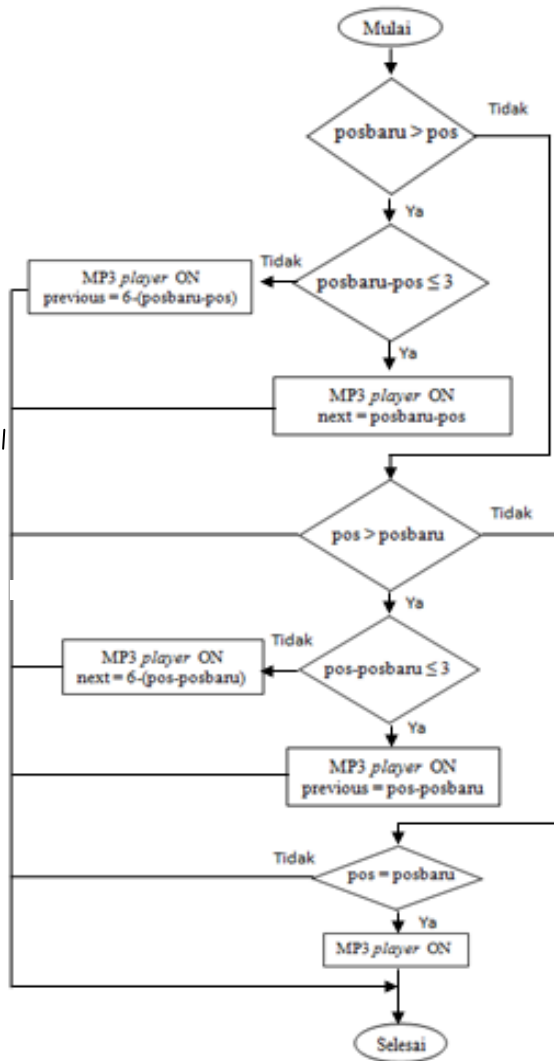
Gambar 5 merupakan diagram alir program utama pada mikrokontroler. Pemrograman dilakukan dengan bahasa C menggunakan CVAVR. Sedangkan Gambar 6 menunjukkan diagram alir dari algoritma pengendalian tombol *next* dan *previous* MP3 *player*.



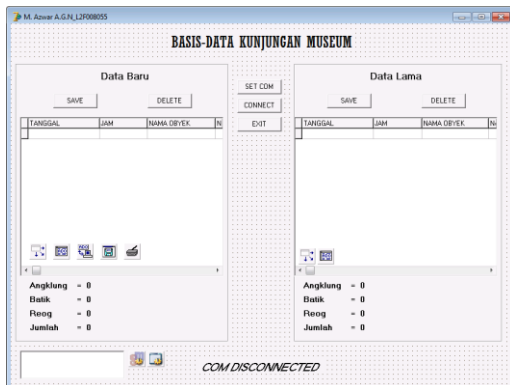
Gambar 5. Diagram alir program utama Mikrokontroler ATmega16

2.6 Aplikasi Basis-data Menggunakan Delphi

Aplikasi basis-data berfungsi untuk menampilkan data berupa tanggal, jam, dan nama objek yang sudah disimak oleh pengunjung. Data-data tersebut dapat disimpan. Dengan aplikasi ini dapat diketahui objek apa yang paling banyak menarik perhatian pengunjung dan objek apa yang kurang menarik. Gambar 7 menunjukkan perancangan aplikasi basis-data.



Gambar 6. Diagram alir pengendalian tombol MP3 *player*



Gambar 7. Perancangan aplikasi basis-data

3. Hasil dan Analisa

3.1 Realisasi Perangkat Keras

Berikut ini adalah alat pengendali suara penjelasan objek museum. Pada bagian depan terdapat LCD untuk menampilkan waktu dan nama objek yang sedang disimak. Tiga tombol yang terdiri atas tombol ↑Bahasa untuk memilih bahasa suara penjelasan objek, tombol ↓Stop untuk menghentikan suara penjelasan yang sedang dimainkan, dan tombol Set untuk masuk ke menu pengaturan.



Gambar 8. Tampilan depan alat



Gambar 9. Susunan tombol

Pada sisi kanan alat terdapat saklar catu daya dan port komunikasi serial (DB-9). Sedangkan pada sisi kiri alat terdapat *audio jack* yang dihubungkan ke *headphone*.



Gambar 10 Bagian kanan alat



Gambar 11. Bagian kiri alat

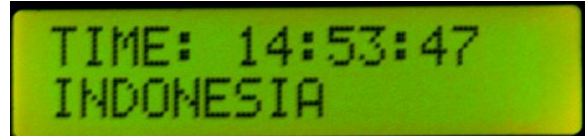
Secara keseluruhan, perangkat yang digunakan terdiri dari *headphone*, konektor komunikasi serial, *tag* RFID, dan alat pengendali suara penjelasan objek museum.



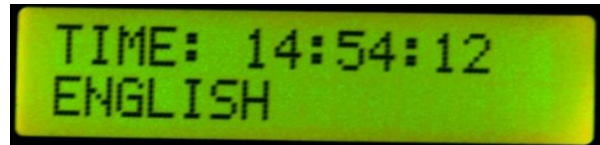
Gambar 12. Perangkat keras

3.2 Tampilan LCD

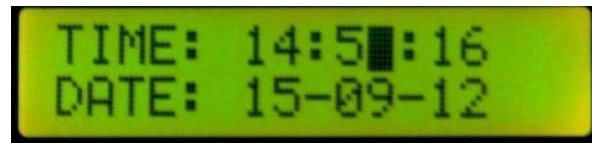
Berikut ini adalah tampilan awal LCD, tampilan saat memilih bahasa, tampilan saat memainkan suara penjelasan objek, dan tampilan menu pengaturan waktu



Gambar 13. Tampilan awal



Gambar 14. Tampilan memilih bahasa



Gambar 15. Tampilan menu pengaturan waktu



Gambar 16. Tampilan saat memainkan suara penjelasan objek

3.3 Pengujian MP3 Player

Pengujian berupa pengamatan terhadap lamanya waktu tanggapan. Waktu tanggapan adalah waktu jeda sejak *tag* RFID terbaca sampai MP3 *player* memainkan suara penjelasan objek yang sesuai. Perhitungan waktu tanggapan ini dilakukan menggunakan *stopwatch*.

Waktu tanggapan dipengaruhi oleh selisih antara indeks *file* suara yang terakhir dimainkan dan indeks *file* suara yang akan dimainkan. Adapun urutan indeks *file* suara adalah :

1. Angklung (Indonesia)
2. Angklung (English)
3. Batik (Indonesia)
4. Batik (English)
5. Reog (Indonesia)
6. Reog (English)

Tabel 1. Hasil pengamatan waktu tanggapan dengan pengendalian tombol *next*

Selisih indeks	Tombol	Waktu tanggapan (detik)					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1	<i>next</i>	2,9	2,9	2,9	3	3	2,94
2	<i>next</i>	3,7	3,8	3,7	3,8	3,7	3,74
3	<i>next</i>	4,5	4,6	4,6	4,5	4,6	4,56
4	<i>next</i>	5,4	5,3	5,3	5,3	5,4	5,34
5	<i>next</i>	6,1	6,2	6,1	6,2	6,1	6,14

Dari hasil pengamatan pada Tabel 1 diperoleh waktu tanggapan yang berbeda-beda tergantung pada selisih indeks *file* suara. Semakin besar selisih indeks maka semakin lama waktu tanggapan yang dibutuhkan. Begitu pun sebaliknya, semakin kecil selisih indeks maka semakin sedikit waktu tanggapan yang dibutuhkan. Untuk semua selisih indeks, mikrokontroler hanya mengendalikan tombol *next* MP3 *player*.

Tabel 2. Hasil pengamatan waktu tanggapan dengan pengendalian tombol *next* dan *previous*

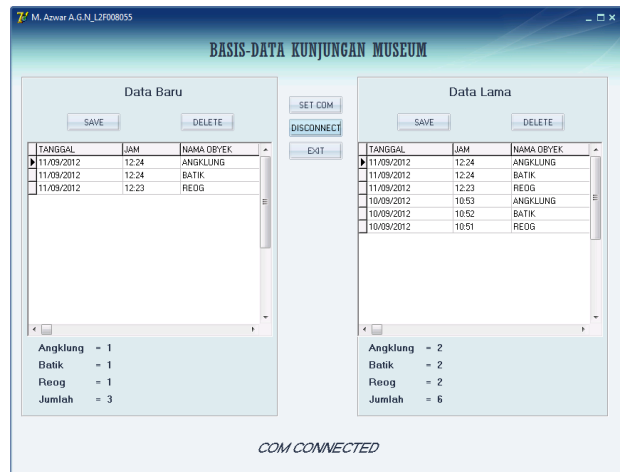
Selisih indeks	Tombol	Waktu tanggapan (detik)					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1	<i>next</i>	2,9	2,9	3	2,9	2,9	2,92
2	<i>next</i>	3,7	3,7	3,8	3,7	3,7	3,72
3	<i>next</i>	4,6	4,6	4,5	4,6	4,5	4,56
4	<i>previous</i>	3,8	3,7	3,8	3,7	3,7	3,74
5	<i>previous</i>	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9

Dari hasil pengamatan pada Tabel 2, terlihat mikrokontroler mengendalikan tombol *next* untuk selisih indeks 1, 2, dan 3. Sedangkan untuk selisih indeks 4 dan 5, mikrokontroler mengendalikan tombol *previous*. Hal ini sesuai dengan algoritma pengendalian tombol MP3 *player* pada Gambar 10.

Berdasarkan hasil pengamatan waktu tanggapan pada Tabel 1 dan Tabel 2, untuk selisih indeks 1, 2, dan 3 diperoleh waktu tanggapan yang relatif sama. sedangkan untuk selisih indeks 4 dan 5, waktu tanggapan dengan pengendalian tombol *next* dan *previous* lebih kecil dari pada waktu tanggapan dengan pengendalian tombol *next*.

3.4 Pengujian Aplikasi Basis-data

Setelah komunikasi serial terhubung, data dari mikrokontroler akan dikirim ke aplikasi dan ditampilkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 17. Data yang baru diterima ditampilkan pada tabel kiri. Sedangkan tabel kanan menampilkan semua data yang pernah diterima termasuk data pada hari sebelumnya. Data yang terakhir diterima akan ditempatkan pada baris pertama sedangkan data yang pertama diterima akan ditampilkan pada baris terakhir.



Gambar 17. Tampilan data yang diterima pada aplikasi basis-data

4. Kesimpulan

Pengendalian tombol *next* dan *previous* menghasilkan waktu tanggapan yang lebih kecil dari pada pengendalian tombol *next* saja. Alat pengendali suara penjelasan objek museum ini dapat menggunakan pilihan bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris. Aplikasi basis-data dapat menerima data yang dikirim dari alat melalui komunikasi serial. *Real Time Clock* DS1307 dapat terus melakukan proses perhitungan waktu meskipun sumber daya utama diputus. Hal ini dapat terjadi karena DS1307 mengambil sumber daya cadangan dari baterai 3 V. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar data suatu objek dapat dikirim dari mikrokontroler ke komputer secara *realtime* dan nirkabel saat pengunjung menyimak objek tersebut. Perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan DSP (*Digital Signal*

Processing) untuk menggantikan MP3 player sehingga waktu tanggapan dapat ditekan seminimal mungkin. Pada aplikasi basis-data dapat dikembangkan lebih lanjut dengan membuat program yang menghubungkan aplikasi dengan printer untuk mencetak laporan data yang diinginkan.

Referensi

- [1] Andriyana, *Pengukur Percepatan Gravitasi Menggunakan Geral Harmonik Sederhana Metode Bandul*. Universitas Komputer Indonesia, Bandung, 2011.
- [2] Eridani, Dania, *Simulasi Gerbang Tol menggunakan RFID (Radio Frequency Identification)*, Universitas Diponegoro, Semarang, Juni 2011.
- [3] Hasibuan, Ardinal Sakti, *Perancangan dan Pembuatan Jam Digital Dilengkapi dengan Penunjuk Termometer Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8538*. Universitas Sumatera Utara, Medan, 2009.
- [4] Kusumo, R.Budiarianto Suryo, *Aplikasi Komunikasi Data Antara Kunci Elektronik dan PC Menggunakan Port Serial*, Bidang Komputer P2 Informatika LIPI, Bandung,
- [5] Munir, Muhammad, Slamet, *Alat Pelarut PCB Berbasis Mikrokontroler ATmega8*. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 2010.
- [6] Nasution, Fachrurozi, *Perancangan Telemeteri Suhu Ruang Berbasis Mikrokontroler ATMEGA*, Universitas Sumatera Utara, 2011.
- [7] -----, *ATmega16 Datasheet*, <http://www.atmel.com>, 6 Agustus 2012.
- [8] -----, *ID Series Datasheet*, <http://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/ID-12-Datasheet.pdf>, 10 Agustus 2012.
- [9] -----, *Panduan Praktis Pemrograman Borland Delphi 7.0*, Wahana Komputer, Semarang, 2003.
- [10] -----, *PC Interfacing*, <http://www.toko-elektronika.com/tutorial/pcinterfacing.htm>, 10 Agustus 2012.
- [11] -----, *Real Time Clock DS1307 Datasheet*, <http://www.maximintegrated.com/datasheet/index.mvp/id/2688>, 11 Agustus 2012.