

## PENAMPIL WAKTU DENGAN MASTER CLOCK BERBASIS MIKROCONTROLLER AVR ATMEGA8535

**Yohanes Mucshin De Araujo Fernandes<sup>1</sup>, Slamet Winardi<sup>2</sup>,**

<sup>1,2</sup>Program Studi Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Narotama Surabaya  
<sup>1</sup>Mucshin.Qun@gmail.com, <sup>2</sup>slamet.winardi@narotama.ac.id,

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan membuat jam digital untuk maskapai penerbangan agar di setiap loket dan kantor maskapai berpatokan pada satu acuan waktu yang dikirimkan lewat komputer server. prinsip kerja pada rangkaian logika atau jam digital tersebut, Begitu juga dengan alat rancang bangun penampil waktu dengan master clock berbasis mikrokontroler avr atmega8535 dengan alat ini kita dapat mensinkronkan waktu yang sama melalui satu unit komputer agar dapat digunakan untuk mengatur penerbangan umum seperti di airport, perangkat elektronik yang sangat sederhana ini sudah terlalu umum, tapi dari master clock dapat dipelajari prinsip-prinsip dasar kontrol dengan menggunakan mikrokontroler, antara lain sistem tampilan pada master clock melalui satu unit komputer akan di tampilkan ke display seven segment. perancangan dan pembuatan alat untuk menampilkan jam digital dengan simulasi dalam codevision AVR menggunakan avr atmega8535 pada jam digital untuk menampilkan jam ,menit, pada empat buah seven segment Dan menghubungkan ke mikro AVR dengan komputer melalui terminal serial RS232

**Kata kunci :**Rancang Bangun Mikrokontroler, Jam Digital, Komunikasi Serial

### PENDAHULUAN

Pengaturan waktu di bandara itu sangat penting. Pada umumnya perkembangan teknologi dan informasi yang saat ini semakin berkembang dengan pesat di masyarakat meluas kebanyakan barang elektronik dalam penerapannya menggunakan prinsip logika atau yang dinamakan prinsip digital, dengan semakin maju cara berfikir kita, semakin bermacam-macam variasi suatu barang elektronika yang memanfaatkan prinsip rangkaian logika atau digital ini. Sehingga tidak menutup kemungkinan jika di manapun menemukan. Dalam kehidupan sehari-hari banyak orang membutuhkan alat penunjuk waktu yang disebut dengan jam, dimana dengan adanya jam maka kita mengetahui waktu saat ini pukul berapa, sehingga kita mengetahui berapa lama melakukan aktivitas dan dengan adanya jam kita dapat mengatur jadwal sehari-hari. Begitu juga dengan alat rancang bangun penampil waktu dengan master clock berbasis mikrokontroler avr atmega8535 dengan alat ini kita dapat mensinkronkan waktu yang sama melalui satu unit komputer agar dapat digunakan untuk mengatur penerbangan umum seperti di airport, perangkat elektronik yang sangat

sederhana ini sudah terlalu umum, tapi dari master clock dapat dipelajari prinsip-prinsip dasar kontrol dengan menggunakan mikrokontroler, antara lain sistem tampilan pada master clock melalui satu unit komputer akan di tampilkan ke display seven segment.

Keperluan di atas perlu dirancang satu alat rancang bangun penampil waktu dengan master clock berbasis mikrokontroler avr atmega8535 untuk memberikan ketepatan waktu yang sama melalui satu unit komputer yang akan di tampilkan pada display pada penerbangan umum seperti airport.

Dari latar belakang yang sudah di uraikan di atas maka, akan timbul beberapa pertanyaan yaitu:

- Bagaimana menyatukan waktu dari beberapa maskapai penerbangan?
- Bagaimana master clock dapat menampilkan waktu jam ,menit, dan detik menggunakan ATMEGA8535?
- Bagaimana perancangan dan pembuatan alat untuk menampilkan master clock dan menghubungkan ke mikro AVR dengan Computer secara virtual serial port emulator (Vspe)?

Adapun beberapa batasan masalah untuk mempersempit ruang lingkup dari perancangan pada MASTER CLOCK yang

akan di buat menggunakan ATMEGA8535. Ada beberapa yang batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

- a. Master clock yang dibuat menggunakan mikro controller ATmega8535.
- b. Sumber waktu yang ada pada MASTER CLOCK ini menggunakan satu unit komputer.
- c. Fungsi komputer adalah: sebagai pusat mengatur jam ,menit, dan detik untuk menampilkan ke display master clock diseluruh maskapai penerbangan.
- d. Software simulasi yang digunakan adalah proteus,VSPE dan Delphi

Tujuan dari pembuatan MASTER CLOCK tersebut adalah:

- 1 Untuk menampilkan jam ,menit, dan detik khususnya pada bandar udara menggunakan mikro kontroller ATmega8535
- 2 Dengan menggunakan Master Clock ini maka diharapkan dapat mengoptimalkan fungsi komputer yang di gunakan untuk menampilkan jam ,menit, dan detik.
- 3 Untuk memberikan ketepatan waktu menggunakan MASTER CLOCK pada tempat penerbangan umum seperti di airport

### **Jam Digital (*master clock*)**

Rangkaian Jam Digital adalah sebuah rangkaian pencacah naik yang bekerja secara asinkron. Rangkaian Jam Digital yang di rancang pada umumnya adalah sebuah jam dengan penunjukan menggunakan ketelitian bilangan dari jam, menit sampai detik dengan sistem 24 jam. Rangkaian ini di lengkapi 4 buah tampilan 7 ruas LED untuk menampilkan waktu. Sumber detak merupakan pembangkit yang dapat menghasilkan detak 1 getaran per detik (1 Hz). Ini di gunakan untuk penunjukan bilangan detik dengan penunjukan maksimum 00 dan pemacu pencacah untuk memulai cacahnya. Pencacah-pencacah ini di gunakan untuk penunjukan bilangan menit dengan prinsip kerja yang sama.

memanfaatkan prinsip kerja dari pencacah naik yang dapat bekerja secara asinkron, di mana pencacah yang paling ujung di gunakan untuk penunjukan bilangan satu dari detik dan juga berasal dari sumber detak sedangkan pencacah

selanjutnya di picu oleh pencacah sebelumnya.

### **Pengertian Proteus**

Proteus adalah sebuah software simulasi yang untuk mendesain rangkaian dan PCB. Proteus mengkombinasikan program ISIS untuk membuat skematik desain rangkaian dengan program ARES untuk membuat layout PCB dari skematik yang kita buat. Menurut beberapa pendapat di forum- forum software bagus baik untuk desain rangkaian mikrokontroler. Proteus juga baik untuk belajar elektronika seperti dasar- dasar elektronika sampai pada aplikasi mikrokontroler. Software software ini jika di install menyediakan banyak contoh aplikasi desain yang di sertakan sehingga bisa belajar dari contoh-contoh yang sudah ada.

### **Pengenalan dan Pengertian Delphi**

Delphi adalah suatu bahasa pemrograman (*development language*) yang digunakan untuk merancang suatu aplikasi program. Delphi termasuk dalam pemrograman bahasa tingkat tinggi (*high level language*). Maksud dari bahasa tingkat tinggi yaitu perintah-perintah programnya menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh manusia. Bahasa pemrograman delphi disebut bahasa prosedural artinya mengikuti urutan tertentu. Dalam membuat aplikasi perintah-perintah, delphi menggunakan lingkungan pemrograman visual.

Delphi merupakan generasi penerus dari Turbo Pascal. Pemrograman Delphi dirancang untuk beroperasi dibawah sistem operasi Windows. Program ini mempunyai beberapa keunggulan, yaitu produktivitas, kualitas, pengembangan perangkat lunak, kecepatan kompiler, pola desain yang menarik serta diperkuat dengan bahasa perograman yang terstruktur dalam struktur bahasa perograman *Object Pascal*. Sebagaiian besar pengembang delphi menuliskan dan mengkompilasi kode program di dalam lingkungan pengembang aplikasi atau *Integrated Development Environment* (IDE). Lingkungan kerja IDE ini menyediakan sarana yang diperlukan untuk merancang, membangun, mencoba, mencari atau melacak kesalahan, serta mendistribusikan aplikasi. Sarana-sarana inilah

yang memungkinkan pembuatan *prototipe* aplikasi menjadi lebih mudah dan waktu yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi menjadi lebih singkat.

### **Mikrokontroler AVR ATmega8535**

Mikrokontroler adalah IC yang dapat diprogram berulang kali, baik ditulis atau dihapus. Biasanya digunakan untuk pengontrolan otomatis dan manual pada perangkat elektronika.

Beberapa tahun terakhir, mikrokontroler sangat banyak digunakan terutama dalam pengontrolan robot. Seiring perkembangan elektronika, mikrokontroler dibuat semakin kompak dengan bahasa pemrograman yang juga ikut berubah. Salah satunya adalah mikrokontroler AVR (*Atmel and Vegard's Risc processor*) ATmega8535 yang menggunakan teknologi RISC (*Reduce Instruction Set Computing*) dimana program berjalan lebih cepat karena hanya membutuhkan satu *siklus clock* untuk mengeksekusi satu instruksi program. Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu kelas ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama.

Mikrokontroler AVR ATmega8535 memiliki fitur yang cukup lengkap. Mikrokontroler AVR ATmega8535 telah dilengkapi dengan ADC *internal*, EEPROM *internal*, Timer/Counter, PWM, analog comparator, dll (M. Ary Heryanto, 2008). Sehingga dengan fasilitas yang lengkap ini memungkinkan kita belajar mikrokontroler keluarga AVR dengan lebih mudah dan efisien, serta dapat mengembangkan kreativitas penggunaan mikrokontroler ATmega8535.

### **Konstruksi ATmega8535**

Mikrokontroler ATmega8535 memiliki 3 jenis memori, yaitu memori program, memori data dan memori EEPROM. Ketiganya memiliki ruang sendiri dan terpisah.

#### **a. Memori program**

ATmega8535 memiliki kapasitas memori program sebesar 8 Kbyte yang terpetakan dari alamat 0000h –

0FFFh dimana masing-masing alamat memiliki lebar data 16 bit. Memori program ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian program *boot* dan bagian program aplikasi.

#### **b. Memori data ATmega8535**

Memiliki kapasitas memori data sebesar 608 byte yang terbagi menjadi 3 bagian yaitu register serba guna, register I/O dan SRAM. ATmega8535 memiliki 32 *byte register* serba guna, 64 *byte register* I/O yang dapat diakses sebagai bagian dari memori RAM (menggunakan instruksi LD atau ST) atau dapat juga diakses sebagai I/O (menggunakan instruksi IN atau OUT), dan 512 byte digunakan untuk memori data SRAM.

#### **c. Memori EEPROM**

ATmega8535 memiliki memori EEPROM sebesar 512 *byte* yang terpisah dari memori program maupun memori data. Memori EEPROM ini hanya dapat diakses dengan menggunakan *register-register* I/O yaitu register EEPROM Address, register EEPROM Data, dan register EEPROM Control. Untuk mengakses memori EEPROM ini diperlakukan seperti mengakses data eksternal, sehingga waktu eksekusinya relatif lebih lama bila dibandingkan dengan mengakses data dari SRAM.

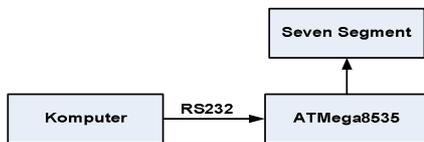
### **V\$PE (Virtual Serial Port Emulator)**

V\$PE dimaksudkan untuk membantuperangkat lunak dan pengembangan untuk mengujiaplikasi yang menggunakan port serial. Hal ini dapat membuatperangkat virtualakan mengirim atau menerima data. Tidak seperti *port serial* biasa, perangkat virtual memiliki kemampuan khusus: misalnya, perangkat yang sama dapat dibuka lebih dari sekali oleh berbagai aplikasi, yang dapat berguna dalam banyak kasus. Dengan V\$PE kita dapat berbagi data port fisik serial untuk beberapa aplikasi, mengekspos port serial untuk jaringan lokal (melalui protokol TCP), membuat pasangan perangkat *virtual port serial* dan seterusnya.

aplikasi, mengekspos port serial untuk jaringan lokal (melalui protokol TCP), membuat pemasangan perangkat virtual port serial dan seterusnya.

**PERANCANGAN MASTER CLOCK**

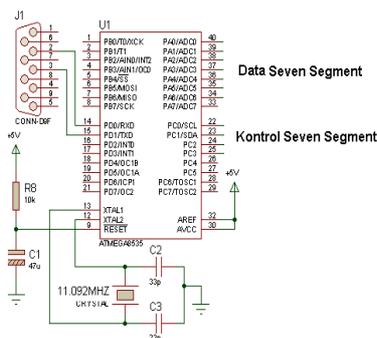
Perancangan untuk pembuatan master clock untuk menampilkan waktu pada layar monitor komputer dan *seven segment* dibagi menjadi dua bagian yaitu perancangan rangkaian elektronik dan programnya. Diagram blok rangkaian elektronik Master Clock dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian Elektronik MASTER CLOCK

**Minimum Sistem Microcontroller ATMega8535**

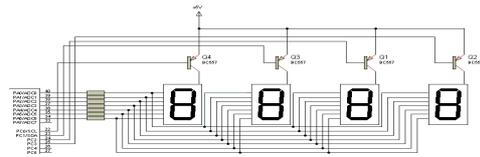
Modul minimum system terdiri dari microcontroller AVR ATMega8535, rangkaian *power on reset* dan rangkaian pembangkit clock. Gambar rangkaian minimum sistem microcontroller diperlihatkan pada gambar 3.3. Rangkaian reset berfungsi untuk membangkitkan sinyal *reset* berlogika rendah yang diberikan pada saluran (pin) reset microcontroller. Sinyal reset akan terjadi jika minimum sistem pada saat pertama kali diberikan daya. Sedangkan rangkaian pembangkit clock menggunakan Kristal 11.0920 MHz. Untuk komunikasi data dengan komputer menggunakan komunikasi serial RS-232 melalui connector DB9



Gambar2. Minimum Sistem Microcontroller ATMega8535

**Minimum Sistem Seven Segment Microcontroller ATMega8535**

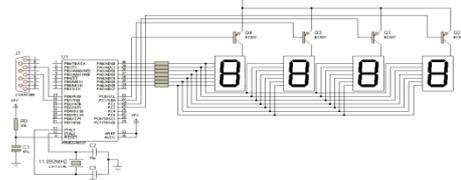
Modul seven segment dihubungkan pada port A dan Port C dari microcontroller. Port C.0 s/d port C.3 digunakan sebagai kontrol untuk menyalakan seven segment yang akan digunakan untuk menampilkan data dengan memberikan logika '0' pada basis transistor. Sehingga common dari *seven segment* berlogika '1'. Untuk data tampilan *seven segment* dikirimkan melalui port C.0 s/d port C.6. Seven segment dapat menyala jika data yang dikirimkan berlogika '0', karena seven segment yang digunakan adalah *common anode* diberikan logika '1'. Modul rangkaian seven segment diperlihatkan pada gambar 3.7



Gambar 3. Minimum Sistem Seven Segment Microcontroller ATMega8535

**Rangkaian MASTER CLOCK**

Rangkaian keseluruhan master clock diperlihatkan pada gambar 3.8. Rangkaian ini dapat menampilkan jam dan menit saja, yaitu terdiri dari empat buah seven segment.



Gambar 4. Rangkaian Lengkap Master Clock

**Perangkat Lunak**

Perangkat lunak rangkaian master clock ini menggunakan dua buah perangkat lunak bantu yaitu:

- a. AVR CodeVision  
AVR codevision digunakan untuk merancang program menggunakan bahasa C yang khusus untuk microcontroller rumpun AVR.
- b. Delphi

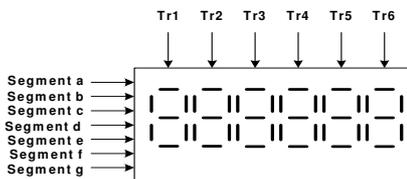
Perangkat lunak Delphi digunakan untuk merancang program yang dapat mengakses data jam dan tanggal dan ditampilkan pada layar monitor serta mengirimkannya ke microcontroller melalui terminal serial RS232.

**ANALISA DAN PENGUJIAN MASTER CLOCK**

Pengujian perangkat keras ini meliputi pengujian rangkaian seven segment dan rangkaian minimum sistem microcontroller ATmega 8535.

**Pengujian Rangkaian Seven Segment**

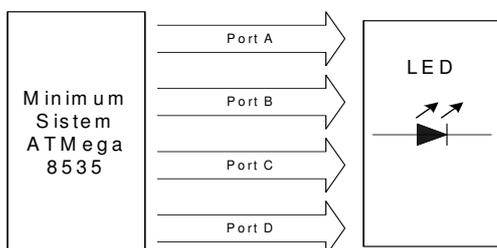
Pengujian dilakukan dengan cara mengirimkan data angka yang berupa tegangan digital pada tiap-tiap segmen dan sinyal kontrol yang berupa tegangan digital dengan level '0' pada ke 6 buah basis transistor tipe 9012. Diagram pengujian blok pengujian diperlihatkan dalam gambar 4.1 dan Hasil pengujian rangkaian seven segment diperlihatkan dalam tabel 4.1



Gambar 5. Diagram Pengujian Seven Segment

**Pengujian Rangkaian Minimum Sistem Microcontroller ATmega8535**

Pengujian rangkaian minimum sistem microcontroller ATmega8535 dilakukan dengan mengirimkan data biner ke tiap-tiap port microcontroller ATmega8535 yang kemudian ditampilkan pada LED. LED akan menyala jika diberikan data biner '1' dan padam jika dikirimkan data biner '0'. Diagram blok pengujian dapat dilihat dalam gambar 6 dan hasil pengujianya dapat dilihat dalam tabel 1



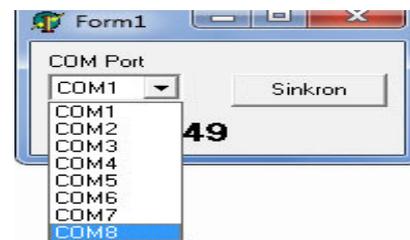
Gambar 6. Diagram Blok Pengujian Minimum Sistem ATmega8535

Dari hasil pengujian yang diperlihatkan dalam tabel 1 maka dapat disimpulkan tiap-tiap port microcontroller berjalan dengan normal.

Data terkirim	Tampilan LED	Tampilan LED	Tampilan LED	Tampilan LED
Ke Port	Pada Port A	Pada Port A	Pada Port A	Pada Port A
00000000	Padam	Padam	Padam	Padam
11111111	Nyala	Nyala	Nyala	Nyala
00001111	4 bit kiri padam 4 bit kanan nyala	4 bit kiri padam	4 bit kanan nyala	
11110000				

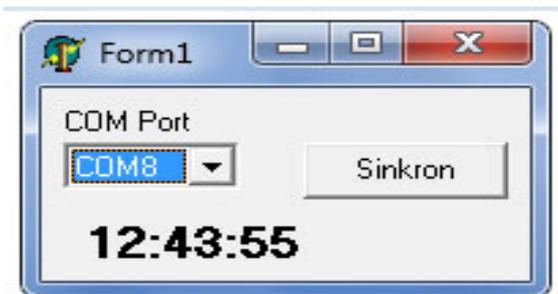
**Pengujian Master Clock secara Keseluruhan**

Perangkat lunak Delphi digunakan untuk merancang program yang dapat mengakses data jam, menit dan detik kemudian ditampilkan pada layar monitor serta mengirimkannya ke mikrokontroler ATmega8535 melalui terminal serial RS232.



Gambar 7. Tampilan setting terminal RS232 pada Delphi

gambar7. menampilkan tampilan jam, dan menit serta komunikasi serialnya menggunakan COM8. Selain ditampilkan data tersebut dikirimkan ke mikrokontroler ATmega8535.melalui terminal serial RS232 Kemudian diaktifkan dengan menggunakan device COM8 agar sama dengan setting pada program Delphi,demikian juga setting pada master clock.



Gambar8. Tampilan jam, pada program Delphi

RS-232 adalah standar komunikasi serial yang di definisikan sebagai antar muka antara perangkat terminal data DTE ( *data terminal equipment*) Dan perangkat komunikasi data DCE ( *data communications equipment*) menggunakan pertukaran data biner secara serial.



Gambar9.Kabel RS232

RS-232 mendefinisikan kecepatan 256 kbps atau lebih rendah dengan jarak kurang dari 15 meter, namun belakangan ini sering ditemukan jalur kecepatan tinggi pada komputer pribadi dan dengan kabel berkualitas tinggi, jarak maksimum juga ditingkatkan secara signifikan dengan susunan pin khusus yang disebut *null modem cable*, standar RS-232 dapat juga digunakan untuk komunikasi data antara dua komputer secara langsung. DB9 adalah komunikasi serial membutuhkan port sebagai saluran data berikut tampilan port serial DB9 yang umum di gunakan sebagai port serial lihat pada gambar 10.di bawah ini:



Gambar 10. Konektor port DB9 Female

Keterangan mengenai fungsi saluran RS232 pada konektor DB9 adalah sebagai berikut :dengan saluran ini DCE memberitahukan ke DTE bahwa pada terminal masukan ada data masuk. Receive Data, digunakan DTE menerima data dari DCE Transmit Data, digunakan DTE mengirimkan data ke DCE data Terminal, pada saluran ini DTE memberitahukan kesiapan terminalnya *Signal Ground*, saluran *ground Ring Indicator*, pada saluran ini DCE memberitahu ke DTE bahwa sebuah stasiun menghendaki hubungan dengan saluran ini DCE memberitahukan bahwa DTE boleh mulai mengirim data dengan saluran DCE diminta mengirim data oleh DTE, DCE, sinyal aktif pada saluran ini menunjukkan bahwa DCE sudah siap.

Di bawah ini adalah gambar fisik perangkat keras *master clock seven segment* Lihat pada gambar 11.di bawah ini



Gambar 11.perangkat keras Master Clock Seven Segment

Gambar keseluruhan *Master Clock* diperlihatkan pada gambar 12. *Master Clock* dapat menampilkan jam dan menit saja, yaitu terdiri dari empat buah *seven segment*.



Gambar.12.Master Clock secara keseluruhan

Penjelasan cara pengujian atau mengkoneksi *master clock* secara keseluruhan yaitu kabel RS232 di ditancapkan ke komputer kemudian jalankan program Delphi pada komputer dan pilih COM8 klik di sinkronkan ,maka data jam yang ditampilkan pada layar monitor akan mengirimkan ke mikrokontroler melalui terminal serial RS232 dan akan di tampilkan ke empat buah *seven segment* lihat pada gambar 11 dan 12 .

## Keimpulan Dan Saran

### Keimpulan

Setelah hasil perancangan alat *Master Clock* ini dibuat, Maka alat pemanfaatan pada *Master Clock* yang digunakan untuk menampilkan jam pada *seven segmen* untuk maskapay penerbangan. Dari hasil percobaan alat dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1 Rangkaian *display* jam yang terdiri dari 4 buah seven segment sudah berjalan normal.
- 2 Rangkain mikrokontroler sudah bekerja dengan normal
- 3 Rangkaian *displayseven segment* berfungsi untuk menampilkan jam dan menit yang sesuai dengan yang ditampilkan pada monitor komputer
- 4 Jam digital sudah dapat menyesuaikan dengan jam yang ada pada komputer.

### Saran

Dengan selesainya Pembuatan *Master Clock* untuk menampilkan waktu pada maskapay penerbangan menggunakan perangkat lunak delphi untuk merancang program yang dapat meng-akses data jam menit dan detik yang ditampilkan pada layar monitor menggunakan Mikrokontroler Atmega8535 ini, penulis memiliki beberapa saran yang dapat mendukung Pembuatan Peralatan jam digital pada maskapay penerbangan tersebut.

Adapun beberapa tambahan saran yang diperlukan dalam meningkatkan kemampuan pada *Master Clock* Agar seluruh fungsi pada perangkat dapat bekerja maksimal dengan baik, agar beban

yang akan tampilkan oleh *Seven Segment* ini dapat ditambahkan.

Kedepannya desain jam digital ini dapat dikembangkan menjadi lebih dari satu *display* jam saja, sehingga akan lebih efektif jika diterapkan di bandara pesawat terbang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Politeknik Negeri Malang 2011,  
[http://id.scribd.com/doc/72681707/Jam-Digital-at-Mega-16\\_25](http://id.scribd.com/doc/72681707/Jam-Digital-at-Mega-16_25) januari 2013  
 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Labsheet pratikum Mikrokontroler senin 010211,  
<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/Labsheet%20Praktikum%20Mikrokontroler%201%20Proteus%20ok.pdf> ,1 februari 2013  
[http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/535/jbptuni\\_kompp-gdl-iipirmansy-26712-5-unikom-i-i.pdf](http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/535/jbptuni_kompp-gdl-iipirmansy-26712-5-unikom-i-i.pdf) , 15 februari 2013  
 Agus Bejo, 2007,  
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/20194/4/Chapter%2011.pdf>, 11 Februari 2013  
 DSP & Embedded Electronics By Agfianto Eko Putra (Lecturer, Consultant, Author) 12 April  
<http://agfi.staff.ugm.ac.id/blog/index.php/2010/04/virtual-serial-ports-emulator-vspe/>, 15 Maret 2013  
 Elektronika Dasar, Display 7 segment Tuesday, 8 may 2012  
<http://elektronika-dasar.web.id/komponen/display-7-segment/> 7 Agustus 2013  
 Data Communications, April 23, 2008,  
<http://rakadima.blogspot.com/2008/04/rs-232.html> , 20 Maret 2013  
 Tampilan tujuh – segmen Dari Wikipedia, ensiklopedia bebas  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Seven-segment\\_display](http://en.wikipedia.org/wiki/Seven-segment_display) 10 Agustus 2013  
<http://ee.hawaii.edu/~sasaki/EE361/Fall06/Lab/7disp.html> , 12 Agustus 2013