

Rancang Bangun Jam Digital Parallel Berbasis Mikrokontroler AT89S52 dengan Tampilan Delphi 7.0 pada Komputer Master

Benny, Arfanizar Fathurochman, Yuniarti Wulandari, Ria Karolina

Program Studi Elektronika Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta
Email : bennypnj@yahoo.co.id

Abstrak

Perkembangan teknologi pada saat ini telah banyak memberikan kontribusi di berbagai bidang. Salah satu bentuknya ialah pengembangan teknologi elektronik dengan melakukan pengiriman data master slave secara parallel dalam waktu yang bersamaan. Peralatan yang dimaksud adalah Jam Digital Parallel Berbasis Mikrokontroler AT89S52 yang berfungsi menampilkan waktu yang sama pada seven segment di tempat yang berbeda-beda sesuai data jam dari computer master. Jam ini juga dilengkapi dengan suara yang berfungsi sebagai alarm yang telah direkam melalui IC ISD 25120, alarm akan bunyi sesuai dengan database yang diatur dari pemrograman Delphi 7.0 pada PC. Pengiriman data dari computer master akan dikirim melalui komunikasi serial RS-232 to RS-485 sehingga jarak percabangan jam dapat mencapai 1200m.

Kata Kunci : AT89S52, Seven Segment, ISD25120, Pemrograman Delphi 7.0

Abstract

The development of technology nowadays already have given a lot contribution in any aspects. One of the example is the electrical technology development on doing data transfer between master and slaves in parallel system at the same time. The device that have been told is the parallel digital clock based on Microcontroller AT89S52 which the function is for displaying the time on the seven segments in different place according to the time on the master computer. This clock is also equipped with a sound as an alarm which is recorded by IC ISD 25120. The alarm will sounds according to the database that controlled by Delphi 7.0 software on the computer. Data transfer from the master computer will be sent out through the serial communication RS-232 and RS-485 method in order to reach the distance up to 1200m length between the clock and the master computer.

Keywords : AT89S52, Seven Segment, ISD25120, Delphi 7.0

I. PENDAHULUAN

Disiplin waktu di Politeknik Negeri merupakan hal yang sangat penting khususnya Politeknik Negeri Jakarta, hal ini dikuatkan melalui peraturan yang diterapkan pada Buku Peraturan Pendidikan Diploma III dan IV Politeknik Negeri Jakarta (2010) pada pasal 25, 26, 27 dan 28. Namun kenyataannya banyak mahasiswa dan dosen yang tidak menaati peraturan tersebut, contohnya mahasiswa dan dosen yang datang terlambat. Bahkan saat ujian (UTS dan UAS) berlangsung, waktu yang telah ditetapkan tidak diikuti dengan baik hal ini terlihat dari dosen yang terlambat dalam membagikan soal ujian kepada mahasiswa sehingga waktu mulainya ujian tidak serentak antara kelas yang satu dengan kelas yang lain.

Untuk mengatasi hal tersebut yaitu akan dibuat beberapa jam digital dengan menampilkan waktu yang sama di beberapa tempat sesuai dengan waktu yang di ambil pada komputer. Jam

digital ini dapat ditempatkan pada tempat-tempat strategis seperti kelas, ruang dosen maupun bengkel serta jam ini akan dilengkapi dengan suara yang dapat memberitahukan saat dimulai pembelajaran, pergantian jam belajar, waktu istirahat dan berakhirnya pembelajaran.

Alat yang akan dirancang bangun yaitu “*Jam Digital Parallel Berbasis Mikrokontroler AT89S52 Dengan Tampilan Delphi 7.0 Pada Komputer Master*”.

Perancangan alat ini menggunakan beberapa komponen diantaranya Mikrokontroler AT89S52, IC ISD 25120 sebagai komponen yang digunakan untuk merekam suara, serta penggunaan Seven Segment sebagai tampilan dari jam digital tersebut.

Rancang Bangun Jam Digital Parallel ini menggunakan komunikasi serial RS485 sehingga jam dapat diletakkan pada tempat yang strategis dengan jarak ± 1200 m dari komputer master. Pembuatan alat ini sangat membantu dalam meningkatkan kedisiplinan antara pengajar dan

mahasiswa sehingga peraturan yang sudah dibentuk dapat dijalankan seefisien mungkin.

1.1 Pemrograman Delphi 7.0

Delphi adalah suatu bahasa pemrograman (*development language*) yang digunakan untuk merancang suatu aplikasi program. Delphi merupakan salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi berbasis Windows [1]. Delphi digolongkan ke dalam bahasa pemrograman visual yang menitik beratkan pada pemrograman berorientasi objek (*Objek Oriented Programming*). Membuat program dengan Delphi tidaklah terlalu sulit, karena bahasa pemrograman ini dikembangkan dengan menggunakan bahasa Pascal. Dalam perkembangannya delphi memiliki beberapa objek-objek yang canggih, dalam bentuk kontrol program yang dikelompokkan ke dalam toolbox yang biasa disebut dengan Component Palette. Dengan menggunakan bahasa pemrograman delphi, dapat menghasilkan program-program canggih, dimulai dari pemrograman multimedia, grafis sampai dengan pemrograman database yang menggunakan jaringan. Bahkan dengan Delphi dapat membuat program yang dapat mengakses data dari internet.

a. Kegunaan Delphi

- Untuk merancang aplikasi windows
- Untuk merancang aplikasi program berbasis grafis
- Untuk membuat program berbasis jaringan (client/server)
- Untuk merancang program.Net (berbasis internet)

b. Keunggulan Delphi

- IDE (*Integrated Development Environment*) atau lingkungan pengembangan aplikasi sendiri adalah satu dari beberapa keunggulan delphi, didalamnya terdapat menu-menu yang memudahkan kita untuk membuat suatu proyek program.
- Proses kompilasi cepat, pada saat aplikasi yang telah dibuat dijalankan pada Delphi, maka secara otomatis akan dibaca sebagai sebuah program, tanpa dijalankan terpisah.
- Mudah digunakan *source code* Delphi yang merupakan turunan dari pascal, sehingga tidak diperlukan suatu penyesuaian lagi.
- Bersifat *multi purphase*, artinya pemrograman Delphi dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai keperluan pengembangan aplikasi.

c. Beberapa fasilitas yang memudahkan pemrograman Delphi diantaranya:

- Memiliki komponen yang dikelompokkan dalam tab sesuai fungsinya yang mendukung untuk membangun aplikasi.
- Ketika di *compile* dalam menunjukkan kesalahan penulisan kode program selain ditunjukkan letak baris yang mengandung kesalahan dengan memblok baris, juga menjelaskan keterangan kesalahan yang terjadi.
- File *executable* (.exe) dibangkitkan secara otomatis ketika program di *run* atau di *compile*.
- Dilengkapi dengan fasilitas *wizard* yang dapat membantu mempermudah pembuatan aplikasi.
- Mendukung pemrograman *multiuser*

1.2 RS-232 to RS-485 CONVERTER

RS232-RS485 Converter merupakan suatu pengubah level tegangan dua arah antara RS232/TTL dan RS 485. Modul ini dapat difungsikan sebagai jalur komunikasi antara komputer atau mikrokontroler berantarmuka UART RS232 dengan modul atau jaringan berantarmuka UART RS485.

Spesifikasi:

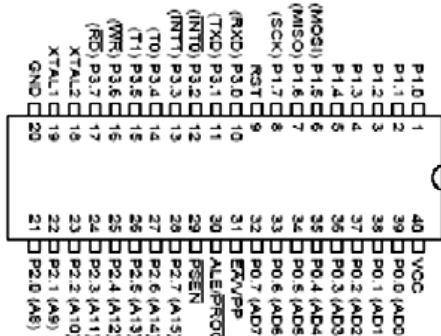
- a. Mengubah level tegangan RS232 atau TTL menjadi RS485 dan sebaliknya.
- b. Mengakomodasikan baudrate 300bps hingga 115200 bps
- c. Dapat dikonfigurasi sebagai DCE (Data Communication Equipment) atau DTE (Data Terminal Equipment).
- d. Arah data pada jalur RS485 dapat dikendalikan secara manual (sisi RS232/TTL menggunakan jalur data dan 1 jalur kontrol) ataupun otomatis (sisi RS232/TTL hanya menggunakan 2 jalur data).
- e. Tersedia pengaturan bias+, termonator dan bias- untuk jalur RS485.
- f. Membutuhkan tegangan +9VDC sebagai catu daya.

1.3 Mikrokontroler AT89S52

Mikrokontroler adalah mikroprosesor yang dirancang khusus untuk aplikasi kontrol, dan dilengkapi dengan ROM, RAM dan fasilitas I/O pada satu chip. AT89S52 adalah salah satu anggota dari keluarga MCS-51/52. Mikrokontroler AT89S52 ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 8Kbyte Flash Programmable dan Erasable Read Only

Memory (PEROM), yang memungkinkan memori program untuk dapat diprogram kembali. AT89S52 mempunyai kelebihan yaitu antara lain : Flash memori sebesar 8Kbyte, RAM 256 byte serta 2 buah data pointer 16 bit, Sebuah CPU (central processing unit) 8 bit, Empat buah port I/O yang masing-masing terdiri dari 8 bit, 8Kbyte in system Programmable (ISP) flash memori dengan kemampuan 1000 kali baca/tulis tegangan kerja 4V-5.0V, 256x8 bit RAM internal, 32 Jalur I/O dapat diprogram, 3 buah 16 bit Timer/Counter (T0, T1, dan T2) dan 8 sumber interrupt, Sebuah port serial dengan full duplex UART, Watchdog timer dan Dual data pointer, Mode pemrograman ISP yang fleksibel (byte dan page mode), dan mampu bekerja dengan rentang 0-33MHz.

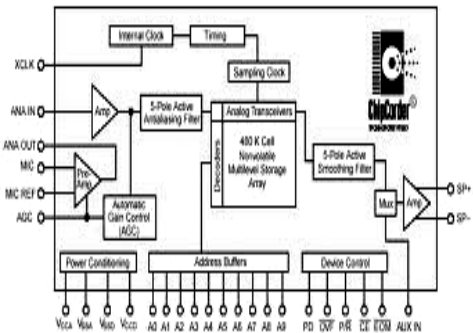
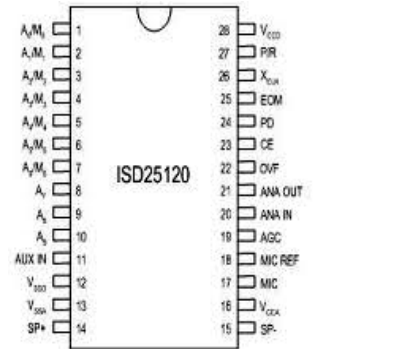
Kecepatan maksimum pelaksanaan instruksi per siklus adalah 0,5us pada frekuensi clock 24 MHz. Apabila frekuensi clock mikrokontroler yang digunakan adalah 12 MHz, maka kecepatan pelaksanaan instruksi adalah 1 us.



Gambar 1 Konfigurasi Pin AT89S52 [2]

1.4 ISD (Information Storage Device) 25120

IC suara yang dikeluarkan oleh ISD merupakan IC suara yang dapat merekam sekaligus untuk memutar kembali suara suara yang telah direkam. Device yang terdapat di dalam CMOS meliputi on-chip oscillator, preamplifier microphone, gain control otomatis, antialiasing filter, smoothing filter, amplifier speaker dan memiliki kerapatan tinggi pada media penyimpanannya. IC seri ISD2500 series terdiri dari berbagai macam pilihan chip, antara lain 45, 60, 75, 90 dan 120 detik. Chip tersebut memiliki konfigurasi pin yang sama yang membedakan hanyalah kapasitas penyimpanan (dalam hitungan detik), input sample rate (KHz) dan upper pass band (KHz). Untuk menggunakan voice chip, perlu diketahui fungsi dari masing-masing pin. Dengan melihat keterangan dari kaki-kaki voice chip tersebut, maka diharapkan voice chip dapat berfungsi dengan baik.



Gambar 2 Konfigurasi PIN dan Arsitektur ISD 25120 [3]

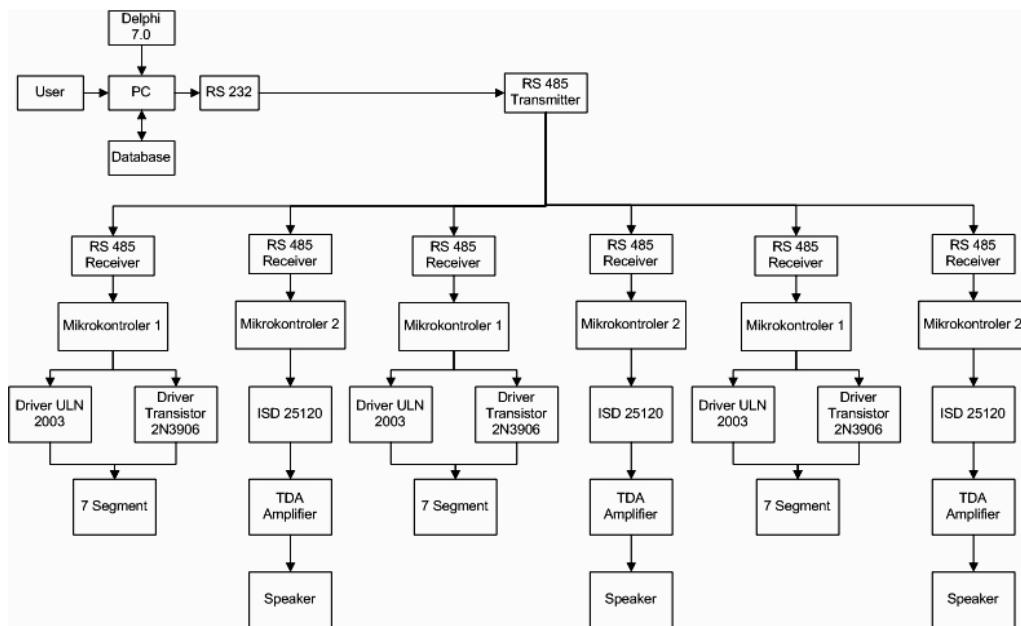
1.5 Seven Segment

Seven segment merupakan suatu komponen display yang terdiri dari 7 LED (Light Emitting Diode) yang dapat menyala sesuai dengan karakter angka dan huruf yang diberikan padanya. Jenis – jenis common pada seven segment antara lain yaitu:

- a. COMMON ANODA, Common anoda adalah semua anoda dari diode yang disatukan secara parallel dan semua itu dihubungkan ke VCC dan kemudian LED dihubungkan melalui tahanan pembatas arus keluar dari penggerak. Karena dihubungkan ke VCC, maka common anoda ini berada pada kondisi aktif high.
- b. COMMON KATODA, Common katoda adalah semua katoda disatukan secara parallel dan dihubungkan ke GROUND. Karena seluruh katoda dihubungkan ke GROUND, maka common katoda ini berada pada kondisi aktif low.

II. METODE PENELITIAN

Jam Digital Paralel dirancang untuk menampilkan waktu yang sama pada tempat-tempat yang berbeda dengan tambahan suara sebagai alarm. Jam ini akan dimonitoring dan dikontrol oleh sebuah komputer master menggunakan pemograman Delphi 7.0. Secara umum, Sistem Jam Digital Paralel terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram Blok Sistem

2.1 Perencanaan Sistem

Pembahasan makalah ini meliputi karakteristik pemrograman Delphi 7.0 yang berfungsi untuk mengontrol dan memonitoring jam digital, mikrokontroler AT89S52 sebagai pengendali output jam dan suara, IC ISD 25120 sebagai komponen yang digunakan untuk merekam suara dan memutar suara, serta penggunaan *Seven Segment* sebagai tampilan dari jam digital.

2.2 Prinsip Kerja

Perangkat Input yang digunakan ialah PC dengan pemrograman Delphi 7.0 yang akan mengirimkan data melalui komunikasi Serial RS-232 to RS-485 dengan catu daya 5V DC ke masing-masing modul jam digital. Untuk menerima data yang dikirim oleh PC digunakan sistem pengendali mikrokontroler AT89S52. Data yang diterima akan dibaca oleh bahasa pemrograman Assembly.

Adapun perangkat output dari sistem jam digital ini adalah seven segment sebagai tampilan waktu untuk jam dan speaker yang akan mengeluarkan suara sebagai alarm.

Secara garis besar prinsip kerja dari sistem Jam Digital Parallel ini adalah sebagai berikut:

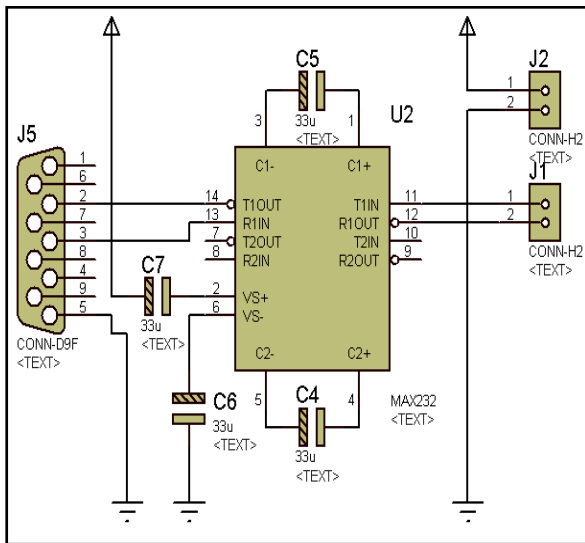
- Data akan dikirimkan melalui komunikasi Serial RS-232 to RS-485 ke semua mikrokontroler.
- Transmitter RS-485 akan mengirimkan data ke masing-masing box jam digital.

- Receiver RS-485 akan menerima data yang dikirim oleh transmitter RS-485 dalam bentuk 4 kode karakter angka dan 2 kode karakter huruf.
- Pada mikrokontroler 1 karakter yang diambil adalah empat karakter angka untuk menyalakan jam sedangkan apabila mikon 1 membaca karakter huruf maka akan dilewatkan saja.
- Pada mikrokontroler 2 karakter yang diambil adalah satu karakter huruf yang diinisialisasikan sebagai alamat suara pada pemrograman *Delphi 7.0*, kode huruf tersebut akan dicocokkan oleh mikrokontroler dua sesuai dengan kode huruf yang telah ditentukan pada pemrograman mikrokontroler. Apabila sesuai maka kode suara dimasukkan pada port 2 mikrokontroler dan mikon akan mentrigger ISD 25120 untuk memanggil alamat suara yang telah direkam, sehingga suara dapat didengar pada speaker.

Rangkaian Modul Komunikasi RS-232

Sebelum masuk ke dalam saluran RS-485, data yang dikirimkan dari PC akan melalui saluran RS-232 terlebih dahulu. IC MAX 232 berfungsi untuk mengkonversikan level tegangan RS-232 menjadi level tegangan logic TTL. Pin RX (Pin 2) pada DB 9 dihubungkan kedalam pin 14 pada IC MAX 232, sedangkan Pin TX (Pin 3) pada DB 9 dihubungkan kedalam pin 13 pada IC

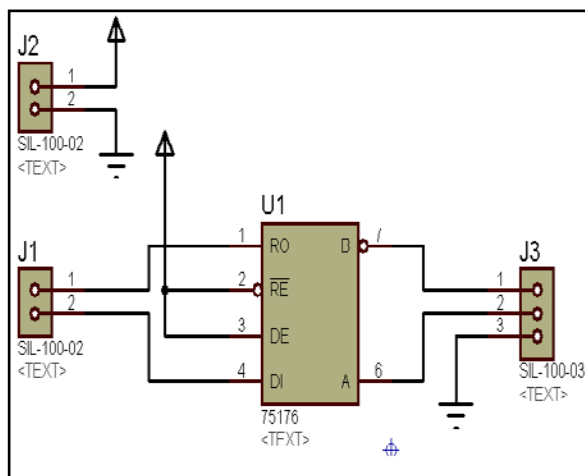
MAX 232. Pin yang terhubung kedalam saluran RS 485 adalah pin 11 (TX) dan pin 12 (RX). Gambar 4 adalah gambar skematik dari rangkaian saluran transmisi RS 232.



Gambar 4 Skematik Rangkaian Komunikasi RS-232 [4]

Rangkaian Modul RS-485 Transmitter

Pin 11 (TX) dan pin 12 (RX) yang berasal dari IC MAX 232 sebagai output pada port J1 dalam Gambar 4, dimasukkan ke dalam port J3 Gambar 5. Pin TX dihubungkan kedalam pin 1 (RO), sedangkan pin RX dihubungkan ke dalam pin 4 (DI) pada IC 75176. Didalam IC 75176 ini level tegangan logic TTL dikonversi menjadi level tegangan RS-485 agar data yang dikirim dapat ditransmisikan dalam jarak jauh. Output dari IC 75176 (pin 7 dan pin 6) kemudian dihubungkan melalui kabel menuju rangkaian receiver. Gambar 5 adalah gambar skematik rangkaian RS-485 Transmitter



Gambar 5 Skematik Rangkaian RS-485 Transmitter

Rangkaian Modul RS-485 Receiver

Rangkaian RS-485 Receiver berfungsi untuk menangkap sinyal yang dikirim oleh rangkaian transmitter. Disaat sinyal diterima, level tegangan sinyal yang bermula memiliki level tegangan RS-485 dikonversikan oleh IC 75176 menjadi level tegangan logic TTL untuk kemudian diteruskan ke dalam pin RX/TX pada mikrokontroler. Gambar 6 adalah gambar skematik dari rangkaian RS 485 Receiver.

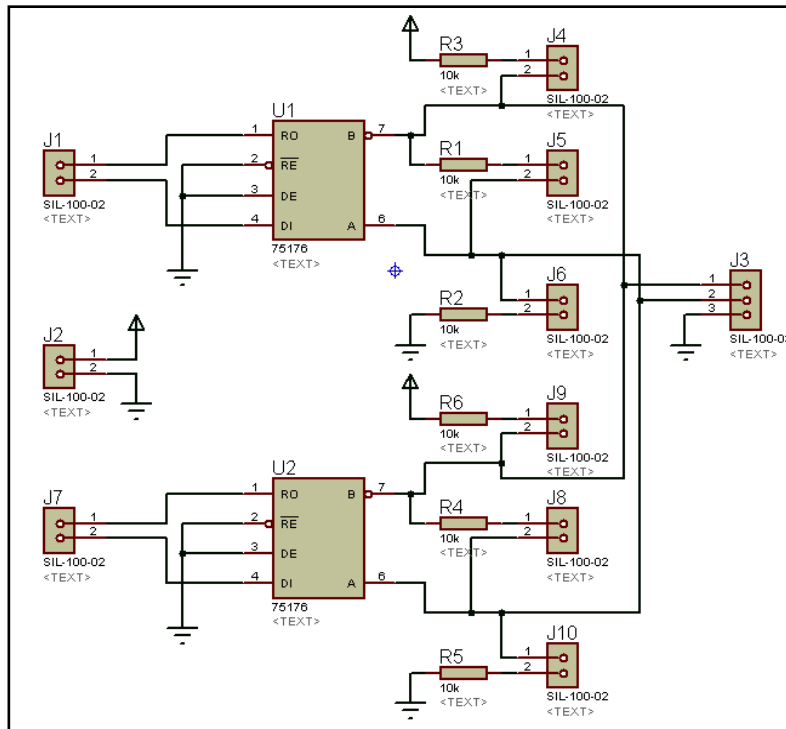
Rangkaian Mikrokontroler AT89S52

Rangkaian Minimum Sistem AT89S52 pertama ini berfungsi sebagai rangkaian utama dari alat yang akan dibuat. Rangkaian ini merupakan tempat bagi mikrokontroler AT89S52 untuk membaca sinyal masukan yang dikirim dari rangkaian modul RS-485 Receiver untuk kemudian diproses dan kemudian hasilnya akan ditampilkan pada seven segment melalui port 0 (sebagai jalur data untuk menentukan segment mana sajakah yang dinyalakan) dan port 1 (sebagai jalur power untuk menentukan seven segment mana yang akan dinyalakan). Proses menampilkan data kedalam seven segment, digunakan sistem scanning dimana 7 segment akan diaktif-dan-nonaktifkan secara bergantian selama beberapa milisekon seolah-olah keempat seven segment tersebut menyala secara bersamaan.

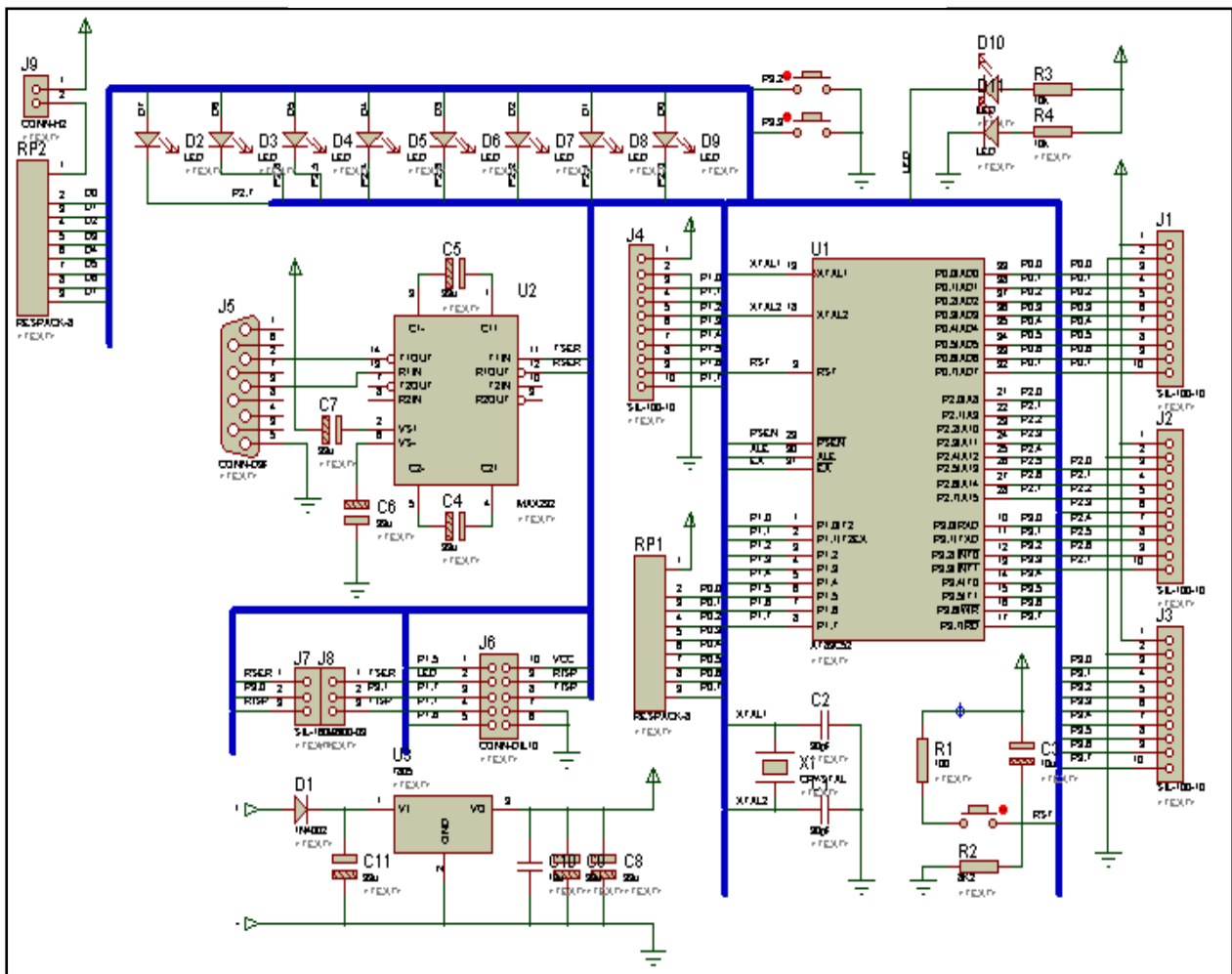
Mikrokontroler AT89S52 kedua digunakan untuk sistem kontrol pemanggilan suara ISD 25120. Gambar 7 adalah Skematik Rangkaian Mikrokontroler AT89S52.

Rangkaian Modul Driver ULN2003

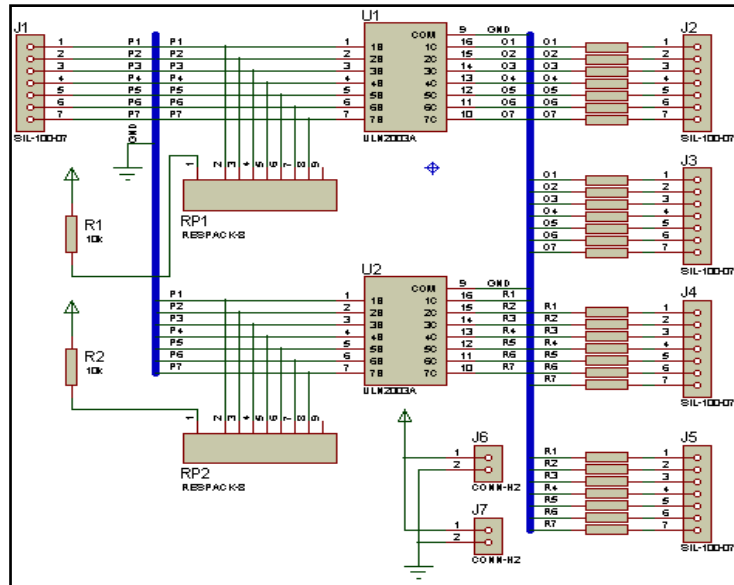
IC ULN2003 yang berfungsi sebagai driver arus pada 7 segment. Data hasil konversi Mikrokontroler dikeluarkan melalui Port 0 dan dihubungkan kedalam Port J1, dimana Port J1 ini terhubung kedalam 2 IC ULN2003 secara paralel. Output dari IC ULN2003 ini selanjutnya akan dihubungkan kedalam setiap segment (a,b,c,d,e,f,g) yang berada di dalam seven segment melewati Port J2, J3, J4, dan J5. Gambar 8 adalah gambar skematik dari rangkaian Driver ULN2003.



Gambar 6 Skematik Rangkaian RS 485 Receiver



Gambar 7 Skematik Rangkaian Mikrokontroler AT89S52



Gambar 8 Skematik Rangkaian *Driver* ULN2003

Rangkaian Modul Driver Transistor 2N3906

Transistor PNP 2N3906 akan digunakan sebagai *switch* yang apabila basis transistor diberi logika low, maka *switch* tersebut akan ON dalam kata lain transistor akan saturasi, sedangkan apabila basis transistor diberi logika high, maka *switch* tersebut akan OFF dalam kata lain transistor akan cut off.

Kinerja transistor PNP 2N3906 diatur berdasarkan output mikon 1 pada Port 1. Port 1 pada mikon 1 akan dihubungkan kedalam Port J1 dimana port J1 telah terhubung dengan 4 buah Transistor 2N3906. Dalam 1 Modul dibutuhkan 4 buah Transistor dikarenakan 1 buah transistor diperuntukan untuk mengatur 1 buah *seven segment*. Port J2,J3,J4,dan J5 dihubungkan kedalam pin sumber yang terdapat pada *seven segment*. Gambar 9 adalah gambar skematik dari rangkaian Driver Transistor 2N3906.

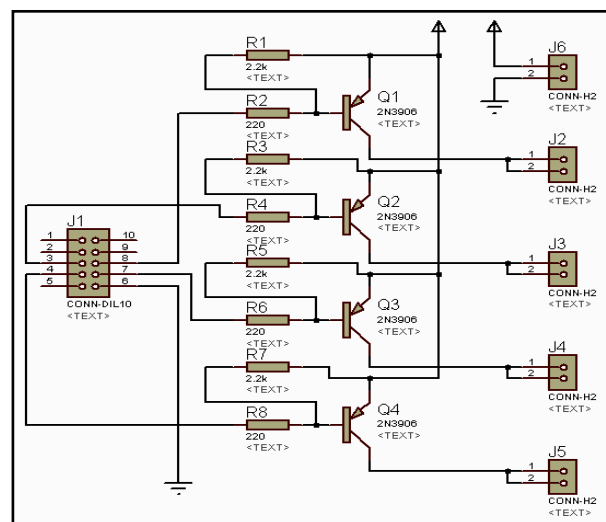
Rangkaian Playback ISD25120

Rangkaian playback suara ISD25120 ini hampir sama dengan rangkaian perekam suaranya. Adapun hal yang membedakan pada rangkaian ini adalah pin ANA IN, pin MIC dan MIC REF tidak digunakan dan juga pada pin CE serta PD langsung dihubungkan ke port 1.1 dan 1.0 mikrokontroler kedua agar pengendalian dilakukan pada program mikon 2. Pin P/R tidak dihubungkan dengan tag *switch* lagi, tetapi langsung dihubungkan dengan VCC +5volt karena untuk melakukan proses putar ulang pin P/R diset HIGH. Untuk penentuan alamat suara

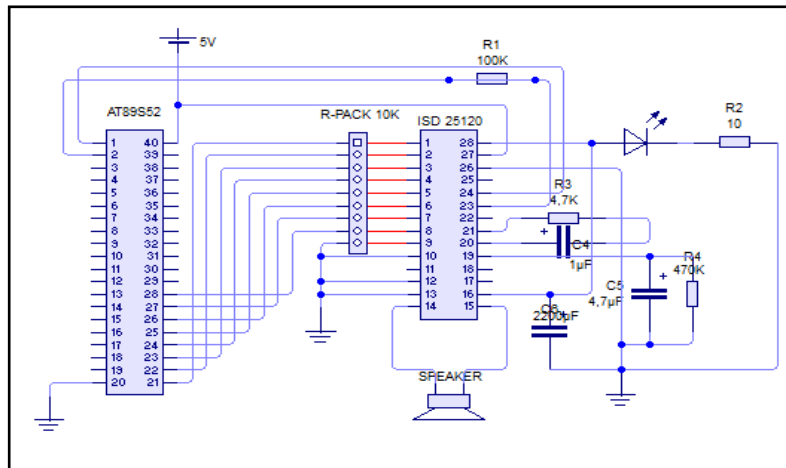
pada ISD25120, pin 1 sampai pin 8 langsung dihubungkan dengan P2.0-P2.7 pada mikon 2. Gambar 10 adalah gambar skematik dari rangkaian Playback ISD25120.

Rangkaian Penguat TDA 2003

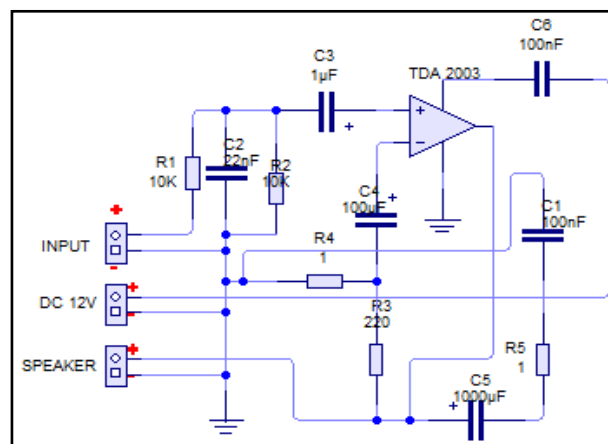
Rangkaian penguat ini digunakan untuk menguatkan sinyal suara dari IC ISD 25120 yang hanya dikendalikan oleh daya sebesar 50mW. *Daya/RMS amplifier* harus disesuaikan dengan kebutuhan speaker yang akan digunakan. *Daya amplifier* harus sama atau lebih besar dari yang dibutuhkan speaker, karena apabila dayanya lebih kecil dari kebutuhan speaker maka dapat menyebabkan kerusakan pada speaker yang digunakan, karena adanya “*signal clipping*”. Gambar 11 adalah gambar skematik dari rangkaian Penguat TDA2003.



Gambar 9 Skematik Rangkaian Driver Transistor 2N3906



Gambar 10 Skematik Rangkaian Playback ISD25120



Gambar 11 Skematik Rangkaian Penguat TDA2003

2.3 Realisasi Sistem

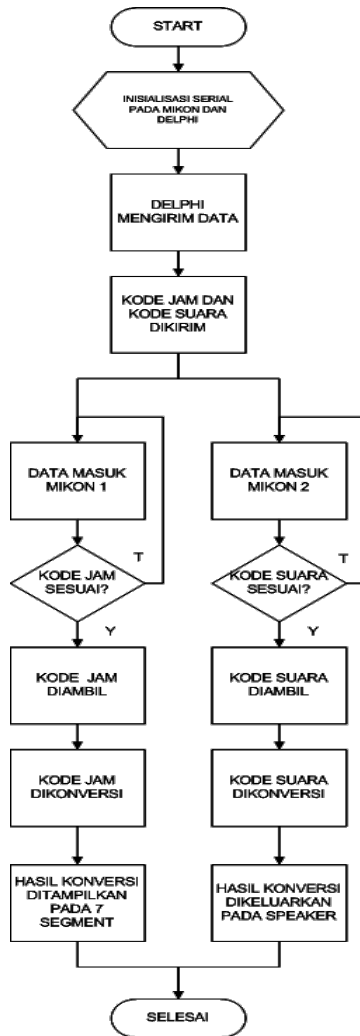
Flowchart keseluruhan sistem dapat dilihat pada Gambar 12. Gambar 13 merupakan modul Jam Digital Parallel sebanyak 3 buah.

Spesifikasi Alat

1. Dimensi Box : Panjang 40cm x Lebar 11cm x Tinggi 14 cm ; Berat : 2.21 kg
2. Kelistrikan Alat :
 Input : 100 – 240 VAC; frekuensi : 50/60 Hz;
 Arus : 0.7 A
 Output : 12 VDC; Arus : 2.0 A
 Konsumsi Daya : 19.2 W
3. Spesifikasi minimum komputer :
 - Intel Pentium atau kompatibel, kecepatan prosesor minimal 1.4 GHz (disarankan 2 GHz).
 - 1 GB RAM (direkomendasikan 2 GB).
 - 3 GB ruang kosong pada hard disk untuk Delphi.
 - 750 MB ruang kosong pada hard disk untuk persyaratan.

- Monitor 1024 x 768 piksel atau monitor dengan resolusi lebih tinggi.
 - *Operasional Windows* : Windows XP dan Windows 7
4. Tipe USB yang digunakan pada computer adalah tipe USB 2 dengan kecepatan transfer maksimal 480Mbit/sekon dan suplai daya maksimal sebesar 500mA.
 5. Tampilan Seven Segment yang digunakan berjumlah 4 digit yaitu 2 digit sebagai tampilan jam dan 2 digit sebagai tampilan menit.
 6. Konsumsi daya pada keluaran suara (speaker):
 Daya : 1.99 W; Impedansi : 4 Ω
 7. Tipe komunikasi serial : komunikasi serial RS-232 to RS-485 dengan jumlah percabangan 3 buah dan panjang kabel sejauh 100 m. Dengan kelistrikan :
 Input : 100 – 240 VAC; frekuensi : 50/60 Hz;
 Arus : 0.7 A
 Output : 5 VDC; Arus : 2.0 A

8. Jenis kabel komunikasi yang digunakan : tipe AWG 24



Gambar 12 Flowchart Keseluruhan Sistem



Gambar 13 Modul Jam Digital Paralel sebanyak 3 buah

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Seven Segment

Pengujian ini dilakukan dengan memasukan program kedalam mikrokontroller dimana program tersebut berisikan instruksi untuk menyalakan *seven segment* dan menampilkan angka 8. Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3 merupakan tabel hasil pengujian modul 7'Segment 1-4, modul 7'Segment 5-8, dan modul 7'Segment 9-12.

TABEL 1
HASIL PENGUJIAN MODUL 7'SEGMENT 1-4

No.	7'S	Segment	Kondisi	No.	7'S	Segment	Kondisi
1.	1	A	Terang	1.	3	A	Terang
2.	1	B	Terang	2.	3	B	Terang
3.	1	C	Terang	3.	3	C	Terang
4.	1	D	Terang	4.	3	D	Terang
5.	1	E	Terang	5.	3	E	Terang
6.	1	F	Terang	6.	3	F	Terang
7.	1	G	Terang	7.	3	G	Terang
8.	2	A	Terang	8.	4	A	Terang
9.	2	B	Terang	9.	4	B	Terang
10.	2	C	Terang	10.	4	C	Terang
11.	2	D	Terang	11.	4	D	Terang
12.	2	E	Terang	12.	4	E	Terang
13.	2	F	Terang	13.	4	F	Terang
14.	2	G	Terang	14.	4	G	Terang

TABEL 2
HASIL PENGUJIAN MODUL 7'SEGMENT 5-8

No.	7'S	Segment	Kondisi	No.	7'S	Segment	Kondisi
1.	1	A	Terang	1.	3	A	Terang
2.	1	B	Terang	2.	3	B	Terang
3.	1	C	Terang	3.	3	C	Terang
4.	1	D	Terang	4.	3	D	Terang
5.	1	E	Terang	5.	3	E	Terang
6.	1	F	Terang	6.	3	F	Terang
7.	1	G	Terang	7.	3	G	Terang
8.	2	A	Terang	8.	4	A	Terang
9.	2	B	Terang	9.	4	B	Terang
10.	2	C	Terang	10.	4	C	Terang
11.	2	D	Terang	11.	4	D	Terang
12.	2	E	Terang	12.	4	E	Terang
13.	2	F	Terang	13.	4	F	Terang
14.	2	G	Terang	14.	4	G	Terang

TABEL 3
HASIL PENGUJIAN MODUL 7'SEGMENT 9-12

No.	7'S	Segment	Kondisi	No.	7'S	Segment	Kondisi
1.	1	A	Terang	1.	3	A	Redup
2.	1	B	Terang	2.	3	B	Redup
3.	1	C	Terang	3.	3	C	Redup
4.	1	D	Terang	4.	3	D	Redup
5.	1	E	Terang	5.	3	E	Redup
6.	1	F	Terang	6.	3	F	Redup
7.	1	G	Terang	7.	3	G	Redup
8.	2	A	Terang	8.	4	A	Redup
9.	2	B	Terang	9.	4	B	Redup
10.	2	C	Terang	10.	4	C	Redup
11.	2	D	Terang	11.	4	D	Redup
12.	2	E	Terang	12.	4	E	Redup
13.	2	F	Terang	13.	4	F	Redup
14.	2	G	Terang	14.	4	G	Redup

3.2 Pengujian ISD 25120

Pada pengujian IC ISD akan dilakukan pengujian elektris terhadap pin-pin IC ISD terlebih dahulu apakah pin bekerja dengan baik atau mengalami kerusakan. Setelah melakukan pengecekan elektris maka dilanjutkan dengan pengecekan pemanggilan suara dengan Mikrokontroller, apakah alamat yang dipanggil sesuai dengan alamat suara yang direkam atau tidak. Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6 merupakan tabel hasil pengujian ISD 25120 R.1, modul ISD 25120 R.2, dan modul ISD 25120 R.3.

TABEL 4
HASIL PENGUJIAN ISD 25120 R.1

Karakter	Hexa	Decimal	Biner	Suara
A	01H	1	00000001	Waktu Perkuliahan Akan Dimulai
B	16H	22	00010110	Dua Jam Perkuliahan Telah Berakhir
C	28H	40	00101000	Waktu Istirahat Tiba
D	3FH	63	00111111	Waktu Perkuliahan Dimulai Kembali
E	6EH	110	01101110	Waktu Ujian Akan Dimulai
F	ACH	172	10101100	Waktu Ujian Telah Selesai
G	B8H	184	10111000	30 Menit Waktu Ujian Telah Berakhir
H	CEH	206	11001110	60 Menit Waktu Ujian Telah Berakhir

TABEL 5
HASIL PENGUJIAN ISD 25120 R.2

Karakter	Hexa	Decimal	Biner	Suara
A	01H	1	00000001	Waktu Perkuliahan Akan Dimulai
B	16H	22	00010110	Dua Jam Perkuliahan Telah Berakhir
C	28H	40	00101000	Waktu Istirahat Tiba
D	3FH	63	00111111	Waktu Perkuliahan Dimulai Kembali
J	6EH	110	01101110	Waktu Ujian Akan Dimulai
K	ACH	172	10101100	Waktu Ujian Telah Selesai
L	B8H	184	10111000	30 Menit Waktu Ujian Telah Berakhir
M	CEH	206	11001110	60 Menit Waktu Ujian Telah Berakhir

TABEL 6
HASIL PENGUJIAN ISD 25120 R.3

Karakter	Hexa	Decimal	Biner	Suara
A	01H	1	00000001	Waktu Perkuliahan Akan Dimulai
B	16H	22	00010110	Dua Jam Perkuliahan Telah Berakhir
C	28H	40	00101000	Waktu Istirahat Tiba
D	3FH	63	00111111	Waktu Perkuliahan Dimulai Kembali
O	6EH	110	01101110	Waktu Ujian Akan Dimulai
P	ACH	172	10101100	Waktu Ujian Telah Selesai
Q	B8H	184	10111000	30 Menit Waktu Ujian Telah Berakhir
R	CEH	206	11001110	60 Menit Waktu Ujian Telah Berakhir

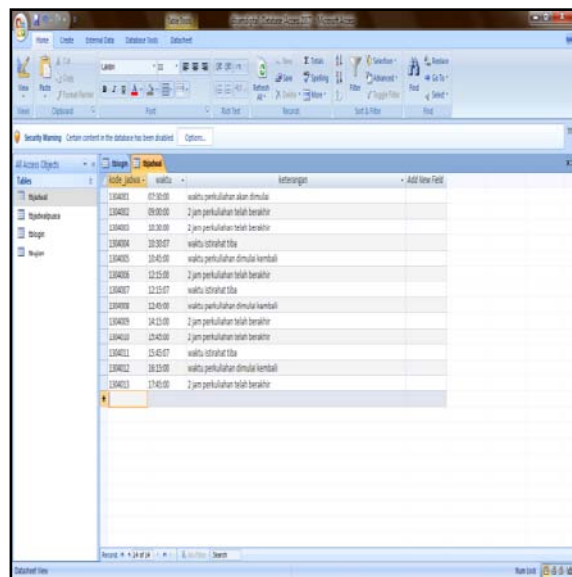
3.3 Pengujian Pemrograman Delphi

Pengujian alat ini dilakukan dengan menyalakan jam dan alarm suara secara bersamaan sesuai dengan database jadwal kegiatan sehari-hari, jadwal ujian, dan jadwal dibulan ramadhan (puasa) yang dibuat menggunakan *Microsoft Office Access*.

Berikut adalah tampilan *Delphi* dan *Database* pada *Microsoft Office Access* untuk jadwal perkuliahan sehari-hari:

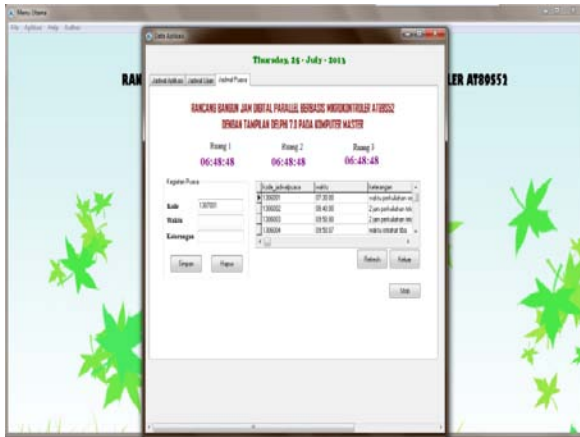


Gambar 14 Tampilan Program Jadwal Aplikasi

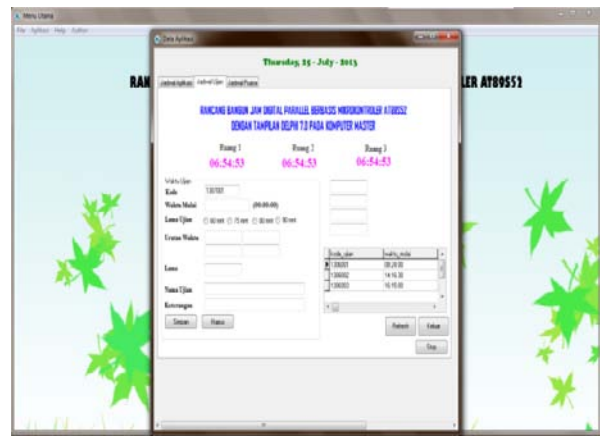


Gambar 15 Tampilan Setting Database Jadwal Aplikasi

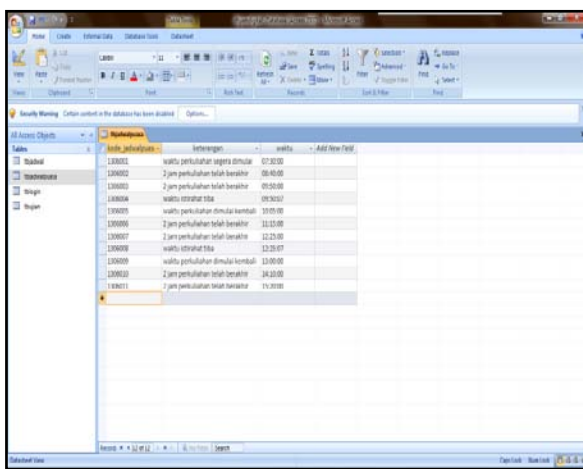
Berikut adalah tampilan *Delphi* dan *Database* pada *Microsoft Office Access* untuk jadwal puasa:



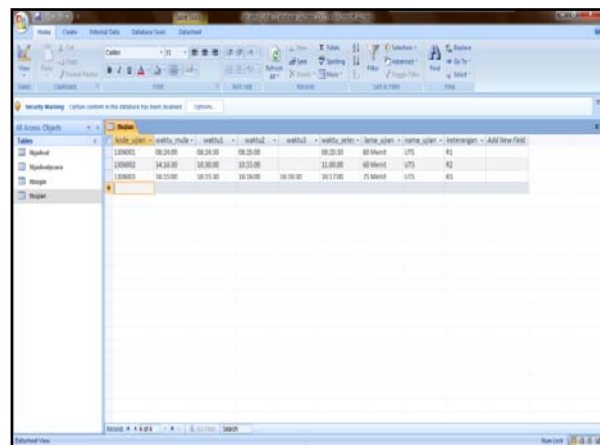
Gambar 16 Tampilan Program Jadwal Puasa



Gambar 19 Tampilan Program Jadwal Ujian dengan Database



Gambar 17 Tampilan Setting Database Jadwal Puasa



Gambar 20 Tampilan Setting Database Jadwal Ujian

Berikut adalah tampilan Delphi dan Database pada Microsoft Office Access untuk jadwal ujian:



Gambar 18 Tampilan Program Jadwal Ujian dengan Database

3.4 Pengujian Database Program

Berdasarkan database yang telah dibuat sebelumnya menggunakan software Microsoft Office Access, hasil pengujian database dapat dilihat pada Tabel 7, Tabel 8, Tabel 9.

TABEL 7
HASIL PENGUJIAN DATABASE JADWAL APLIKASI

Kode Jadwal	Waktu	Keterangan	Hasil
1304001	07:30:00	waktu perkuliahan segera dimulai	Suara keluar sesuai waktunya
1304002	09:00:00	2 jam perkuliahan telah berakhir	Suara keluar sesuai waktunya
1304003	10:30:00	2 jam perkuliahan telah berakhir	Suara keluar sesuai waktunya
1304004	10:30:07	waktu istirahat tiba	Suara keluar sesuai waktunya
1304005	10:45:00	waktu perkuliahan dimulai kembali	Suara keluar sesuai waktunya
1304006	12:15:00	2 jam perkuliahan telah berakhir	Suara keluar sesuai waktunya
1304007	12:15:07	waktu istirahat tiba	Suara keluar sesuai waktunya
1304008	12:45:00	waktu perkuliahan dimulai kembali	Suara keluar sesuai waktunya
1304009	14:15:00	2 jam perkuliahan telah berakhir	Suara keluar sesuai waktunya
1304010	15:45:00	2 jam perkuliahan telah berakhir	Suara keluar sesuai waktunya
1304011	15:45:07	waktu istirahat tiba	Suara keluar sesuai waktunya
1304012	16:15:00	waktu perkuliahan dimulai kembali	Suara keluar sesuai waktunya
1304013	17:45:00	2 jam perkuliahan telah berakhir	Suara keluar sesuai waktunya

TABEL 8

HASIL PENGUJIAN DATABASE JADWAL PUASA

Kode Jadwal	Waktu	Keterangan	Hasil
1306001	07:30:00	waktu perkuliahan segera dimulai	Suara keluar sesuai waktunya
1306002	08:40:00	2 jam perkuliahan telah berakhir	Suara keluar sesuai waktunya
1306003	09:50:00	2 jam perkuliahan telah berakhir	Suara keluar sesuai waktunya
1306004	09:50:07	waktu istirahat tiba	Suara keluar sesuai waktunya
1306005	10:05:00	waktu perkuliahan dimulai kembali	Suara keluar sesuai waktunya
1306006	11:15:00	2 jam perkuliahan telah berakhir	Suara keluar sesuai waktunya
1306007	12:25:00	2 jam perkuliahan telah berakhir	Suara keluar sesuai waktunya
1306008	12:25:07	waktu istirahat tiba	Suara keluar sesuai waktunya
1306009	13:00:00	waktu perkuliahan dimulai kembali	Suara keluar sesuai waktunya
1306010	14:10:00	2 jam perkuliahan telah berakhir	Suara keluar sesuai waktunya
1306011	15:20:00	2 jam perkuliahan telah berakhir	Suara keluar sesuai waktunya

TABEL 9

HASIL PENGUJIAN DATABASE JADWAL UJIAN

Kode Ujian	Lama Ujian	Waktu Ujian mulai	Keterangan Ujian			Ket. Ruang	Hasil
			Waktu 1	Waktu 2	Waktu selesai		
13080 01	60 menit	07:30	08:00	-	08:00	R1	Suara keluar sesuai waktunya
13080 02	75 menit	07:31	08:01	08:31	08:46	R2	Suara keluar sesuai waktunya
13080 03	90 menit	07:32	08:02	08:32	09:02	R3	Suara keluar sesuai waktunya
Ket. Suara	Waktu ujian akan dimulai	30 menit	60 menit	Waktu ujian telah selesai			

3.5 Pembahasan

Suara yang telah direkam sebelumnya pada IC ISD25120 apabila mendapat pemanggilan alamat suara dari mikrokontroler yang mendapatkan perintah pengiriman data dari Software Delphi 7.0 akan keluar sesuai dengan perintah pengiriman data yang diberikan, maka dapat dikatakan pengujian terhadap database jadwal aplikasi, jadwal puasa maupun jadwal ujian berjalan dengan baik.

IV. KESIMPULAN

Rancang bangun jam digital parallel berbasis mikrokontroler AT89S52 dengan tampilan Delphi 7 pada komputer master telah berhasil direalisasikan dengan beberapa kriteria sebagai berikut:

1. Tampilan software pada layar komputer mudah untuk digunakan oleh user
2. 3 buah modul jam digital parallel yang di rancang mampu menampilkan jam sesuai jam pada komputer.
3. Komunikasi serial RS-485 yang dirancang memiliki percabangan 3 buah dengan panjang kabel yang digunakan 100 m dan perancangan tersebut dapat berjalan dengan baik.
4. Penggunaan alat yang dirancang praktis dan dapat diletakkan pada tempat-tempat strategis sesuai dengan kebutuhan.
5. Suara yang dikeluarkan oleh speaker pada alat sesuai dengan database pada software.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wawan Kusdiawan, *Cara Mudah dan Cepat Membuat Program Aplikasi Database dengan Delphi*, Gava Media, Yogyakarta, 2010.
- [2] Usman, *Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89S52*, ANDI, Yogyakarta, 2008.
- [3] www.ashthy.wordpress.com.
- [4] Iwa Sudradjat, *Praktikum Antarmuka Komputer*, PoliteknikNegeri Jakarta, Depok, 2007.