

Alat Voting System Dengan Menggunakan Mikrokontroler AT89C51 Serta Bahasa Pemrograman Delphi 5.0 Untuk Tampilan Pada Display Komputer

Oleh : Dedy Denny Sudradjat (L2F 098 601)
E-mail : denny_s@myownemail.com
Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro

Abstrak – *Alat Voting System* merupakan alat yang secara prinsip menggunakan AT89C51 berfungsi untuk mengambil dan mengolah jawaban yang dikirimkan pengguna pada saat menekan tombol *stick playstation* serta mengatur pengiriman bit data jawaban ke komputer setelah mendapatkan aba – aba atau perintah dari komputer.

Dengan menggunakan bahasa pemrograman Delphi 5 maka bit data jawaban yang dikirimkan *Alat Voting System* akan diubah menjadi karakter A, B, C, D, E, F dan kemudian Delphi 5 akan menampilkan hasil jawaban tersebut ke dalam Data Statistik yang sudah dibuat.

Kata Kunci : mikrokontroler AT89C51, *Personal Computer*, *Delphi 5*, *Interface* dengan Komunikasi Paralel, SN74LS541, SN74LS157

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Acara televisi dalam bentuk kuis (seperti Kuis Who Wants To Be Millioner, Kuis Siapa Berani dan Kuis LG) yang mengandung unsur pendidikan, menguji seberapa luas ilmu dan wawasan, ketajaman ingatan dan kecepatan berpikir dari peserta dalam menjawab soal, yang secara prinsip menggunakan alat voting system, sangat digemari pemirsa. Hal ini merupakan perkembangan yang positif dari dunia pertelevisian Indonesia karena acara seperti ini bersifat menghibur, mengukur tingkat prestasi pendidikan dan gengsi suatu sekolah, perorangan, instansi ataupun perusahaan yang dapat mencerdaskan bangsa Indonesia.

Oleh karena itu maka penulis mencoba untuk membuat *Alat Voting System* dengan harapan bahwa alat ini bisa dijadikan permainan alternatif di TK, SD, SMP, SMU, Perguruan Tinggi, Instansi ataupun perusahaan yang menghibur, mendidik, mencerdaskan dan memperluas wawasan pengguna alat ini.

1.2 Tujuan

- Mempelajari proses pengolahan dan pengiriman bit data dari *hardware* ke komputer.
- Mempelajari komunikasi paralel antara komputer dengan *hardware*
- Menampilkan jawaban peserta ke dalam layar monitor dengan bahasa pemrograman Delphi 5.

1.3 Pembatasan Masalah

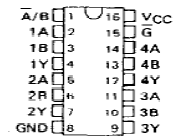
1. Bahasa program yang dipakai adalah *Delphi 5*.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah AT89C51

3. Pengiriman data dari *Alat Voting System* ke komputer (*PC*) menggunakan komunikasi paralel.
4. Masukkan data berasal dari 5 *stick playstation*

BAB II DASAR TEORI

2.1 SN74LS157

SN74LS157 adalah sebuah *multiplexer* masukan delapan data yang dibagi menjadi empat data – empat data yang berkecepatan tinggi (a *High Speed Quad 2 – Input Multiplexer*)^{[5],[6]}.



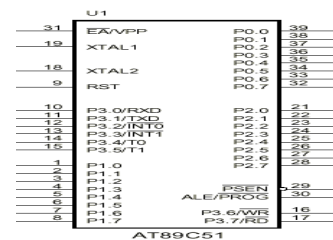
Gambar 2.1 Konfigurasi kaki pada SN74LS157^{[5],[6]}

Tabel 2.1 Tabel Kebenaran pada SN74LS541^{[5],[6]}

No	Inputs		Outputs		SN74LS157
	Strobe (\bar{G})	Select (\bar{A}/\bar{B})	A	B	
1	H	X	X	X	L
2	L	L	L	X	L
3	L	L	H	X	H
4	L	H	X	L	L
5	L	H	X	H	H

2.2 Mikrokontroler AT89C51

Mikrokontroler adalah mikroprosesor yang dispesifikasikan untuk pengendalian, diberikan program khusus dan diaplikasikan untuk fungsi khusus



Gambar 2.2 Konfigurasi Pena AT89C51^[8]

2.3 Interface Parallel Port

Alat Voting System (Hardware) dan komputer untuk bisa berkomunikasi dibutuhkan suatu model *interface* antara keduanya yaitu menggunakan komunikasi paralel yang menggunakan port LPT1

2.3.1 Software Registers – Standart Parallel Port (SPP)

Base Address atau Data Port atau Data Register digunakan untuk keluaran data pada jalur data *parallel port*.

Tabel 2.3 Data Port ^[10]

Offset	Name	Read/Write	Bit No	Properties
Base + 0	Data Port	Write (Note – 1)	Bit 7	Data 7 (pin 9)
			Bit 6	Data 6 (pin 8)
			Bit 5	Data 5 (pin 7)
			Bit 4	Data 4 (pin 6)
			Bit 3	Data 3 (pin 5)
			Bit 2	Data 2 (pin 4)
			Bit 1	Data 1 (pin 3)
			Bit 0	Data 0 (pin 2)

Data Port terletak pada alamat 378h Tabel 2.4 menunjukkan konfigurasi dari Data Port.

Tabel 2.4 Konfigurasi Status Port ^[10]

Offset	Name	Read/Write	Bit No	Properties
Base + 1	Status Port	Read only	Bit 7	Busy (Pin 11)
			Bit 6	Ack (Pin 10)
			Bit 5	Paper Out (Pin 12)
			Bit 4	Select In (Pin 13)
			Bit 3	Error (Pin 15)
			Bit 2	IRQ (Not)
			Bit 1	Reserved
			Bit 0	Reserved

Status Port terletak pada alamat 379h. Status Port tersusun dari 5 jalur input (pin 10,11, 12,13 & 15).

Tabel 2.5 Konfigurasi Control Port ^[10]

Offset	Name	Read/Write	Bit No	Properties
Base + 2	Control Port	Read/ write	Bit 7	Unused
			Bit 6	Unused
			Bit 5	Enabled Bi-Directional Port
			Bit 4	Enabled IRQ Via Ack Line
			Bit 3	Select Priter (pin 17)
			Bit 2	Initialize Printer/Reset (pin 16)
			Bit 1	Auto Linefeed (pin 14)
			Bit 0	Strobe (pin 1)

Control Port terletak pada alamat 37Ah.

**BAB III
PERANCANGAN ALAT**

3.1 Perancangan Perangkat Keras Sistem

Sistem kerja dari Alat Voting System ini yaitu saat program soal untuk menampilkan pertanyaan di komputer *running* (sedang disimulasikan), maka komputer akan memberikan perintah kepada AT89C51 untuk mengambil jawaban yang dikirimkan oleh *Stick Playstation* Selanjutnya data yang dikirim oleh *stick playstation* tersebut akan

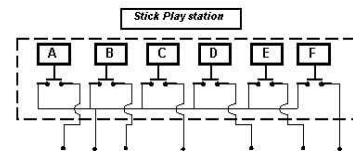
diproses oleh mikrokontroler AT89C51. Data yang dihasilkan *Audiences Box* masih berupa data 8 bit. Kemudian data 8 bit ini dikirimkan ke *Master Box* untuk diubah menjadi data 4 bit yaitu *low nibble* dan *high nibble*. *High nibble* dan *low nibble* inilah yang akan dikirimkan *Master Box* ke komputer. Dalam komputer, *high nibble* dan *low nibble* ini oleh program Delphi 5 akan diolah menjadi data 8 bit. Selanjutnya jawaban dari pengguna alat yang berupa data 8 bit diubah menjadi karakter A, B, C, D, E, F dan akan ditampilkan oleh program Delphi 5 di komputer.

3.2 Perancangan Hardware

Alat *voting system* secara keseluruhan terdiri sebuah *Master Box*, sebuah *Audiences Box* dan lima buah *stick playstation*.

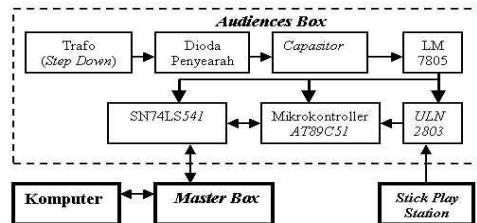
3.2.1 Stick Playstation

Dari Gambar 3.1 dapat dilihat salah satu kaki dari setiap tombol *stick playstation* dihubungkan menjadi satu dan diberikan polaritas positif (*Vcc*).



Gambar 3.1 Rangkaian *Stick Playstation*

3.2.2 Audiences Box (Box Pengolah Data Stick Playstation)



Gambar 3.2 Blok Diagram *Audience Box* (Box Pengolah Data)

Kondisi logika bit data jawaban pada perancangan *Audiences Box* yaitu sebagai berikut :

Tabel 3.1 Kondisi Logika Bit Data Masukan pada Pin ULN 2803

Penekanan tombol <i>Stick PS</i>	Kondisi logika data masukan pada pin ULN 2803							
	Kaki 1 (Bit 7)	Kaki 2 (Bit 6)	Kaki 3 (Bit 5)	Kaki 4 (Bit 4)	Kaki 5 (Bit 3)	Kaki 6 (Bit 2)	Kaki 7 (Bit 1)	Kaki 8 (Bit 0)
Tombol A	0	0	0	0	0	0	0	1
Tombol B	0	0	0	0	0	0	1	0
Tombol C	0	0	0	0	0	1	0	0
Tombol D	0	0	0	0	1	0	0	0
Tombol E	0	0	0	1	0	0	0	0
Tombol F	0	0	1	0	0	0	0	0
Tidak ditekan	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 3. 2 Kondisi Logika Bit Data Keluaran pada Pin ULN 2803

Penekanan tombol Stick PS	Kondisi logika data keluaran pada pin ULN2803							
	Kaki 18 (Bit 7)	Kaki 17 (Bit 6)	Kaki 16 (Bit 5)	Kaki 15 (Bit 4)	Kaki 14 (Bit 3)	Kaki 13 (Bit 2)	Kaki 12 (Bit 1)	Kaki 11 (Bit 0)
Tombol A	1	1	1	1	1	1	1	0
Tombol B	1	1	1	1	1	1	1	0
Tombol C	1	1	1	1	1	0	1	1
Tombol D	1	1	1	1	0	1	1	1
Tombol E	1	1	1	0	1	1	1	1
Tombol F	1	1	0	1	1	1	1	1
Tidak ditekan	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabel 3.3 Kondisi Logika Bit Data Masukan pada Port 0 AT89C51

Penekanan tombol Stick PS	Kondisi logika data masukan pada kaki AT89C51 (Port 0)							
	Kaki 32 (Bit 7)	Kaki 33 (Bit 6)	Kaki 34 (Bit 5)	Kaki 35 (Bit 4)	Kaki 36 (Bit 3)	Kaki 37 (Bit 2)	Kaki 38 (Bit 1)	Kaki 39 (Bit 0)
Tombol A	1	1	1	1	1	1	1	0
Tombol B	1	1	1	1	1	1	1	0
Tombol C	1	1	1	1	1	0	1	1
Tombol D	1	1	1	1	0	1	1	1
Tombol E	1	1	1	0	1	1	1	1
Tombol F	1	1	0	1	1	1	1	1
Tidak ditekan	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabel 3.4 Kondisi Logika Bit Data Keluaran pada Port 3 AT89C51

Penekanan tombol Stick PS	Kondisi logika data keluaran pada kaki AT89C51							
	Kaki 17 (Bit 7)	Kaki 16 (Bit 6)	Kaki 15 (Bit 5)	Kaki 14 (Bit 4)	Kaki 13 (Bit 3)	Kaki 12 (Bit 2)	Kaki 11 (Bit 1)	Kaki 10 (Bit 0)
Tombol A	0	1	1	1	1	1	1	0
Tombol B	0	1	1	1	1	1	0	1
Tombol C	0	1	1	1	1	0	1	1
Tombol D	0	1	1	1	0	1	1	1
Tombol E	0	1	1	0	1	1	1	1
Tombol F	0	1	0	1	1	1	1	1
Tidak ditekan	0	1	1	1	1	1	1	1

Tabel 3.5 Kondisi Logika Bit Data Keluaran Audiences Box

Penekanan tombol Stick PS	Kondisi logika data DB - 25/keluaran Audiences Box	
	8 digit bit data (biner)	Bit data (desimal)
Tombol A	01111110	126
Tombol B	01111101	125
Tombol C	01111011	123
Tombol D	01110111	119
Tombol E	01101111	111
Tombol F	01011111	95
Tidak ditekan	01111111	127

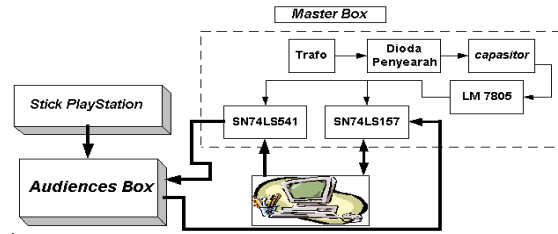
Dari Tabel 3.5, keluaran Audiences Box yaitu berlogika 126 untuk menekan tombol A, 125 saat menekan tombol B, 123 saat menekan tombol C, 119 saat D, 111 saat E dan 95 saat F.

3.2.3 Master Box

Master Box berisi rangkaian untuk mengirimkan data 8 bit (dari Audiences Box) menjadi 4 bit data yaitu High nibble bit dan Low nibble bit saat dikirimkan ke komputer melalui LPT1.

3.2.3.1 Blok Diagram pada Master Box

Secara garis besar blok rangkain pada Master Box dapat dilihat pada Gambar 3.3 . Setelah data dikirimkan Audiences Box ke Master Box kemudian di Master Box data akan diterima di SN74LS157 dengan konfigurasi seperti Tabel 3.6 berikut :



Gambar 3.3 Blok Diagram pada Master Box

Tabel 3.6 Kondisi Logika Bit Data Masukan pada SN74LS157

Penekanan tombol Stick PS	Kondisi logika data masukan pada SN74LS157							
	High Nibble				Low Nibble			
	Kaki 3 (Bit 7)	Kaki 6 (Bit 6)	Kaki 10 (Bit 5)	Kaki 13 (Bit 4)	Kaki 2 (Bit 3)	Kaki 5 (Bit 2)	Kaki 11 (Bit 1)	Kaki 14 (Bit 0)
Tombol A	0	1	1	1	1	1	1	0
Tombol B	0	1	1	1	1	1	0	1
Tombol C	0	1	1	1	1	0	1	1
Tombol D	0	1	1	1	0	1	1	1
Tombol E	0	1	1	0	1	1	1	1
Tombol F	0	1	0	1	1	1	1	1
Tidak ditekan	0	1	1	1	1	1	1	1

Sedangkan konfigurasi keluaran bit data SN74LS157 adalah sebagai berikut :

Tabel 3.7 Kondisi Bit Data Keluaran SN74LS157 yang Dikirim ke Komputer

SN74LS157 (Master Box)	Masukan		LPT1 Komputer	Keluaran	
	Bit data			Bit data	
	High Nibble	Low Nibble		High Nibble	Low Nibble
Pin 4	Bit 7	Bit 3	Pin 11	Invert Bit 7	Invert Bit 3
Pin 7	Bit 6	Bit 2	Pin 10	Bit 6	Bit 2
Pin 9	Bit 5	Bit 1	Pin 12	Bit 5	Bit 1
Pin 12	Bit 4	Bit 0	Pin 13	Bit 4	Bit 0

3.2.4 Kondisi Logika Bit Data yang Terbaca pada Status Port

Pengiriman bit data keluaran SN74LS157 ke komputer terdiri dari 2 tahap yaitu pengiriman High Nibble dan Low Nibble.

3.2.4.1 Kondisi Logika Bit Data di Port Status Saat Pengiriman Low Nibble

Tabel 3.8 Kondisi Low Nibble pada Pin 11, 10, 12, 13 DB-25

Penekanan tombol Stick PS	Kondisi logika bit data masukan yang terbaca pada DB - 25 (Port Status) saat pengiriman Low Nibble jawaban dari Master Box							
	Low Nibble				Don't Care			
	Pin 11 (Bit 7)	Kaki 10 (Bit 6)	Kaki 12 (Bit 5)	Kaki 13 (Bit 4)	Kaki 15 (Bit 3)	(Bit 2)	(Bit 1)	(Bit 0)
Tombol A	0	1	1	0	X	x	x	x
Tombol B	0	1	0	1	X	x	x	x
Tombol C	0	0	1	1	X	x	x	x
Tombol D	1	1	1	1	X	x	x	x
Tombol E	0	1	1	1	x	x	x	x
Tombol F	0	1	1	1	x	x	x	x
Tidak ditekan	0	1	1	1	x	x	x	x

Dari Tabel 3.8 dapat dilihat Low nibble dari jawaban yang dikirimkan Master Box berubah menjadi bit 7, 6, 5, 4 saat terbaca di port status.

3.2.4.2 Kondisi Logika Bit Data di Port Status Saat Pengiriman High Nibble

Dari Tabel 3.9, high nibble jawaban yang dikirim-

kan *Master Box* tetap pada bit 7, 6, 5, 4 saat di Port Status.

untuk mengirimkan jawaban ke komputer.

Tabel 3.9 Kondisi *High Nibble* pada Pin 11, 10, 12, 13 DB-25

Penekanan tombol Stick PS	Kondisi logika bit data masukan yang terbaca pada DB-25 (Port Status) saat pengiriman <i>High Nibble</i> jawaban dari <i>Master Box</i> .							
	<i>High Nibble</i>				<i>Don't Care</i>			
	Pin 11 (Bit 7)	Kaki 10 (Bit 6)	Kaki 12 (Bit 5)	Kaki 13 (Bit 4)	Kaki 15 (Bit 3)	(Bit 2)	(Bit 1)	(Bit 0)
Tombol A	1	1	1	1	X	x	x	x
Tombol B	1	1	1	1	X	x	x	x
Tombol C	1	1	1	1	X	x	x	x
Tombol D	1	1	1	1	X	x	x	x
Tombol E	1	1	1	0	X	x	x	x
Tombol F	1	1	0	1	X	x	x	x
Tidak ditekan	1	1	1	1	X	x	x	x

3.3 Perancangan Software

Perancangan *software* terbagi dua yaitu perancangan *software* Mikrokontroler AT89C51 dan Delphi 5.

3.3.1 Perancangan Software pada AT89C51

Mikrokontroler AT89C51 merupakan otak pengatur kerja alat *Voting System* baik itu berupa pengaturan pengiriman data jawaban dari *Audiences Box* ke *Master Box* lalu kemudian ke komputer ataupun sebaliknya. *Flow chart* program mikrokontroler AT89C51 ditunjukkan Gambar 3.4 (yang terdapat pada Lampiran1).

3.3.2 Perancangan Software Delphi 5.0 untuk Tampilan (Display) pada Komputer

Pada perancangan *software* ini, Program Delphi 5 menggunakan berbagai macam *procedure* untuk mengolah data dari *Hardware Voting System* agar bisa ditampilkan dalam bentuk karakter A, B, C, D, E dan F.

3.3.2.1 Prosedur Kirim

Untuk mengirimkan data dari komputer ke *Master Box* maka digunakan bahasa *assembler* yang penempatannya ada dalam (*procedure* SetPort) prosedur kirim Delphi 5.

3.3.2.2 Function Baca (Function GetPort)

Function GetPort merupakan fungsi untuk mengambil data yang dikirimkan oleh *Master Box* di LPT1.

3.3.2.3 Procedure StartScan

Pada saat peserta menekan *stick playstation* maka dibutuhkan *Procedure StartScan* yang memerintahkan AT89C51 dapat mengambil data yang dikirimkan oleh *stick playstation* pada port 0.

3.3.2.4 Procedure ScanStick

Procedure ScanStick merupakan *procedure* yang digunakan untuk memberikan perintah kepada *Master Box*

3.3.2.4.1 Pengiriman dan Pengolahan Data Low Nibble Bit di Komputer (oleh Program Delphi 5).

Tabel 3.10 Kondisi Logika *Lower Data* yang Dihasilkan Program Delphi 5 setelah Data Diberikan Operasi Logika AND dengan \$F0

Penekanan tombol Stick PS	Kondisi logika <i>Lower Data</i> yang dihasilkan program Delphi 5 setelah diberikan operasi AND dengan \$ F0							
	<i>Low Nibble</i>				<i>Don't Care</i>			
	(Bit 7)	(Bit 6)	(Bit 5)	(Bit 4)	(Bit 3)	(Bit 2)	(Bit 1)	(Bit 0)
Tombol A	0	1	1	0	0	0	0	0
Tombol B	0	1	0	1	0	0	0	0
Tombol C	0	0	1	1	0	0	0	0
Tombol D	1	1	1	1	0	0	0	0
Tombol E	0	1	1	1	0	0	0	0
Tombol F	0	1	1	1	0	0	0	0
Tidak ditekan	0	1	1	1	0	0	0	0

Tabel 3.11 Kondisi Logika *Lower Data* yang Dihasilkan Delphi 5 setelah Data Diberikan Operasi Logika XOR dengan \$80

Penekanan tombol Stick PS	Kondisi logika <i>Lower Data</i> yang dihasilkan Delphi 5 setelah di XOR kan dengan \$80							
	<i>Low Nibble</i>				<i>Don't Care</i>			
	(Bit 7)	(Bit 6)	(Bit 5)	(Bit 4)	(Bit 3)	(Bit 2)	(Bit 1)	(Bit 0)
Tombol A	1	1	1	0	0	0	0	0
Tombol B	1	1	0	1	0	0	0	0
Tombol C	1	0	1	1	0	0	0	0
Tombol D	0	1	1	1	0	0	0	0
Tombol E	1	1	1	1	0	0	0	0
Tombol F	1	1	1	1	0	0	0	0
Tidak ditekan	1	1	1	1	0	0	0	0

Tabel 3.12 Kondisi Logika *Lower Data* yang Dihasilkan Program Delphi 5 setelah data Diberikan Operasi Logika SHR 4

Penekanan tombol Stick PS	Kondisi logika <i>Lower Data</i> yang yang dihasilkan program Delphi 5 setelah di SHR 4							
	<i>Don't Care</i>				<i>Low Nibble</i>			
	(Bit 7)	(Bit 6)	(Bit 5)	(Bit 4)	(Bit 3)	(Bit 2)	(Bit 1)	(Bit 0)
Tombol A	0	0	0	0	1	1	1	0
Tombol B	0	0	0	0	1	1	0	1
Tombol C	0	0	0	0	1	0	1	1
Tombol D	0	0	0	0	0	1	1	1
Tombol E	0	0	0	0	1	1	1	1
Tombol F	0	0	0	0	1	1	1	1
Tidak ditekan	0	0	0	0	1	1	1	1

Dari Tabel 3.12 dapat dilihat logika dan letak bit data *Low nibble* dari *Lower Data* sudah sama dengan logika dan letak bit data yang dikirimkan *Master Box*.

3.3.2.4.2 Pengiriman dan Pengolahan Data High nibble di Komputer (oleh Program Delphi 5.0)

Tabel 3.13 Kondisi Logika *Upper Data* yang Dihasilkan Delphi 5 setelah Data Diberikan Operasi Logika AND dengan \$ F0

Penekanan tombol Stick PS	Kondisi logika <i>Upper Data</i> yang dihasilkan program Delphi 5 setelah di berikan operasi logika AND dengan \$ F0							
	<i>High Nibble</i>				<i>Don't Care</i>			
	(Bit 7)	(Bit 6)	(Bit 5)	(Bit 4)	(Bit 3)	(Bit 2)	(Bit 1)	(Bit 0)
Tombol A	1	1	1	1	0	0	0	0
Tombol B	1	1	1	1	0	0	0	0
Tombol C	1	1	1	1	0	0	0	0
Tombol D	1	1	1	1	0	0	0	0
Tombol E	1	1	1	0	0	0	0	0
Tombol F	1	1	0	1	0	0	0	0
Tidak ditekan	1	1	1	1	0	0	0	0

Dari kesimpulan Tabel 3.13 dan Tabel 3.14 dapat dilihat kondisi logika dan letak bit data *High nibble* dari *Upper Data* dengan kondisi logika dan letak bit data *High nibble* dari bit data jawaban yang dikirimkan *Master Box* sudah

sama.

Tabel 3.14 Kondisi Logika Upper Data yang Dihasilkan Delphi 5 setelah Data Diberikan Operasi XOR dengan \$ 80

Penekanan tombol Stick PS	Kondisi logika Upper Data yang dihasilkan program Delphi 5 setelah diberikan operasi logika XOR dengan \$80							
	High Nibble				Don't Care			
	(Bit 7)	(Bit 6)	(Bit 5)	(Bit 4)	(Bit 3)	(Bit 2)	(Bit 1)	(Bit 0)
Tombol A	0	1	1	1	0	0	0	0
Tombol B	0	1	1	1	0	0	0	0
Tombol C	0	1	1	1	0	0	0	0
Tombol D	0	1	1	1	0	0	0	0
Tombol E	0	1	1	1	0	0	0	0
Tombol F	0	1	0	1	0	0	0	0
Tidak ditekan	0	1	1	1	0	0	0	0

3.3.2.4.3 Proses Penggabungan High Nibble dan Low Nibble

Dari Tabel 3.15 dapat dilihat logika bit data setelah Upper Data dan Lower Data digabungkan sama dengan logika bit data yang dikirimkan Master Box.

Tabel 3.15 Kondisi Bit Data setelah Upper Data dan Lower Data Digabungkan

Penekanan tombol Stick PS	Kondisi logika bit data setelah Upper Data dan Lower Data digabungkan							
	High Nibble				Low nibble			
	(Bit 7)	(Bit 6)	(Bit 5)	(Bit 4)	(Bit 3)	(Bit 2)	(Bit 1)	(Bit 0)
Tombol A	0	1	1	1	1	1	1	0
Tombol B	0	1	1	1	1	1	0	1
Tombol C	0	1	1	1	1	0	1	1
Tombol D	0	1	1	1	0	1	1	1
Tombol E	0	1	1	0	1	1	1	1
Tombol F	0	1	0	1	1	1	1	1
Tidak ditekan	0	1	1	1	1	1	1	1

3.3.2.4.4 Procedure SetStick

Procedure SetStick merupakan procedure yang digunakan untuk mengubah logika data jawaban peserta yang dikirimkan Master Box (126, 125, 123, 119, 111, 95) menjadi nilai karakter huruf (A, B, C, D, E, F).

Tabel 3.16 Kondisi Bit Data setelah Upper Data dan Lower Data Digabungkan

Penekanan tombol Stick PS	Upper Data dan Lower Data digabungkan	
	Bit data (desimal)	Karakter yang dihasilkan
Tombol A	126	A
Tombol B	125	B
Tombol C	123	C
Tombol D	119	D
Tombol E	111	E
Tombol F	95	F
Tidak ditekan	127	-

BAB IV
PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pengujian Hardware dan Software Mikrokontroler AT89C51

Pengujian alat merupakan langkah yang penting untuk mengetahui kondisi sebenarnya alat dan seberapa besar tingkat keberhasilan alat yang dibuat.

Audiences Box

Pada pengujian ini akan dilakukan pengujian tegangan yang masuk ataupun keluar komponen pada Audiences Box,

yang kemudian akan dianalogikan ke bentuk logika biner, sehingga akan diketahui kebenaran logika yang dihasilkan.

Kondisi Logika Bit Data pada Port 0 AT89C51 Saat Penekanan Tombol Stick Playstation

Hasil perhitungan rata – rata tegangan terukur pada Tabel 4.1 didapatkan logika 1 sebanding dengan 4.877 V. Sedangkan logika 0 sebanding dengan tegangan 0.617 V.

Tabel 4.1 Tegangan Port 0 AT89C51 saat Stick Ps Ditekan

Penekanan tombol Stick PS	Tegangan terukur antara kaki ke – n AT89C51 dengan ground (Tegangan masukan AT89C51) (Volt)							
	Kaki 32 (Bit 7)	Kaki 33 (Bit 6)	Kaki 34 (Bit 5)	Kaki 35 (Bit 4)	Kaki 36 (Bit 3)	Kaki 37 (Bit 2)	Kaki 38 (Bit 1)	Kaki 39 (Bit 0)
	Tombol A	4.90	4.93	4.85	4.89	4.89	4.91	4.87
Tombol B	4.94	4.90	4.91	4.86	4.82	4.85	0.617	4.88
Tombol C	4.76	4.85	4.85	4.87	4.90	0.616	4.85	4.84
Tombol D	4.94	4.94	4.94	4.89	0.616	4.85	4.90	4.93
Tombol E	4.89	4.83	4.81	0.613	4.90	4.89	4.80	4.84
Tombol F	4.88	4.90	0.621	4.91	4.89	4.85	4.83	4.73
Tidak ditekan	4.94	4.90	4.93	4.85	4.90	4.86	4.87	4.94

Dari Tabel 4.1 dapat dibuat logika bit data yang dihasilkan seperti Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Logika Bit Data Port 0 AT89C51 Saat Stick Ps Ditekan

Penekanan tombol Stick PS	Kondisi logika data masukan AT89C51 8 digit bit data (biner)	Bit data (desimal)
Tombol A	11111110	254
Tombol B	11111101	253
Tombol C	11111011	251
Tombol D	11110111	247
Tombol E	11101111	239
Tombol F	11011111	223
Tidak ditekan	11111111	255

Kondisi Logika Bit Data pada Port 3 AT89C51

Setelah data masuk ke kaki 32 sampai 39 AT89C51 selanjutnya bit data jawaban akan diproses oleh Stick PS di accumulator dengan menggunakan operasi logika AND dengan data #0111 1111 b.

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tegangan yang Terukur pada Port 3 AT89C51 Saat Stick Playstation Ditekan

Penekanan tombol Stick PS	Tegangan terukur antara kaki ke – n AT89C51 dengan ground (Tegangan keluaran AT89C51) (Volt)							
	Kaki 17 (Bit 7)	Kaki 16 (Bit 6)	Kaki 15 (Bit 5)	Kaki 14 (Bit 4)	Kaki 13 (Bit 3)	Kaki 12 (Bit 2)	Kaki 11 (Bit 1)	Kaki 10 (Bit 0)
	Tombol A	0.03	4.93	4.90	4.91	4.92	4.90	4.91
Tombol B	0.01	4.92	4.89	4.92	4.86	4.91	0.03	4.90
Tombol C	0.05	4.85	4.89	4.93	4.87	0.03	4.88	4.91
Tombol D	0.02	4.92	4.91	4.93	0.02	4.87	4.93	4.86
Tombol E	0.02	4.83	4.90	0.05	4.85	4.89	4.87	4.92
Tombol F	0.04	4.90	0.02	4.93	4.88	4.94	4.94	4.89
Tidak ditekan	0.06	4.90	4.89	4.91	4.91	4.91	4.86	4.94

Hasil operasi AND ini akan dikeluarkan AT89C51 pada kaki 17 sampai kaki 10 (port 3) sebagai data hasil olahan AT89C51, sehingga tegangan yang terukur seperti Tabel 4.3. Dari hasil perhitungan rata – rata tegangan yang diperoleh maka bit data berlogika 1 memiliki tegangan yang sebanding dengan nilai 4.670 V, sedangkan logika 0 memiliki tegangan rata – rata terukur sebesar 0.03 V.

Tabel 4.4 Kondisi Logika Bit Data Port 3 AT89C51 (Port Keluaran) Saat Stick Playstation Ditekan

Penekanan tombol <i>Stick PS</i>	Kondisi logika data Keluaran AT89C51	
	8 digit bit data (biner)	Bit data (desimal)
Tombol A	01111110	126
Tombol B	01111101	125
Tombol C	01111011	123
Tombol D	01110111	119
Tombol E	01101111	111
Tombol F	01011111	95
Tidak ditekan	01111111	127

Kondisi Logika Bit Data Pin 17 sampai 10 DB-25 (Keluaran *Audiences Box*)

Hasil pengukuran tegangan keluaran pada *Audiences Box* (pin 17 sampai 10 DB – 25) adalah sama dengan Tabel 4.4, sehingga dapat dituliskan sesuai Tabel 4.5

Tabel 4.5 Logika Bit Data (dalam Biner dan Desimal) Kaki 17 sampai 10 DB-25 (yang Dikeluarkan *Audiences Box*)

Penekanan tombol <i>Stick PS</i>	Kondisi logika data DB - 25	
	8 digit bit data (biner)	Bit data (desimal)
Tombol A	01111110	126
Tombol B	01111101	125
Tombol C	01111011	123
Tombol D	01110111	119
Tombol E	01101111	111
Tombol F	01011111	95
Tidak ditekan	01111111	127

Master Box

Master Box berisi rangkaian untuk mengirimkan data 8 bit (dari *Audiences Box*) menjadi 4 bit data (*High* dan *Low nibble bit*) saat dikirimkan ke komputer melalui LPT1.

Tabel 4.6 Tegangan pada Pin Masukan SN74LS157

Penekanan tombol <i>Stick PS</i>	Tegangan masukan terukur antara kaki ke - n pada SN74LS157 dengan ground (Tegangan masukan SN74LS157) (Volt)							
	High Nibble				Low Nibble			
	Kaki 3 (Bit 7)	Kaki 6 (Bit 6)	Kaki 10 (Bit 5)	Kaki 13 (Bit 4)	Kaki 2 (Bit 3)	Kaki 5 (Bit 2)	Kaki 11 (Bit 1)	Kaki 14 (Bit 0)
Tombol A	0.29	4.29	4.47	4.33	4.65	4.23	4.12	0.31
Tombol B	0.35	4.33	4.15	4.18	3.98	4.21	0.39	4.06
Tombol C	0.30	4.59	4.41	4.35	4.47	0.44	3.83	4.10
Tombol D	0.31	4.25	4.32	4.21	0.28	3.91	4.30	4.26
Tombol E	0.28	3.95	3.88	0.37	4.20	4.27	4.11	4.43
Tombol F	0.30	4.36	0.33	4.15	4.19	3.97	4.24	3.97
Tidak ditekan	0.25	4.39	4.21	4.08	3.93	3.96	4.19	3.83

Dari Tabel 4.6, tegangan yang diperoleh dapat ditabelkan ke dalam bentuk logika bit data seperti Tabel 4.7

Tabel 4.7 Bit Data Kaki Masukan pada SN74LS157

Penekanan tombol <i>Stick PS</i>	Kondisi logika bit data masukan SN74LS157	
	8 digit bit data (biner)	Bit data (desimal)
Tombol A	01111110	126
Tombol B	01111101	125
Tombol C	01111011	123
Tombol D	01110111	119
Tombol E	01101111	111
Tombol F	01011111	95
Tidak ditekan	01111111	127

Dari Tabel 4.6, hasil pengukuran didapatkan logika 1 memiliki nilai tegangan rata – rata 4.097 V. Sedangkan logika 0 sebanding dengan nilai tegangan rata – rata 0.323 V.

Nilai Karakter yang Dihasilkan Program Delphi Saat Peserta Menekan *Stick Playstation*

Hasil akhir logika bit data jawaban yang dihasilkan oleh pengolahan Program Delphi seperti Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Kondisi Bit Data (Jawaban setelah *Upper Data* dan *Lower Data* Digabungkan oleh Program Delphi 5.0)

Penekanan tombol <i>Stick PS</i>	Hasil akhir logika bit data jawaban setelah Program Delphi menggabungkan <i>Upper Data</i> dan <i>Lower Data</i>	
	8 digit bit data (biner)	Bit data (desimal)
Tombol A	01111110	126
Tombol B	01111101	125
Tombol C	01111011	123
Tombol D	01110111	119
Tombol E	01101111	111
Tombol F	01011111	95
Tidak ditekan	01111111	127

Nilai karakter yang dihasilkan yang muncul di monitor (pada Form Statistik) saat *stick playstation* ditekan adalah seperti yang tertulis pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Nilai Karakter yang Muncul di Layar Monitor Saat Penekanan *Stick Playstation*

No	Tombol <i>Stick Playstation</i> yang ditekan	Jawaban yang muncul di layar monitor
1	Penekanan Tombol A	' A '
2	Penekanan Tombol B	' B '
3	Penekanan Tombol C	' C '
4	Penekanan Tombol D	' D '
5	Penekanan Tombol E	' E '
6	Penekanan Tombol F	' F '
7	Tidak terjadi penekanan	' - '

Dari Tabel 4.9 dapat dijelaskan hasil akhir pengujian yang diinginkan sudah sesuai dengan perancangan yaitu dihasilkannya tulisan karakter A, B, C, D, E, F saat terjadi penekanan.

Tabel 4.10 Jawaban Peserta

No.	Peserta 1	Peserta 2	Peserta 3	Peserta 4	Peserta 5	Kunci
1	D, 3,8	D, 5,4	D, 6,7	A, 7,9	B, 9,2	A
2	A, 2,0	A, 2,7	A, 3,6	A, 4,5	A, 5,6	A
3	A, 2,5	A, 3,4	B, 4,6	C, 6,1	D, 7,8	A

Tampilan *Software Delphi 5* pada Layar Monitor

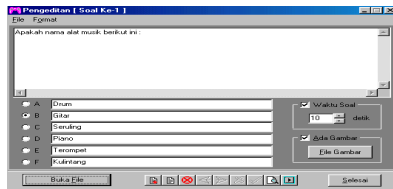
Dari hasil pengujian program Delphi 5 secara garis besar program ini terdiri dari 2 jenis form :

- Form Utama (Form Voting System)
Didalam Form Utama terdapat tombol – tombol menu untuk membuka Form menu.



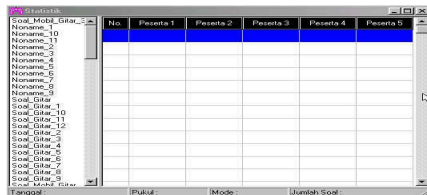
Gambar 4.1 *Form Voting System*

- Form Menu
Form Menu adalah form yang menunjukkan fungsi dan kegunaan khusus dimana Form menu terdapat 4 yaitu :
 - Menu tentang Identitas pembuat tugas akhri
 - Menu tentang pembuatan soal dan simulasi adalah form untuk membuat soal baru dan mengedit soal



Gambar 4.2 Form Soal dan Simulasi

- Menu tentang data statistik jawaban adalah form untuk mengetahui tabel dan grafik jawaban



Gambar 4.3 Form data dan statistik

BAB V KESIMPULAN

Dari uraian yang sudah dijelaskan pada bab – bab sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Komunikasi parallel pada Port LPT1 sangat baik untuk *interface* antara komputer dan alat *Voting System* ditunjukkan dengan berhasilnya pengiriman bit data dari *hardware* ke komputer, selain itu tidak menimbulkan tabrakan antara bit data yang dikirim dari *hardware* ke komputer dan sebaliknya.
2. Penggunaan sebuah AT89C51 untuk mengontrol data yang dikirimkan setiap *stick playstation* ke komputer cukup baik, hal ini akan menyebabkan tidak terjadinya tabrakan data (jawaban) yang dikirimkan oleh setiap peserta dan juga perhitungan waktu menjawab mendekati *real time*.
3. Penggunaan sebuah AT89C51 untuk mengontrol data yang dikirimkan setiap *stick playstation* ke komputer cukup baik karena *user* dapat mengetahui *stick playstation* mana yang rusak jika terjadi kerusakan, terutama jika ingin dikembangkan untuk banyak peserta. Ini akan memudahkan teknisi dalam mencari sumber kerusakan alat.
4. Untuk mengubah data biner (8 bit) yang dikirimkan oleh AT89C51 menjadi karakter (A, B, C, D, E, F) maka perlu adanya inialisasi oleh Program Delphi 5.
5. SN74LS541 merupakan komponen *buffer* yang baik untuk mengatur lalu lintas data 8 bit dari AT89C51
6. SN74LS157 merupakan multiplexer yang tepat untuk mengirimkan data 8 bit dari AT89C51 menjadi data 4 bit menuju ke komputer .
7. Untuk mengubah data 4 bit (yaitu *high nibble* dan *low nibble*) yang masuk ke komputer menjadi data 8 bit maka Program Delphi 5 menyediakan operasi logika yang dapat menggabungkan *high nibble* dan *low nibble* tersebut menjadi data 8 bit (bit 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alam, M. Agus J., *Belajar Sendiri Borland Delphi 5.0*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2000.
- [2] Andi, *Panduan Praktis Pemrograman Borland Delphi 5.0*, Wahana Komputer, Semarang, 2001.
- [3] Malik, Ibnu Moh. dan Anistardi, *Bereksperimen dengan Mikrokontroler 8031*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 1997.
- [4] Malvino, Albert Paul, *Prinsip-Prinsip Elektronika*, Erlangga, Jakarta, 1985.
- [5] S, Wasito, *Vademekum Elektronika*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1995
- [6] Sudjadi, *Sistem Mikroprosesor*, Semarang, 1993.
- [7] Tocci, Ronald J., *Digital System Principles and Application Fifth Edition*, Prentice Hall International Inc., New Jersey, 1991.
- [8] Widyatmo, Arianto dan Fendy, *Belajar Mikroprosesor–Mikrokontroler Melalui PC*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 1999.
- [9] _____, *Interfacing The Standart Parallel Port*, <http://www.senet.com>, au/~cpeacock.
- [10] _____, *LM7805 3-Terminal 1 A Positive Voltage Regulator*, <http://www.fairchildsemi.com>, 2001
- [11] _____, *SN74LS157 Quad 2–Input Multiplexers*, <http://www.onsemi.com>, 1999.
- [12] _____, *SN74LS157 Quadruple 2-Line to 1-Line Data Selectors Multiplexers*, <http://www.onsemi.com>, Texas Instruments, 1988.
- [13] _____, *SN74LS541 Octal Buffer/Line Driver With 3-State Outputs*, <http://www.onsemi.com>, 1999.
- [14] _____, *ULN2803 High Voltage–High Currents Darlington Arrays Data Sheet*, <http://www.ozi-tronics.com>, Allegro Microsystem Inc, 1999.



Dedy Denny Sudardjat (L2F 098 601), merupakan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang
Konsentrasi : Kontrol

Mengesahkan

Pembimbing I,

Pembimbing II,

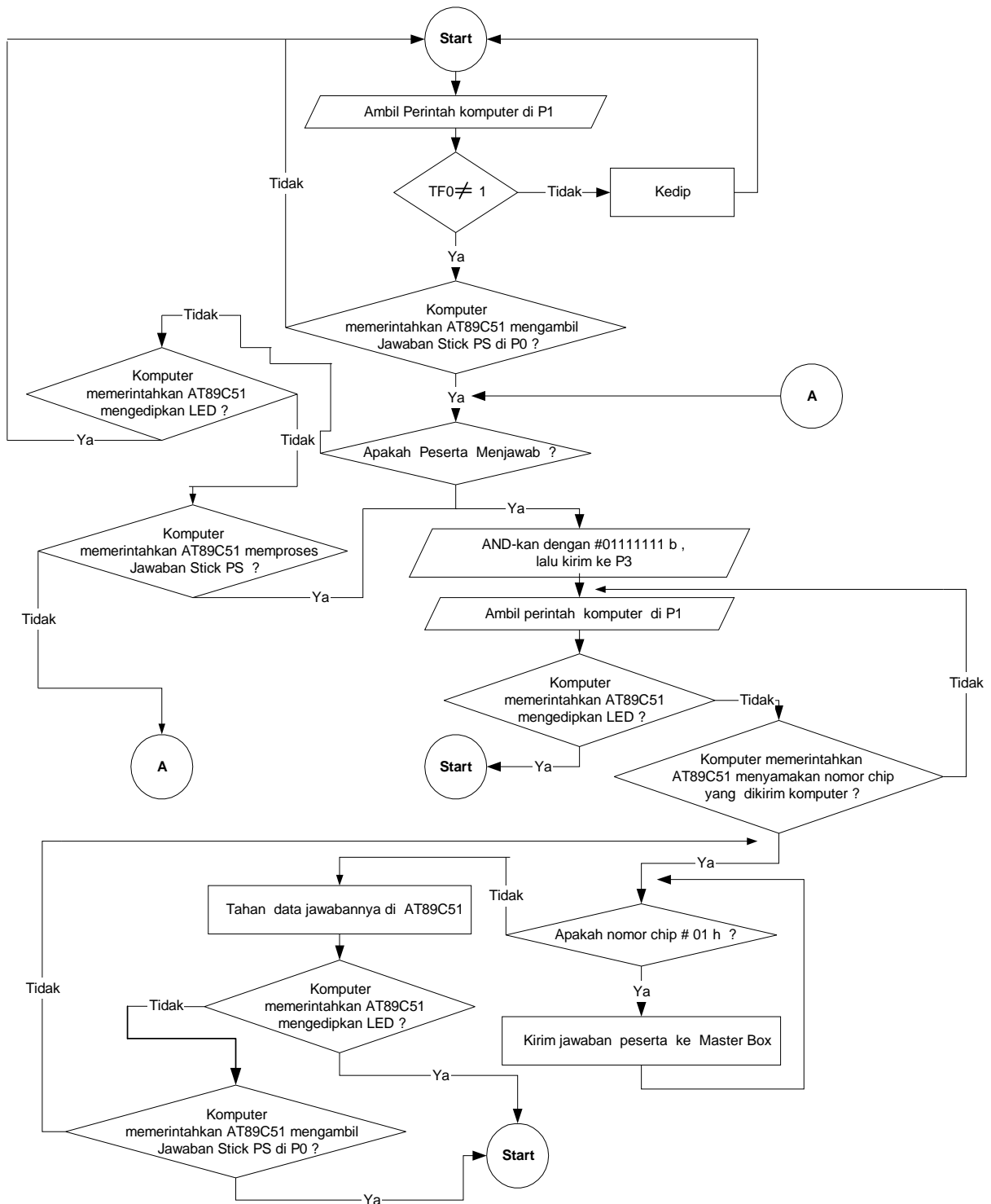
Ir. Agung Warsito, DHET.

Sumardi, ST., MT.

NIP 131 688 485

NIP 132 125 670

Lampiran 1



Gambar 3.5 Diagram Alir Program Mikrokontroler AT89C51 yang Dipakai pada Alat Voting System