

RANCANG BANGUN PAPAN SKOR OLAHRAGA BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535 DENGAN INPUTAN *KEYBOARD* KOMPUTER

Liliana, Maria S.P, Suprianto

ABSTRAK

Papan skor merupakan salah satu alat bantu dalam bidang olahraga untuk mengumumkan dan mencatat hasil suatu pertandingan sehingga para penonton dan atlet dapat mengetahui hasil skor pertandingan. Papan skor ini menggunakan mikrokontroler ATmega 8535 sebagai penyimpan dan proses program data kemudian ditampilkan kerangkaian *seven segment*, *keyboard* komputer sebagai *input* data agar memudahkan kita dalam penggunaan alat serta dapat di aplikasikan pada beberapa macam cabang olahraga seperti Volley, Sepak Takraw, futsal serta Bulutangkis. Papan skor ini juga dapat digunakan pada tempat olahraga yang semi permanen seperti disekolahan.

Kata kunci : Mikrokontroler ATmega 8535, *Seven Segment*, *Keyboard Komputer*

ABSTRACT

The scoreboard is one tool in the field of sports to announce and record the outcome of a match so that the spectators and athletes can find out the results of the match score. This score board using the microcontroller ATmega 8535 as a store and process data program is then displayed kerangkaian seven segment, the computer keyboard as input data to help us in the use of tools and can be applied in several kinds of sports like Volley, Football Takraw, Futsal and Badminton. This scoreboard can also be used on a semi-permanent sporting venues such as schools.

Keywords : *Microcontroller ATmega8535, Seven Segment, Computer Keyboard*

I. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia olahraga papan skor memiliki fungsi penting karena merupakan alat bantu untuk mengumumkan dan mencatat hasil suatu pertandingan sehingga para penonton dan atlet dapat mengetahui hasil skor pertandingan. Banyak cara untuk mendapatkan hasil penghitungan skor pertandingan mulai dari menulis pada potongan kertas karton atau papan triplex, menyebutkan pada alat pengeras suara atau mikrofon dan lain-lain.

Pada perancangan sebelumnya papan skor olahraga ini dirancang [1], [3] dan [4] menggunakan mikrokontroler AT89S52 dan AT89C51 dengan tampilan *seven segment* dan papan skor tersebut hanya dapat diaplikasikan pada satu jenis cabang olahraga saja. Pengembangan papan skor nantinya akan diaplikasikan pada cabang olahraga Volley,

Sepak Takraw, futsal serta Bulutangkis. Mikrokontroler yang dipakai jenis ATmega 8535 karena mikrokontroler ini memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 512 Byte, SRAM (*Static Random Access Memory*) 512 Byte, sedangkan pada mikrokontroler AT89S52 memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) 256 Byte dan AT89C51 memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) 128 Byte serta kedua mikrokontroler ini tidak memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) internal. Teknologi pada judul papan skor sebelumnya menggunakan *input* data berupa tombol *switch* untuk menambah jumlah hasil skor pertandingan sehingga fitur yang tampilan hanya berupa angka saja sedangkan nama tim yang bertanding ditampilkan secara manual.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk **rancang bangun papan skor olahraga berbasis Mikrokontroler**

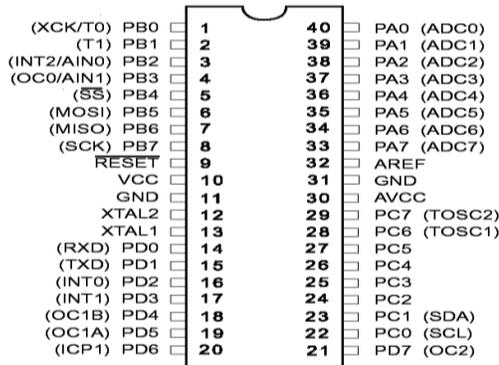
ATMega 8535 dengan inputan keyboard komputer dengan tujuan untuk mempermudah dan menambah fitur sehingga operator dapat menampilkan skor pertandingan beserta nama tim yang sedang bertanding, selain itu papan skor ini diciptakan dengan bobot yang cukup ringan sehingga dapat diaplikasikan pada tempat olahraga yang semi permanen seperti di lapangan terbuka sekolah.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Mikrokontroler ATMega 8535

ATMega 8535 ialah IC mikrokontroler 8 bit CMOS daya rendah berbasis AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) dengan arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computing*) yang ditingkatkan. Hampir semua instruksi dieksekusi dalam 1 siklus clock, berbeda dengan instruksi MCS 51 yang membutuhkan 12 siklus clock. Hal ini dikarenakan MCS 51 memiliki teknologi CISC (*Complex Instruction Set Computing*) .

Didalam AVR CPU terdapat SRAM 512 byte, *Stack Pointer*, Memori program, dan Program counter. AVR memiliki feature EEPROM 512 Byte, *Timer/ Counter*, ADC internal, Komunikasi USART, Mode SPI. Konfigurasi ATMega 8535 yang memiliki 40 pin DIP (*Dual in line package*) seperti pada Gambar 1.

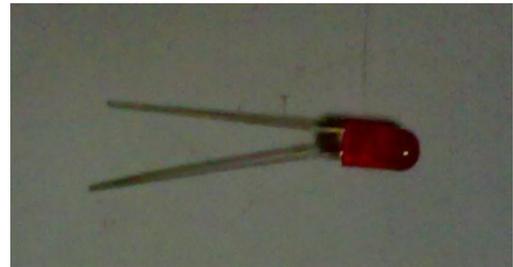


Gambar 1. Pin ATMega 8535 [5]

1.2.2. LED (Light Emitting Diode)

LED (*Light Emitting Diode*) merupakan salah satu komponen elektronik yang sering kita jumpai pada kehidupan sehari – hari, contohnya pada lampu emergency, senter dan mainan anak dll.

LED (*Light Emitting Diode*) adalah piranti yang dapat mengeluarkan atau memancar cahaya bila diberi tegangan. Seiring dengan perkembangan zaman pada saat ini LED (*Light Emitting Diode*) banyak mengalami perkembangan salah satunya ialah penggunaan LED pada layar televisi dan laptop.

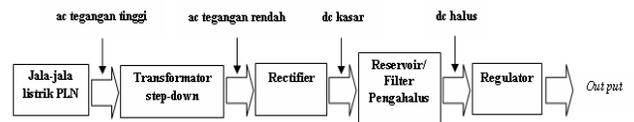


Gambar 2. LED (*Light Emitting Diode*)

1.2.3 Catu Daya

Dalam sistem elektronik, hampir semua rangkaian elektronik membutuhkan sumber tegangan DC (*direct current*) yang teratur dengan besar 5 V- 30 V. Dalam beberapa kasus, pencatuan ini dapat dilakukan secara langsung oleh baterai (misalnya 6 V, 9 V, 12 V) namun dalam banyak kasus lainnya akan lebih menguntungkan apabila di gunakan sumber AC (*alternating current*) standar, yaitu penghematan tanpa harus membeli baterai secara terus-menerus.

Diagram blok catu daya DC diperlihatkan pada Gambar 3 Karena input sumbernya memiliki tegangan yang relatif tinggi, maka digunakanlah sebuah *ransformator step-down* dengan *ratio* lilitan yang sesuai untuk mengkonversi tegangan ini ke tegangan rendah. *Output ac* dari sisi sekunder *transformator* kemudian disearahkan dengan menggunakan dioda-dioda penyearah (*rectifier*) silikon konvensional untuk menghasilkan *output* yang masih kasar (kadang-kala disebut sebagai DC berdenyut). *Output* ini kemudian di haluskan dan kemudian di *filter* sebelum di salurkan ke *input* rangkaian.



Gambar 3. Diagram Blok Catu Daya DC

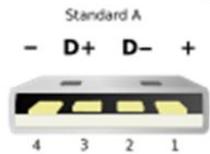
1.2.4. Keyboard Komputer

Keyboard merupakan alat penghubung antara manusia dengan komputer dimana fungsinya ialah memberikan perintah berupa huruf atau angka kemudian menampilkan ke layar monitor yang sebelumnya perintah tersebut diolah secara elektronis oleh CPU (*Central Processing Unit*).

Pada keyboard komputer memiliki port penghubung bernama USB (*Universal Serial Bus*) yang berfungsi untuk menghubungkan keyboard tersebut ke perangkat lain seperti komputer dan lain-lain.



Gambar 4. Keyboard Komputer

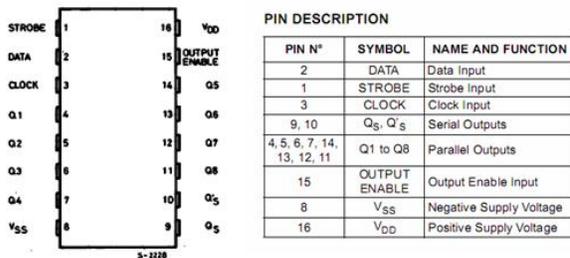


PIN	KETERANGAN PIN
Pin 1	V _{cc} (+5 V)
Pin 2	Data-
Pin 3	Data+
Pin 4	Ground

Gambar 5. USB [6]

1.2.5. IC (*Integrated Circuit*) 4094

IC (*Integrated Circuit*) merupakan suatu rangkaian elektronik yang dikemas menjadi satu kemasan yang kecil. Salah satu IC yang sering kita jumpai ialah IC 4094 memiliki enam belas buah kaki, berikut merupakan bentuk dari IC 4094.



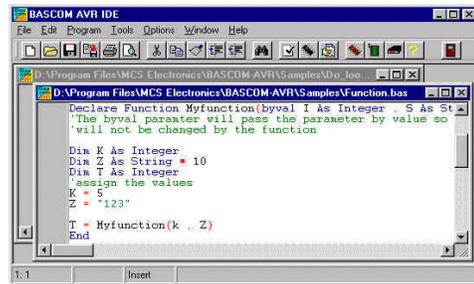
Gambar 6. IC (*Integrated Circuit*) 4094

1.2.6. BASCOM AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*)

Mikrokontroler merupakan chip cerdas yang menjadi tren dalam pengendalian dan otomatisasi, terutama di kalangan mahasiswa. Dengan banyak jenis keluarga, kapasitas memori, dan berbagai fitur, mikrokontroler menjadi pilihan dalam aplikasi prosesor mini untuk pengendalian skala kecil, oleh karena itu mikrokontroler membutuhkan sebuah perintah atau yang biasa disebut bahasa pemrograman.

BASCOM AVR adalah suatu software yang digunakan untuk mengubah perintah program yang kita buat menjadi suatu file yang dapat dibaca sekaligus dijalankan oleh micro. Dalam hal ini program diubah menjadi **FILE.HEX**. BASCOM dikembangkan oleh **MCS Electronics**, dan merupakan BASIC *compiler*. Program yang dibuat dalam bahasa BASIC, akan dikompilasi menjadi *machine code*, untuk kemudian dimasukkan kedalam mikrokontroler melalui sebuah programmer.

Berikut adalah contoh tampilan program BASCOM AVR



Gambar 7 Tampilan program BASCOM AVR

1.2.6. Kode ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*)

Pada pemrograman papan skor, mikrokontroler membutuhkan kode ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) agar dapat mengenali perangkat keyboard sehingga keyboard bisa memberikan perintah kemikrokontroler dan menampilkan *kedisplay*. Cara kerja mikrokontroler mengenali keyboard ialah dengan menscan setiap persekian detik dan ini akan terus berulang sampai salah satu tombol keyboard ditekan.

Kode ASCII merupakan kode standar internasional yang digunakan pada keyboard komputer dalam pertukaran informasi dari bentuk desimal atau heksadesimal menjadi karakter dan simbol, seperti yang terlihat pada tabel berikut:

Tabel 1.Kode ASCII (American Standard Code for Information Interchange) [7]

Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char
0	000		NU (null)	32	20	040	#932; Space	64	40	100	#964; 0	96	60	140	#996; 1
1	001		SOH (start of heading)	33	21	041	#933; !	65	41	101	#965; A	97	61	141	#997; a
2	002		STX (start of text)	34	22	042	#934; "	66	42	102	#966; B	98	62	142	#998; b
3	003		ETX (end of text)	35	23	043	#935; #	67	43	103	#967; C	99	63	143	#999; c
4	004		EOF (end of transmission)	36	24	044	#936; \$	68	44	104	#968; D	100	64	144	#1000; d
5	005		ENQ (enquiry)	37	25	045	#937; %	69	45	105	#969; E	101	65	145	#1001; e
6	006		ACK (acknowledge)	38	26	046	#938; &	70	46	106	#970; F	102	66	146	#1002; f
7	007		BEL (bell)	39	27	047	#939; '	71	47	107	#971; G	103	67	147	#1003; g
8	010		BS (backspace)	40	28	050	#940; (72	48	110	#972; H	104	68	150	#1004; h
9	011		TAB (horizontal tab)	41	29	051	#941;)	73	49	111	#973; I	105	69	151	#1005; i
10	A 012		LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	#942; *	74	4A	112	#974; J	106	6A	152	#1006; j
11	B 013		VT (vertical tab)	43	2B	053	#943; +	75	4B	113	#975; K	107	6B	153	#1007; k
12	C 014		FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	#944; ,	76	4C	114	#976; L	108	6C	154	#1008; l
13	D 015		CR (carriage return)	45	2D	055	#945; -	77	4D	115	#977; M	109	6D	155	#1009; m
14	E 016		SO (shift out)	46	2E	056	#946; .	78	4E	116	#978; N	110	6E	156	#1010; n
15	F 017		SI (shift in)	47	2F	057	#947; /	79	4F	117	#979; O	111	6F	157	#1011; o
16	10 020		DLE (data link escape)	48	30	060	#948; 0	80	50	120	#980; P	112	70	160	#1012; p
17	11 021		DC1 (device control 1)	49	31	061	#949; 1	81	51	121	#981; Q	113	71	161	#1013; q
18	12 022		DC2 (device control 2)	50	32	062	#950; 2	82	52	122	#982; R	114	72	162	#1014; r
19	13 023		DC3 (device control 3)	51	33	063	#951; 3	83	53	123	#983; S	115	73	163	#1015; s
20	14 024		DC4 (device control 4)	52	34	064	#952; 4	84	54	124	#984; T	116	74	164	#1016; t
21	15 025		NAK (negative acknowledge)	53	35	065	#953; 5	85	55	125	#985; U	117	75	165	#1017; u
22	16 026		SYN (synchronous idle)	54	36	066	#954; 6	86	56	126	#986; V	118	76	166	#1018; v
23	17 027		ETB (end of trans. block)	55	37	067	#955; 7	87	57	127	#987; W	119	77	167	#1019; w
24	18 030		CAN (cancel)	56	38	070	#956; 8	88	58	130	#988; X	120	78	170	#1200; x
25	19 031		EM (end of medium)	57	39	071	#957; 9	89	59	131	#989; Y	121	79	171	#1211; y
26	1A 034		SUB (substitute)	58	3A	072	#958; :	90	5A	132	#990; Z	122	7A	172	#1222; z
27	1B 033		ESC (escape)	59	3B	073	#959; ;	91	5B	133	#991; [123	7B	173	#1233; {
28	1C 034		FS (file separator)	60	3C	074	#960; <	92	5C	134	#992; \	124	7C	174	#1244;
29	1D 035		GS (group separator)	61	3D	075	#961; =	93	5D	135	#993;]	125	7D	175	#1255; }
30	1E 036		RS (record separator)	62	3E	076	#962; >	94	5E	136	#994; ^	126	7E	176	#1266; ~
31	1F 037		US (unit separator)	63	3F	077	#963; ?	95	5F	137	#995; _	127	7F	177	#1277; DEL

Source: www.LookapTables.com

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Mampu membuat papan skor olahraga berbasis mikrokontroler ATmega 8535.
- Membuat papan skor olahraga dengan kemampuan menampilkan output berupa karakter huruf dan angka.

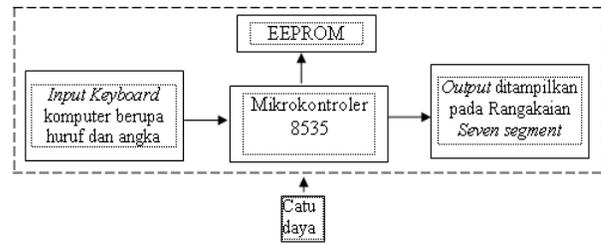
II. Metode Penelitian

Metode Rancang bangun papan skor olahraga berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 dengan inputan keyboard komputer meliputi

1. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem, diagram blok sistem sangatlah penting untuk kejelasan bentuk dan alur sistem yang dirancang sehingga dapat mudah dimengerti tiap bagian-bagian dari alat

tersebut. Gambar 8 menunjukkan diagram blok sistem papan skor di rancang.



Gambar 8. Blok Diagram Sistem

Fungsi masing-masing blok diagram sistem Gambar 8 di atas adalah sebagai berikut :

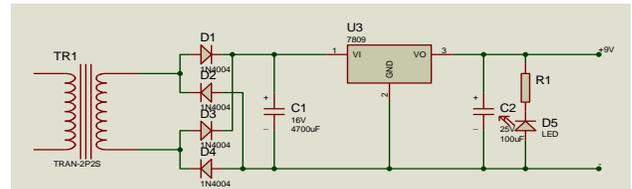
1. Keyboard, berfungsi untuk menginput data berupa huruf dan angka dan mengirimkan ke mikrokontroler.
2. Mikrokontroler, berfungsi sebagai pengolah data yang dikirim dari keyboard.
3. EEPROM, berfungsi sebagai penyimpan data.
4. Seven segment, merupakan output akhir dari blok diagram sistem dan berfungsi untuk menampilkan data berupa huruf dan angka.
5. Catu daya, berfungsi sebagai pemberi masukan tegangan pada seluruh rangkaian.

2. Perancangan Rangkaian Elektronika

Perancangan perangkat keras ini terdiri dari beberapa kit komponen antara lain adalah mikrokontroler Atmega 8535, keyboard komputer, rangkaian seven segment dan rangkaian catu daya. Bagian-bagian ini mempunyai fungsi yang berbeda-beda sehingga membentuk satu kesatuan sistem perangkat yang utuh.

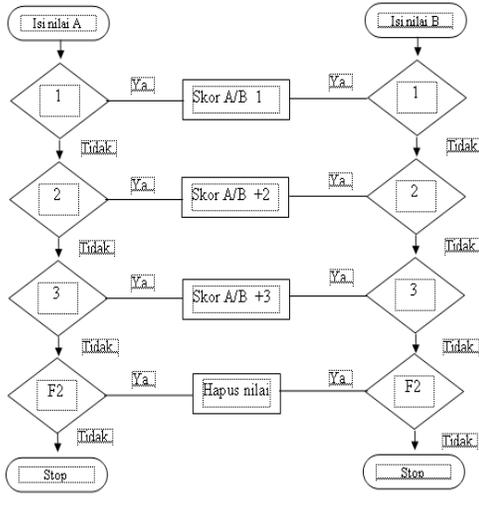
a. Catu Daya

Pemberian catu daya tegangan pada rangkaian elektronika pada perancangan ini menggunakan adaptor DC. Tegangan keluaran yang diperlukan adalah 9V dengan menggunakan regulator dari IC 78L09.



Gambar 9 Rangkaian catu daya

mencapai skor maksimal pertandingan. Skor maksimal yang mampu ditampilkan pada alat ini hanya sampai angka 90.



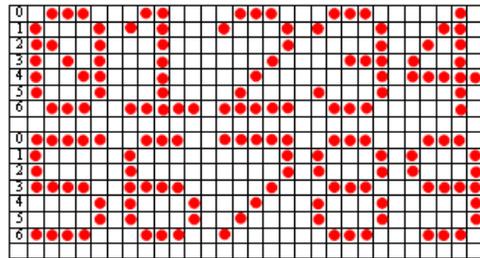
Gambar 13 Sub Flow chart perancangan sistem

III. Hasil dan Pembahasan

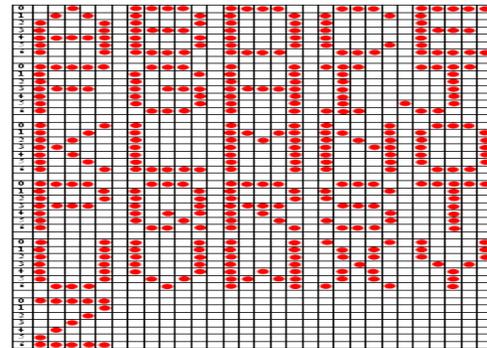
Setelah melakukan proses perancangan dan pembuatan sistem, tahap selanjutnya merupakan tahap pembahasan untuk mengetahui apakah hasil rancangan yang telah dibuat mencapai tujuan sesuai dengan keinginan atau belum, setelah kita melakukan pengujian dan analisa terhadap alat yang telah kita buat. Dari pembahasan ini juga nantinya kita dapat mengetahui pada bagian mana dan komponen apa yang menyebabkan alat kita tidak dapat bekerja sesuai dengan keinginan kita, Pada tahap ini juga kita dapat mengetahui akan kelebihan dan kekurangan yang dimiliki oleh alat yang telah kita buat.

3.1. Hasil

Pada gambar di bawah merupakan contoh simulasi angka dan huruf yang akan ditampilkan pada rangkaian *seven segment* jika mengalami kendala seperti led mati atau gangguan pada kabel penghubung *port* sehingga menyebabkan angka dan huruf yang kita lihat menjadi kurang jelas.



Gambar 13. Contoh tampilan simulasi angka



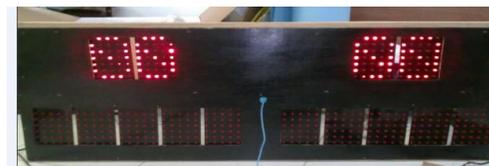
Gambar 14. Contoh tampilan simulasi huruf

Pengujian rangkaian *seven segment* berfungsi untuk menampilkan *output* berupa angka dan huruf.

Untuk menampilkan *output* angka dua digit nol-nol pada rangkaian *seven segment* programnya adalah sebagai berikut:

```

!Kode0:
Kolom1 = &B00111110
Kolom2 = &B01000101
Kolom3 = &B01001001
Kolom4 = &B01010001
Kolom5 = &B00111110
RET
!Kode0:
Kolom1 = &B00111110
Kolom2 = &B01000101
Kolom3 = &B01001001
Kolom4 = &B01010001
Kolom5 = &B00111110
RET
  
```



Gambar 15. Rangkaian *seven segment* angka nol-nol

Pengujian selanjutnya adalah pengujian rangkaian *seven segment* dengan *output* nol-satu. Untuk menampilkan *output* angka nol-satu pada rangkaian *seven segment* ini programnya adalah sebagai berikut:

```
!Kode0:
Kolom1 = &B00111110
Kolom2 = &B01000101
Kolom3 = &B01001001
Kolom4 = &B01010001
Kolom5 = &B00111110
RET
!Kode1:
Kolom1 = &B01000010
Kolom2 = &B01000001
Kolom3 = &B01111111
Kolom4 = &B01000000
Kolom5 = &B01000000
RET
```



Gambar 16. Rangkaian *seven segment* angka nol-satu

Pengujian selanjutnya adalah pengujian rangkaian *seven segment* dengan *output* huruf, adapun program serta bentuk huruf dapat dilihat pada gambar berikut:

```
!Kodeab:
Kolom1 = &B01111110
Kolom2 = &B00010001
Kolom3 = &B00010001
Kolom4 = &B00010001
Kolom5 = &B01111110
RET
```



Gambar 17. Rangkaian *seven segment* huruf A

```
!Kodebb:
Kolom1 = &B01111111
Kolom2 = &B01001001
Kolom3 = &B01001001
Kolom4 = &B01001001
Kolom5 = &B00110110
RET
```

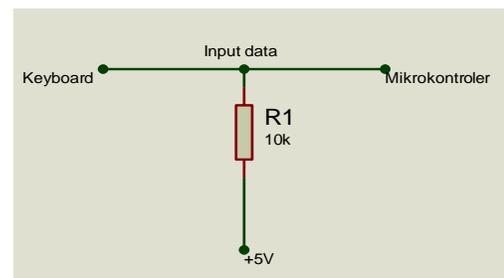


Gambar 18. rangkaian *seven segment* huruf B

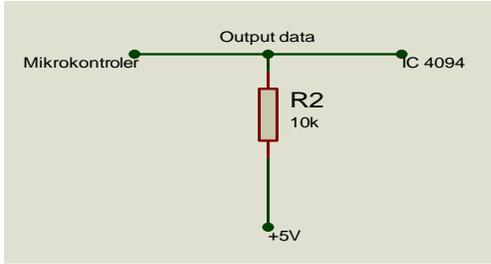
3.2. Pembahasan

a. Rangkaian Penstabil Data

Setelah dilakukan pengujian pada perangkat keras terdapat permasalahan dimana data yang dikirim dari *keyboard* ke mikrokontroler dan data yang dikirim dari mikrokontroler ke IC 4094 mengalami gangguan sehingga menyebabkan tampilan menjadi tidak stabil, setelah dilakukan pengukuran terhadap pin mikrokontroler didapat tegangan bernilai 4V. Karena operasional mikrokontroler dan IC 4094 membutuhkan operasional pada kondisi *high* (1) atau 5V DC maka dibutuhkan rangkaian *pull-up* untuk penstabil tegangan seperti gambar 19 atau gambar 20. Dari gambar 19 dapat dianalisa apabila data dari *keyboard* berlogika *high* (1) tetapi bernilai kurang dari 5V maka *VCCin* akan mensuplay tegangan yang masuk kemikrokontroler bila data yang dikirim adalah logika *low* (0) maka pin mikrokontroler akan berfungsi sebagai *ground*, begitu juga analisa kerja dari rangkaian Gambar 20.



Gambar 19. Rangkaian penstabil *input data*

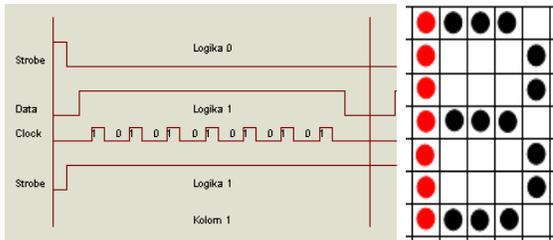


Gambar 20 Rangkaian penstabil output data

b. Proses Pengiriman Data Rangkaian Seven Segment

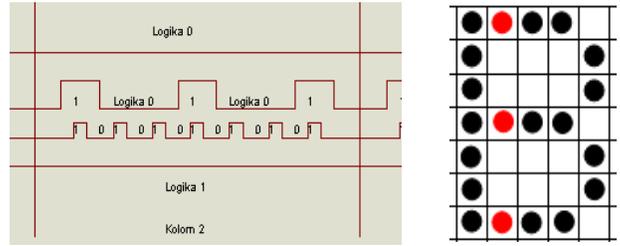
Proses pengiriman data pada rangkaian seven segment hingga membentuk satu karakter (contoh huruf B) meliputi beberapa tahap diantaranya adalah sebagai berikut OE (output enable) sama dengan +5V, Strobe dalam kondisi logika nol kemudian data pertama dikirim clock dalam kondisi logika nol, data kedua disiapkan clock diberi logika satu kemudian clock diberi logika nol lagi baru data kedua masuk, clock diberi logika nol pada saat akan memasukan data ketiga proses ini akan berulang hingga komplit mencapai 7 bit. Data pada kolom satu akan bergeser kekolom kedua begitu seterusnya sampai kekolom lima selanjutnya strobe diberi logika satu dan data akan disimpan dan kunci oleh IC 4094 sehingga mikrokontroler ATmega 8535 tidak akan merefresh secara terus-menerus.

S = 0
Shift out Data, Clock, &B01111111



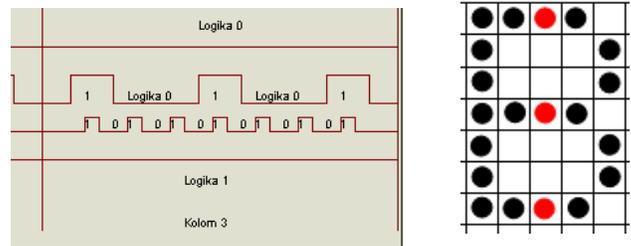
Gambar 21. Proses pengiriman data kolom 1

S = 0
Shift out Data, Clock, &B01001001



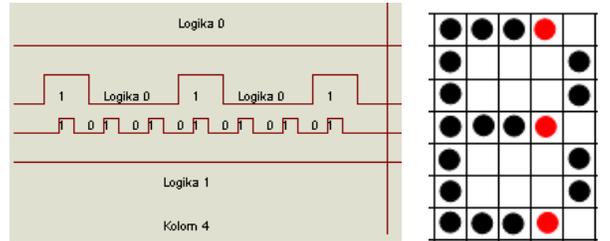
Gambar 22 proses pengiriman data kolom 2

S = 0
Shift out Data, Clock, &B01001001



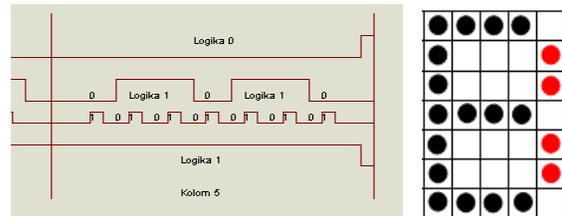
Gambar 23. Proses pengiriman data kolom 3

S = 0
Shift out Data, Clock, &B01001001



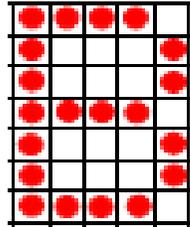
Gambar 24. Proses pengiriman data kolom 4

S = 0
Shift out Data, Clock, &B00110110
S = 1



Gambar 25. Proses pengiriman data kolom 5

Setelah melalui proses pengiriman data dari kolom satu sampai lima kemudian *strobe* diberi logika satu maka led akan menyala membentuk karakter huruf B seperti yang terlihat pada gambar 26 dan gambar pada kolom satu sampai lima saling berhubungan.



Gambar 26. Karakter huruf B

Dengan menggunakan *keyboard* komputer sebagai *input* data, alat ini telah memiliki fitur dengan kemampuan menampilkan *output* berupa huruf dan angka. Proses pengoperasian alat yaitu :

- Untuk menambah skor regu 1 maka kita menekan tombol F5 pada *keyboard* selanjutnya menekan tombol angka 1
F5 → 1 = skor regu 1 bertambah sebanyak 1
F5 → 2 = skor regu 1 bertambah sebanyak 2
F5 → 3 = skor regu 1 bertambah sebanyak 3
- Untuk menambah skor regu 2 maka kita menekan tombol F6 pada *keyboard* selanjutnya menekan tombol angka 1
F6 → 1 = skor regu 2 bertambah sebanyak 1
F6 → 2 = skor regu 2 bertambah sebanyak 2
F6 → 3 = skor regu 2 bertambah sebanyak 3
- Untuk menghapus skor baik regu 1 maupun regu 2 kita menekan tombol F2 pada *keybord*
- Tombol Esc pada *keyboard* berfungsi sebagai *cancel* tambah skor untuk regu 1 maupun regu 2
- untuk mengisi nama regu 1 diawali dengan menekan tombol F3 kemudian kita mengetik nama regu yang akan bertanding
F3 → huruf a sampai z = nama regu dalam format huruf kecil
F3 → *Shift* + huruf A sampai Z = nama regu dalam format huruf besar
- untuk mengisi nama regu 2 diawali dengan menekan tombol F4 kemudian kita mengetik nama regu yang akan bertanding

F4 → huruf a sampai z = nama regu dalam format huruf kecil

F4 → *Shift* + huruf A sampai Z = nama regu dalam format huruf besar

F1 berfungsi untuk menghapus semua display yang tampil pada papan skor (skor regu dan nama regu)

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Dari tahap pembahasan hasil dan analisa sistem papan skor olahraga berbasis mikrokontroler atmega 8535 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Pada rangkaian *display* papan skor olahraga, alat telah berhasil menampilkan *output* berupa karakter huruf dan angka .
- 2) Menggunakan *input keyboard* komputer sehingga fitur yang ditampilkan pada *display* lebih lengkap.

4.2. Saran

- 1) Pada rangkaian mikrokontroler dan antar muka sebaiknya digunakan catu daya yang ada sistem *current boost* menggunakan transistor daya.
- 2) Rangkaian catu daya yang menggunakan IC regulator akan lebih baik kinerjanya dengan menambahkan transistor daya.
- 3) Agar tampilan dapat bersifat *latch* maka digunakan IC 4094 supaya mikrokontroler tidak terus-menerus *refresh*.

Daftar Pustaka

- [1] Budi, Mayan. *Score Board yang Berbasis Mikrokontroler AT89S52*, Politeknik Sriwijaya Palembang, 2008.
- [2] Iswanto. *Design dan Implementasi Sistem Embedded Mikrokontroller ATMega8535 dengan Bahasa Basic*. Gava Media, Yogyakarta 2008.
- [3] Suryo, Kabut. *Pengendali Jarak Jauh Papan Pencatat Nilai Digital Olah Raga Karate*, Universitas Islam Indonesia, 2008.
- [4] Wahyudi, Didid Eka. *Papan Penampil Skor Pertandingan Tenis Meja Berbasis*

- Mikrokontroler AT89C51*, Universitas Negeri Yogyakarta, 2010.
- [5] Wardhana, Lingga. *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega 8535 Simulasi, Hardware, dan Aplikasi*, Andi, Yogyakarta, 2006.
- [6] Universal Serial Bus, http://en.wikipedia.org/wiki/Universal_Serial_Bus, diakses tanggal 14 maret 2011
- [7] <http://www.asciitable.com> diakses tanggal 26 april 2011