BAB III

DASAR PEMILIHAN KOMPONEN

Pemilihan jenis komponen dalam perancangan dan pembuatan suatu perangkat elektronik mutlak dilakukan karena berdampak langsung pada tingkat efisiensi dan efektifitas perangkat yang akan dibuat. Beberapa hal yang harus diperhatikan diantaranya kualitas bahan, tingkat kecepatan dan kestabilan saat komponen bekerja, bentuk serta ukuran komponen, sampai budget/pengeluaran dana yang digunakan.

Sehingga pada perancangan dan pembuatan alat pencatat *score* , dan *scoring board* untuk pertandingan pencak silat ini, agar kinerja baik dari sisi kualitas kinerja perangkat untuk pengeluaran dana yang diperuntukkan untuk membuat dan merancang alat pencatat *score* dan *scoring board* pada tugas akhir ini dapat ditekan seminimal mungkin dan lebih efisien secara biaya.

3.1 Latar Belakang Pemilihan Komponen

Latar belakang perbandingan dan pemilihan jenis komponen yang diuraikan pada bab ini dilakukan dengan cara membandingkan komponen-komponen yang digunakan pada rangkaian pencatat *score* dan *scoring board* untuk tanding pencak silat, dengan beberapa komponen dari jenis yang sama namun berbeda dari sisi spesifikasinya dan harga yang pada dasarnya mempengaruhi kinerja dari komponen tersebut terhadap aplikasi pencatat *score* dan *scoring board* yang akan dibuat.

3.2 Pemilihan Mikrokontroller sebagai Komponen Pengolah data

Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8 Bit, dibandingkan dengan instruksi keluarga MCS-51 (arsitektur CISC) yang membutuhkan siklus 12 clock. RISC adalah *Reduced Instruction Set Computing* sedangkan CISC adalah *Complex Instruction Set Computing*. AVR dikelompokkan kedalam 4 kelas, yaitu ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan keluarga AT86RFxx. Atmega328 dipilih karena populasi yang banyak, sehingga ketersediaan komponen dan referensi penunjang lebih terjamin. Dalam tugas akhir ini digunakan mikrokontroller ATMEGA328 bila Dibandingkan dengan beberapa jenis mikrokontroller lainnya, dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini.

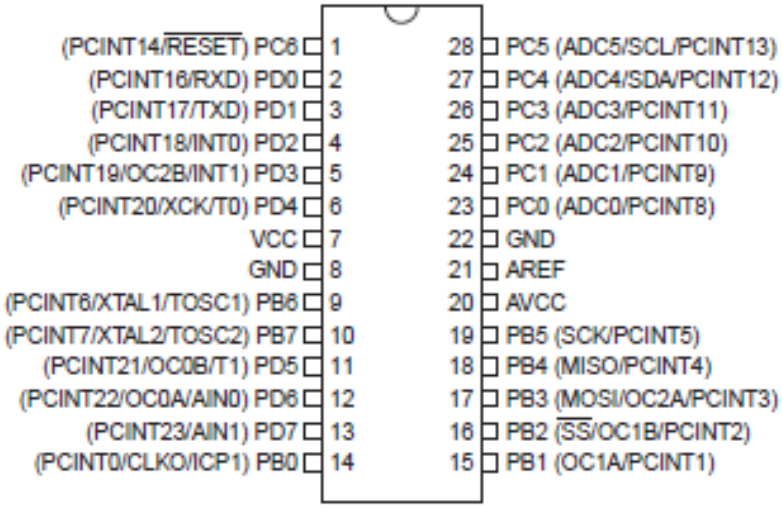
Tabel 3.1 Uraian Perbandingan Jenis Mikrokontroller

Perbandingan	**Tipe device untuk pengolah data**		
	ATMEGA 8535	**ATMEGA 328**	**ATMEGA 32**
Jumlah Pin	40 Pin (DIP 40)	28 Pin (DIP 28)	40 Pin (DIP 40)
Ukuran	Besar	Kecil	Besar
Memerlukan Program agar bisa beroperasi	Ya	Ya	Ya
SRAM	256Byte	2 KByte	2KByte
EEPROM	512Byte	1 KByte	1024Byte
Sistem Minimum dalam paket pembelian	Tidak	Ya	Tidak
System Self Programable Flash	4KByte	32 KByte	32 KByte
Harga	Rp. 45.000	Rp.39.000	Rp.45.000

Berdasarkan Tabel 3.1 dapat ditarik kesimpulan bahwa jenis mikrokontroler ATMEGA 328 lebih cocok digunakan, karena memiliki kapasitas memori yang cukup sesuai kebutuhan, serta memiliki RAM yang cukup yang lebih besar sehingga mempengaruhi kecepatan akses data sementara pada mikrokontroler, selain itu dengan harga yang lebih ekonomis sangat mempengaruhi untuk pemilihan komponen mikrokontroller ini.

Konfigurasi Pin

Mikrokontroler ATMEGA328 mempunyai 28 pin dengan catu daya tunggal 5 volt. Berikut merupakan gambar fungsi dari ke-28 pin ATMEGA328 :



Gambar 3.1 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATMEGA 328

Berikut adalah fungsi dari masing-masing pin ATMEGA 328.

1. Pin 9-10 dan 14 sampai 19 (Port B) merupakan port 8 bit dua arah (*bidirectional*) yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan (*general purpose*),
2. Pin 1 merupakan pin reset, reset aktif jika mendapat catuan tinggi,
3. Pin 7 merupakan pin Vcc, terhubung ke +5 V sebagai catuan untuk mikrokontroler,
4. Pin 8 merupakan pin Ground,
5. Pin 9 sebagai XTAL 1, keluaran osilator yang terhubung pada kristal,
6. Pin 10 sebagai XTAL 2, masukan osilator berpenguatan tinggi, yang terhubung pada Kristal,
7. Pin 2 sampai 6 dan 11 sampai (Port D) adalah port 8 bit dua arah yang memiliki fungsi sebagai berikut :
    - PD0 (2) : RXD (port *serial* penerima data),
    - PD1 (3) : TXD (port *serial* pengiriman data),
    - PD2 (4) : INT0 (input interupsi *eksternal* 0, aktif *low*),
    - PD3 (5) : INT1 (input interupsi *eksternal* 1, aktif *low*),
    - PB2 (16) : OC1B (Pewaktu/keluaran *counter*1 dibandingkan dengan keluaran B),
    - PB1 (15) : OC1A (Pewaktu/keluaran *counter*1 dibandingkan dengan keluaran A),
    - PB0 (14) : ICP1 (pewaktu atau *counter*1 masukan pin penangkap),

- PB3 (17) : OC2A (Pewaktu atau *counter*2 keluaran pin pembanding dengan keluaran *match,*

8. Pin 20 sebagai AVcc adalah pin sebagai suplai tegangan pada pin ADC,
9. Pin 22 GND merupakan pin *ground,*
10. Pin 21 AREF merupakan pin yang digunakan sebagai tegangan referensi untuk ADC (*Analog Digital Conventer*)
11. Pin 23 sampai 28 (Port C) merupakan port 8 bit dua arah. Berfungsi sebagai alamat bawah yang di*multipleks* dengan data untuk mengakses program dan data memori *eksternal*,

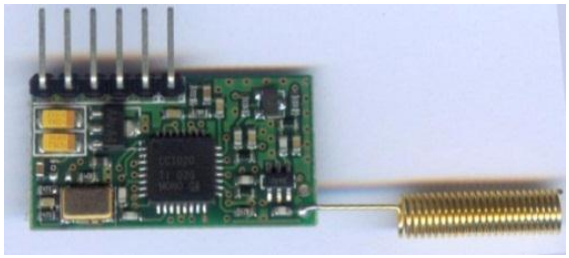
3.3 Pemilihan Radio Frekuensi

Dalam Perancangan Alat ini sebagai media kanal transmisi penerima dan pengirim menggunakan Modul RF YS-1020S, berikut ini spesifikasinya.

3.3.1 Spesifikasi

- Daya RF : ≤10mW/ 10 dBm.
- Arus penerima : <30ma.
- Arus pengirim : ≤50mA.
- Arus *sleep* : <30µa.
- *Power supply*: DC 5v atau 3,3v.
- Berat: 25 gr
- Sensitivitas penerimaan
  - -110 dBm (@9600bps)
  - -118 dBm (@1200bps).
- Ukuran: 28mm×15mm×10mm (dengan pin data antena spring).
  - ≤ 0,4 Km (BER=10-3@9600bps, ketika antena berada 2m diatas tanah pada ruangan terbuka)

- ≤ 0,6 Km (BER =10-3@bps, ketika antenna berada 2m diatas tanah pada ruangan terbuka)



Gambar 3.2 YS-1020S

Tabel 3.2 Definisi Pin out Antarmuka Ys-1020S

Pin No.	Nama Pin	Deskripsi	Level	Koneksi ke terminal	Keterangan
1	GND	*Grounding of power supply*		*Ground*	
2	Vcc	*Power supply DC*	+3.3~5.5V		
3	RXD/TTL	*Serial data receiving*	TTL		
4	TXD/TTL	*Serial data transmitting*	TTL		
5	Sleep	*Sleep control (input)*	TTL	*Sleep signal*	*Low level sleep*
6	Test	*Ex-factory testing*		*null*	

Media transmisi yang digunakan adalah frekuensi radio YS-1020S. Data yang dikirimkan pada radio harus pada level TTL, maka sebelumnya tidak harus memakai *converter* MAX232. Radio YS-1020S bekerja pada band *Ultra High Frekuensi* (UHF) pada rentang 300-3000 MHz yaitu pada frekuensi 433 MHz.

Berikut ini uraian perbandingan jenis Radio Frekuensi yang diuraikan pada tabel 3.3

Tabel 3.3 Uraian Perbandingan Jenis Radio Frekuensi

Perbandingan	YS-1020UL	Huawei 433MHz	YS-1020S
Tegangan Input	3.3 s/d 5.5 Volt	5 Volt	3.3 s/d 5.5 Volt
Baud rate	1200/2400/4800/9600/ 19200/38400bps	4800/9600 bps	1200/2400/4800 /9600/19200
Jarak	500 m – 2 Km	200 m	100 m – 500m
Kanal Frekuensi	8 kanal	4 Kanal	8 Kanal
Harga (1 buah)	Rp. 975.000,-	Rp. 750.000,-	Rp. 250.000,-

Dari uraian pada Tabel 3.3 diatas, dapat disimpulkan bahwa jenis radio frekuensi YS-1020S lebih cocok digunakan pada perangkat transmisi alat pencatat *score* dan *scoring board*, menjadi pilihan utama karena jarak jangkauan yang tidak terlalu jauh membuat Radio Frekuensi ini di pilih sesuai dengan kebutuhan sebagai media transmisi pada alat ini, serta mendukung komunikasi serial, dan dari sisi harga lebih ekonomis dibandingkan dengan jenis radio frekuensi lain yang biasa digunakan untuk transmisi data.

3.4 Pemilihan Jenis *Keypad* 3 x 3

Jenis *keypad* yang dipakai pada alat pencatat *score* adalah jenis *keypad* dengan spesifikasi 3 kolom 3 baris. *Keypad* ini digunakan karena sesuai dengan kebutuhan jumlah karakter yang diperlukan sebagai kode/nilai pada alat pencatat *score* adapun keypad yang digunakan pada alat ini adalah merupakan hasil rangkaian sendri karena dipasaran jarang ditemukan, berikut perbandingan *keypad* yang ada dipasaran dengan *keypad* hasil rangkaian sendiri.

Tabel 3.4 Perbandingan Device Penginput data

Perbandingan	Keypad Rangkaian Sendiri	Keypad yang ada dipasaran
Jumlah Pin	6	8
Memerlukan Program untuk menjalankannya	Ya	Ya
Jumlah Inputan	6	8
Ukuran	3x3	4x4
Tegangan Kerja	5 V	5 V
Harga 1 buah	Rp. 10.000	Rp. 35.000

Dari uraian pada Tabel 3.3 diatas, dapat disimpulkan bahwa jenis Keypad 3x3 lebih cocok digunakan sesuai dengan kebutuhan pada alat pencatat *score*, Karena Prinsip sebuah *keypad* adalah matrik kolom kali baris maka, dibuatlah *keypad* dengan kreasi tersendiri, dipasaran yang tersedia hanya ada yang 4x4, jika menggunakan keypad yang tersedia dipasaran maka akan banyak tombol pada *keypad* yang tidak digunakan sehingga hal ini dapat membuat alat tidak efisien dan efektifitas karena akan ada tombol yang tidak digunakan.

3.5 Pemilihan LCD 16x2 sebagai penampil nilai/data

Penggunaan *Liquid Crystal Display* (LCD) *Character* 16x2 pada alat pencatat *score* ini adalah sebagai penampil jumlah karakter pin/tombol yang dimasukan sebagai prosedur pencatatan nilai pada alat pencatat *score* dan penampil tombol apa saja yang ditekan pada *keypad* 3x3. Jumlah karakter yang diperlukan kurang lebih 16 karakter dan penampil karakter dilakukan menggunakan 2 baris, sehingga LCD yang

dipakai adalah 16x2. Pada tabel dibawah ini, akan diuraikan alasan pemilihan *Liquid Crystal Display* (LCD) *Character* 16x2.

Tabel 3.5 Uraian Perbandingan Jenis *Liquid Crystal Display* (LCD)

Perbandingan	LCD 16x1	LCD 16x2	LCD 16x4
Karakter	16	32	64
Baris	1	2	4
Harga	Rp. 55.000,-	Rp. 38.000,-	Rp. 85.000

3.6 Pemilihan LED

Pada alat Pencatat *score* sebagai *output* terakhirnya menggunakan *scoring board* dengan ukuran 81 cm x 123 cm yang berisi 12 *seven segment* dengan ukuran 14,7 cm x 30 cm dengan menggabungkan 2 LED menjadi satu pada sebuah selang kotak yang membentuk sebuah segment, yang menyerupai seven segment dengan ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan ada dipasaran dan harga lebih ekonomis. Berikut perbandingan antara *Dot matric* dan *seven segment*, serta *Seven segment* buatan sendiri dapat dilihat pada Tabel 3.5 dibawah ini.

Tabel 3.6 Perbandingan *dot matrix*, *seven segment*, dan *seven segment* buatan sendiri

Perbandingan	*Dot matrix*	7*Segment*	7*Segment* buatan sendiri
Ukuran	30 x 12 cm	8”	14,7 cm x 30 cm
Baris	10	-	-
Harga	Rp. 300.000	Rp. 200.000	14 LEDx1500 = Rp. 21.000

Dari Tabel 3.5 diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa lebih ekonomis dari segi biaya menggunakan *seven segment* kreasi sendiri dibandingkan menggunakan *seven segment* atau *dot matrix* yang ada dipasaran yang harganya sangat mahal dan tak terjangkau.

3.7 Pemilihan Komponen untuk regulator tegangan

Dipasaran banyak terdapat tipe komponen *Integrated Circuit* (IC) untuk keperluan perancangan rangkaian regulator tegangan, salah satunya tipe IC LM2940. Kemampuan arus dari komponen tersebut dapat mencapai 2 *Ampere*. LM2940 merupakan tipe IC yang memiliki tegangan jatuh yang rendah (*low drop voltage)* dengan keluaran tegangan yang dapat diubah-ubah. Karena catu daya yang dibutuhkan untuk rangkaian pendeteksi alat pencatat *score* dan *scoring board* adalah +5 Volt, maka IC regulator LM2940 maka LM2940 adalah pilihan yang tepat. Adapun perbandingan tipe dan jenis IC *regulator* yang setara adalah sebagai berikut.

Tabel 3.7 Perbandingan IC Regulator

Perbandingan	**Penggunaan Device untuk Power Supply alat pencatat *score* dan *scoring board***		
	LM7805	LM1086	LM2940
Tegangan Output	4,5 - 5 Volt	2,5 – 29 Volt	5 Volt
Kemasan	TO-220	TO-220	TO-220
Arus Output (Max)	1 A	1,5 A	2 A
Memerlukan komponen tambahan	Tidak	Tidak	Ya
Drop Voltage	2 Volt	1,3 Volt	0.5 Volt

IC *Regulator* tipe LM2940 dipilih karena mempunyai kelebihan-kelebihan sebagai berikut:

1. Memiliki tegangan jatuh yang rendah, yaitu sebesar 0,5 Volt sehingga memiliki efisiensi yang lebih baik. Cocok digunakan untuk meregulasi tegangan dari baterai yang tegangannya sebesar 7,4 Volt ataupun transformator 12 Volt AC.
2. IC tipe LM2940 tidak banyak memerlukan komponen tambahan untuk meregulasi tegangan, sehingga membuatnya mudah digunakan dan ekonomis. Tidak seperti halnya IC LM1086 memerlukan banyak komponen tambahan dari luar seperti resistor, kapasitor, transistor (untuk meng-*adjust* tegangan pada *Ground*) dan lain-lain.
3. Seri LM2940 memiliki rangkaian pengaman terhadap pembebanan lebih, temperatur yang tinggi, dan hubung singkat. Dalam keadaan tertentu, kemampuan pembatasan arus dari seri 2940 tidak hanya melindungi *device* itu sendiri, tetapi juga melindungi rangkaian yang ditopangnya.

3.8 Pemilihan Komponen IC BCD (*Binary Code Decimal*) untuk mengontrol *seven segment*

Dalam tugas akhir ini untuk mencacah program dengan *Binary Code Decimal* dari mikrokontroler pada papan skor, digunakan IC 74LS47, karena terbukti dengan menggunakan IC ini data yang disalurkan sangatlah baik, sehingga dapat menerjemahkan bahasa biner dari mikrokontroller ke Seven Segment, yang membuat

mikrokontroller menjadi sangat efisien dengan menggunakan banyak IC 74LS47 namun dengan kendali satu mikrokontroller ATMEGA328.

Tabel 3.8 Perbandingan IC Pencacah/Counter

Perbandingan	**Penggunaan Device untuk pencacah *Seven Segment***	
	IC Cmos 4511	**IC TTL 74LS47**
Tegangan Output	3-5Volt	3 – 7 Volt
Kemasan	Dip-14 Pin	Dip-14 Pin
Arus Output (Max)	1 A	1,5 A
Memerlukan komponen tambahan	Tidak	Tidak
Drop Voltage	2 Volt	1,3 Volt