BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai studi pustaka alat pencatat *score* pada saat tanding pencak silat, teori-teori penunjang sistem alat Pencatat *Score* pada tanding pencak silat baik perangkat keras (*Hardware*), maupun perangkat lunak (*Software),* serta beberapa teori penunjang lainnya.

2.1 Studi Pustaka Alat Pencatat *Score* dan *scoring Board* untuk pertandingan pencak silat

Perancangan dan pembuatan alat pencatat score dan *scoring board* umumnya memiliki beberapa perbedaan bila dilihat dari ukuran, badan/*body*, jenis kanal transmisi, mekanisme pengiriman data, dan beberapa spesifikasi pendukung lainnya, namun pada dasarnya pembuatan alat pencatat *score* memiliki tujuan yang sama yaitu menciptakan suatu produk alat pencatat *score* yang lebih efisien dan ekonomis dengan menggunakan udara sebagai media transmisi dan memiliki kehandalan secara fisik lebih mantap. Berdasarkan studi pustaka yang penulis lakukan, didapat beberapa jenis produk alat pencatat *score* yang ada pada pertandingan-pertandingan sekelas PON dan *SEA GAMES*, berikut ini adalah uraian spesifikasi dan sistem kerja dari alat pencatat score tersebut.

2.1.1 Pencatat nilai manual (menggunakan lembaran kertas)

Lembaran kertas penilaian untuk tanding pencak silat, bisa dilihat dibawah ini cara pendistribusian data penilaian antara ketua pertandingan dengan juri pada di setiap sudut menggunakan cara manual yang sangat tidak efektif dan menghabiskan banyak waktu, hal ini sangat tidak efektif karena menggunakan manusia untuk mengambil lembaran-lembaran penilaian tersebut dari setiap juri diarea pertandingan sebelum dan sesudah pertandingan berlangsung, sehingga hal ini sangat tidak efisien dan nilai yang dinilai sangat tidak transparan karena tidak terlihat langsung secara *realtime*.



Lembar penilaian Pertandingan

Nama : Nama :
Kontingen : Kontingen :
Sudut : BIRU Sudut : MERAH

BABAK	SUDUT	
	BIRU	MERAH
1		
2		
3		
Total		

JURI 1/2/3
NAMA JURI :
Yang memenangkan Pertandingan Pada Partai ini adalah Sudut : ☐ Merah ☐ Biru

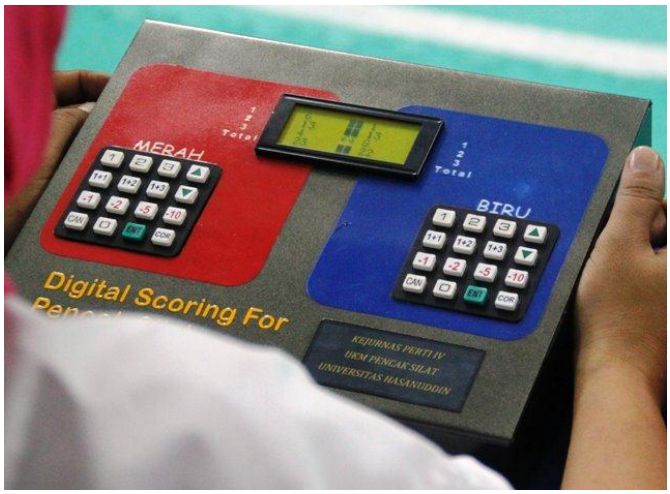
.....

(Tanda Tangan Juri)

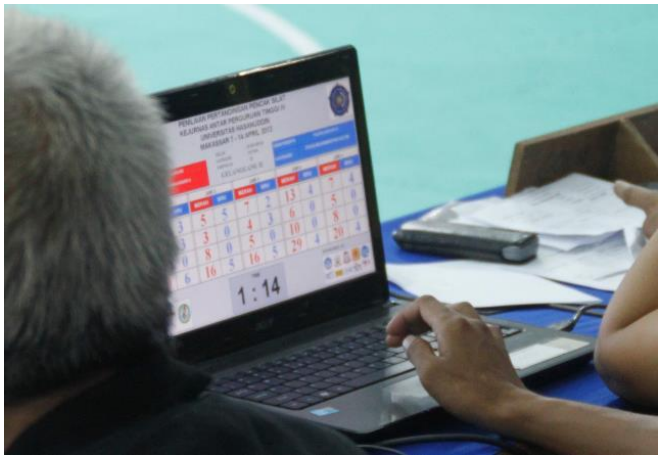
Gambar 2.1 Lembaran Penilaian Pertandingan pencak silat

2.1.2 Alat Pencatat *Score* Kejurnas UNHAS (Universitas Hasanudin) 2012

Alat pencatat *score* adalah alat pencatat *score* yang dikembangkan oleh universitas Hasanudin (Makassar). Alat Pencatat *score* ini memberikan tingkat penilaian yang tinggi sesuai penggunaan oleh juri, memiliki tampilan yang lebih luas dan tulisan lebih jelas terlihat.



Gambar 2.2 Alat Pencatat Score pada Kejurnas UNHAS (Makassar) 2012



Gambar 2.3 Operator didekat ketua pertandingan

Gambar tampilannya pada proyektor adalah sebagai berikut.



Gambar 2.4 *Scoring Board* menggunakan proyektor

a. Tampilan

Tampilan pada alat pencatat *score* menggunakan LCD 16x4 berwarna hijau, dan *scoring board* menggunakan *proyektor* sebagai tampilan untuk dapat melihat secara *realtime*, *scoring board* ini berada di dekat ketua pertandingan.

b. Badan/*Body*

Konstruksi menggunakan kotak aluminium berwarna hitam dengan bentuk solid dan kokoh, namun bentuk tampak besar dan sangat tidak efisien bila digunakan secara *mobile*.

c. Tombol

Memiliki 32 tombol secara keseluruhan, tombol ini terdiri dari 16 Tombol 4x4 *keypad* pada sisi penilaian (Merah) dan dari 16 Tombol 4x4 *keypad* pada sisi penilaian (Biru).

d. Kanal Transmisi

Menggunakan kabel dengan panjang 10 meter dan keluaran pada komputer kemudian ke *proyektor* yang ada dibelakang Ketua Pertandingan.

e. Mekanisme Pengiriman data

Dari 32 tombol pada alat pencatat *score* data masuk ke mikrokontroler dan diolah dan dimunculkan pada LCD 4x16 dan kemudian dikirimkan melalui kanal transmisi kabel kepada komputer yang ditunggu oleh *user* pada sisi meja ketua pertandingan kemudian data nilai ditampilkan pada *proyektor*.

2.2 Alat Pencatat *Score* dan *Scoring Board* berbasis radio frekuensi secara singkat.

Alat pencatat *score* yang dirancang pada tugas akhir ini memiliki fasilitas penunjang yang dapat mempermudah pengguna untuk menggunakan dan mengakses alat pencatat *score* dengan lebih mudah, dilengkapi dengan dua *keypad* 3x3 sebagai penginput data yang baik, dan memiliki fisik yang lebih *simple* dan nyaman digunakan. Selain dari itu pada alat pencatat *score* dan *scoring board* dilengkapi dengan perangkat komunikasi berbasis radio frekuensi yang berfungsi sebagai saluran transmisi *via* udara antara alat pencatat *score* dengan *scoring board* sehingga nilai yang ditekan pada *keypad* alat pencatat *score* akan tertampil langsung secara *realtime* pada *Scoring Board* yang berada dibelakang ketua pertandingan.

Berikut uraian spesifikasi rancang bangun Alat pencatat *score* saat pertandingan pencak silat berbasis radio frekuensi.

1. Bodi

   Konstruksi menggunakan kotak plastik tebal berwarna hitam ukuran 19x12 cm dengan tinggi 7 cm,

2. Tampilan

   Tampilan pada alat pencatat *score* menggunakan LCD 16x2 berwarna hijau, dan *Scoring Board* menggunakan *seven segment* sebagai tampilan untuk dapat melihat secara *realtime, scoring board* ini berada di belakang ketua pertandingan.

3. Tombol

   Memiliki 18 tombol secara keseluruhan, tombol ini terdiri dari 9 Tombol 3x3 *Keypad (Push Button)* pada sisi penilaian (Merah) dan dari 9 Tombol 3x3 *Keypad (Push Button)* pada sisi penilaian (Biru).

4. Kanal Transmisi

   Menggunakan Radio Frekuensi dengan Type YS-1020S sebagai media transmisi Alat Pencatat *Score* pada masing-masing juri pada gelanggang pertandingan dan *scoring board* yang berada dibelakang area Ketua Pertandingan.

5. Mekanisme Pengiriman data

   Dari 18 tombol pada alat pencatat *score* data masuk ke mikrokontroler dan diolah dan dimunculkan pada LCD 16x2 dan kemudian dikirimkan melalui kanal transmisi Radio Frekuensi YS-1020S kepada *scoring board* yang berada dibelakang area ketua pertandingan.

6. Sistem catudaya menggunakan dua sumber yakni jala-jala listrik 220 VAC dari PLN sebagai sumber utama dan baterai 9 volt sebagai *backup* daya apabila sumber utama tidak berfungsi.

Untuk mengetahui lebih lanjut tentang sistem kerja Alat pencatat *score* dan *scoring board* saat tanding pencak silat yang dirancang pada tugas akhir ini, maka perlu diketahui terlebih dahulu komponen penunjang yang digunakan dan bagaimana fungsinya. Berikut akan dijelaskan secara lebih terperinci.

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah mikroprosessor yang dirancang khusus untuk aplikasi kontrol, dan dilengkapi dengan ROM, RAM dan fasilitas I/O pada satu *chip*.

2.3.1 *Central Processing Unit* (CPU)

Bagian ini berfungsi mengendalikan seluruh operasi pada mikrokontroler, Unit ini terbagi atas dua bagian, yaitu unit pengendali atau *Control Unit* (CU) dan unit aritmatika dan logika atau *Aritmetic Logic Unit* (ALU). Fungsi utama unit pengendali adalah mengambil instruksi dari memori (*fetch)* kemudian menerjemahkan susunan instruksi tersebut menjadi kumpulan proses kerja sederhana (*decode*), dan melaksanakan urutan instruksi sesuai dengan langkah-langkah yang telah ditentukan program (*execute*). Unit aritmatika dan logika merupakan bagian yang berurusan dengan operasi aritmatika seperti penjumlahan, pengurangan, serta manipulasi data secara logika seperti operasi AND, OR, dan perbandingan.

2.3.2 Bagian Masukan/Keluaran (I/O)

Bagian ini berfungsi sebagai alat komunikasi serpih tunggal dengan piranti di luar sistem. Sesuai dengan namanya, perangkat I/O dapat menerima maupun memberi data dari atau ke serpih tunggal. Ada dua macam piranti I/O yang digunakan, yaitu piranti untuk hubungan *serial Universal Synchronous and Asynchronous Serial Receiver and Transmitter (USART)* dan piranti untuk hubungan paralel yang disebut dengan *Paralel Input Output* (PIO). Kedua jenis I/O tersebut telah tersedia didalam serpih tunggal.

2.3.3 Perangkat Lunak

Serpih tunggal keluarga ATMEGA memiliki bahasa pemrograman khusus yang tidak dipahami oleh jenis serpih tunggal lain. Bahasa pemrograman ini dikenal dengan nama bahasa *assembler* (Bahasa Mesin/Rakitan) yang memiliki 256 perangkat instruksi. Namun saat ini pemrograman mikrokontroler dapat dilakukan dengan menggunaka bahasa C, yaitu Program Bahasa C-AVR (*CodeVision*). Dengan bahasa pemrograman C, pemrograman mikrokontroler menjadi lebih mudah, hal ini karena dengan format bahasa pemrograman C dapat diubah menjadi bahasa *assembler* dengan file hexa (.hex).

2.3.4 Klasifikasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak pada mikrokontroler dapat dibagi menjadi lima kelompok sebagai berikut.

1. Instruksi transfer data

   Instruksi ini berfungsi memindahkan data, yaitu antar *register*, dari memori ke memori, dari *register* ke memori dan lain lain.

2. Instruksi aritmatika

   Intruksi ini melaksanakan operasi aritmatika yang meliputi penjumlahan, pengurangan, penambahan satu (*increment*), pengurangan satu (*decrement*), perkalian dan pembagian.

3. Instruksi logika dan manipulasi bit

   Berfugsi melaksanakan operasi logika AND, OR, XOR, perbandingan, pergeseran dan komplemen data.

4. Instruksi percabangan

   Berfungsi untuk mengubah urutan normal pelaksanaan suatu program. Dengan instruksi ini, program yang sedang dilaksanakan akan meloncat ke suatu alamat tertentu.

5. Instruksi stack, I/O, dan kontrol

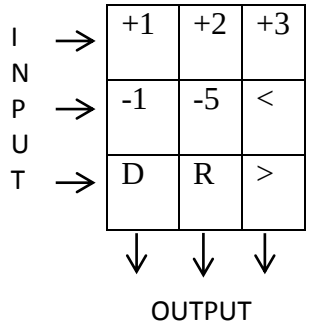
   Instruksi ini mengatur penggunaan stack, membaca/menulis port I/O, serta pengontrolan.

2.4 Radio Frekuensi

Radio Frekuensi adalah salah satu jenis komunikasi data tanpa kabel (nirkabel) yang dirancang sedemikian rupa sehingga dapat dihubungkan ke perangkat luar dengan koneksi serial. Radio frekuensi ini memiliki kelebihan dalam pengiriman data ke mikrokontroler, tidak lagi menggunakan format *Protocol Data Unit* (PDU) yang rumit namun hanya menggunakan format pengiriman data serial biasa.

2.5 *Keypad* sebagai media penginput data.

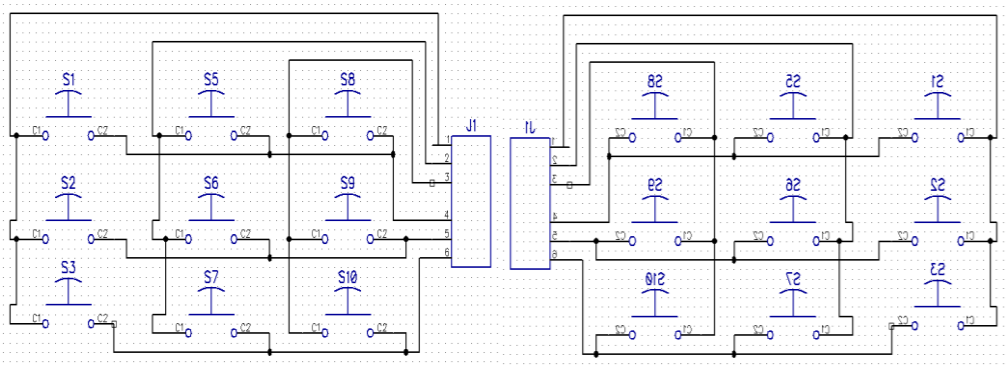
Keypad adalah rangkaian tombol yang berfungsi untuk memberi sinyal pada suatu rangkaian dengan menghubungkan jalur-jalur tertentu. *Keypad* terdiri dari beberapa macam berdasarkan jumlah tombol dan fungsinya. Tapi kebanyakan untuk *keypad* yang ada pada umumnya dipasaran menggunakan prinsip kerja matriks, prinsip kerja matriks adalah seperti dalam ilmu matematika, matriks adalah kumpulan bilangan, simbol atau ekspresi, berbentuk persegi panjang yang disusun menurut baris dan kolom. Bilangan-bilangan yang terdapat di suatu matriks disebut dengan elemen atau anggota matriks.



Gambar 2.5 Skematik *keypad*

Ada beberapa teknik untuk membaca data dari matriks *keypad* tersebut, salah satunya adalah dengan teknik *scanning*, dimana baris atau kolom selalu dipindai untuk mendeteksi tombol yang ditekan. Caranya yaitu dengan memberikan status ‘0’ (*low)* pada pin kolom secara bergantian, lalu pin baris dideteksi apakah ada salah satunya yang berkondisi ‘0’ (*low*).

Untuk contoh penggunaan matriks 3x4, pertama C-1 (COL1) diberi logika ‘0’, kemudian status Baris dibaca apakah statusnya ‘1’ (*high*) semua atau ada salah satu yang *low*. Berikut ini rangkaian scanning keypad yang dibuat menggunakan Program PCB Diptrace 2.3.



Gambar 2.6 Contoh aplikasi *Scanning* pada *keypad* 3x3

2.6 LCD *(Liquid Crystal Display*) sebagai media penampil nilai pada alat pencatat nilai

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah sebuah display *dot matrix* yang difungsikan untuk menampilkan tulisan berupa angka atau huruf sesuai dengan yang diinginkan (sesuai dengan program yang digunakan untuk mengontrolnya). LCD

karakter memiliki banyak jenis dilihat dari jumlah bitnya. Pada tugas akhir ini aplikasi LCD yang digunakan sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan tulisan sehingga lebih mudah dimengerti, dibanding jika menggunakan LED saja.

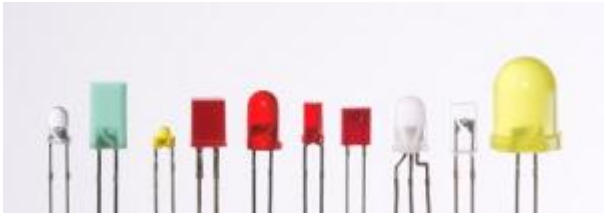


Gambar 2.7 Modul LCD

Tampilan LCD terdiri dari dua bagian, yakni bagian panel LCD yang terdiri dari banyak "titik". LCD dan sebuah mikrokontroler yang menempel dipanel dan berfungsi mengatur 'titik-titik' LCD tadi menjadi huruf atau angka yang terbaca.

2.7 LED (*Light Emitting Diode*)

LED atau singkatan dari (*Light Emitting Diode*) adalah salah satu komponen elektronik yang tidak asing lagi di kehidupan manusia saat ini.



Gambar 2.8 LED (*Light Emitting Diode*)

Keunggulannya antara lain konsumsi listrik rendah, tersedia dalam berbagai warna, murah dan umur panjang. LED dirancang menjadi sebuah Ada 3 LED antara lain,

2.8 Macam-macam LED

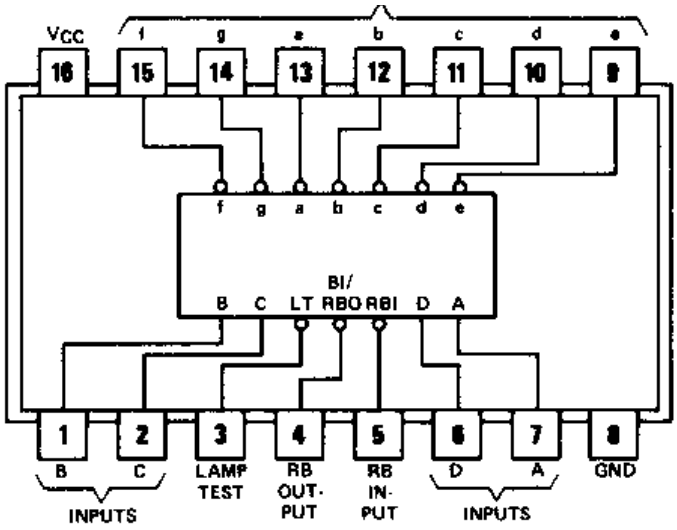
Dari sekian banyak LED memiliki banyak macam yang dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan, ini adalah macam-macam LED

1. **Dioda Emiter Cahaya** . Sebuah dioda emisi cahaya dapat mengubah arus listrik langsung menjadi cahaya.
2. **LED Warna Tunggal** . LED warna tunggal adalah komponen yang paling banyak dijumpai.
3. **LED Tiga Warna Tiga Kaki** . satu kaki merupakan anoda bersama dari kedua LED.
4. **LED Tiga Warna Dua Kaki** Disini, dua bidang temu PN dihubungkan dalam arah yang berlawanan. Warna yang akan dipancarkan LED ditentukan oleh polaritas tegangan pada kedua LED.

Dalam Tugas akhir ini pada *scoring board* menggunakan LED warna tunggal yang mengeluarkan sinar Biru dan Merah, untuk menunjang pencatatan nilai yang tertanam pada *Scoring Board.*

2.9 Kompenen IC BCD (*Binary Code Decimal*) untuk data tampilan *Seven Segment*

Untuk menerjemahkan setiap maksud dan instruksi dari mikrokontroler ke dalam *seven segment* dibutuhkan sebuah IC BCD (*Binary Code Decimal*), IC ini berfungsi sebagai penyalur data masukan dari mikrokontroler ke *seven segment* sehingga tidak perlu menggunakan menghabiskan banyak pin I/O pada mikrokontroler, karena sudah tergantikan oleh IC BCD ini. Berikut adalah gambar IC BCD.

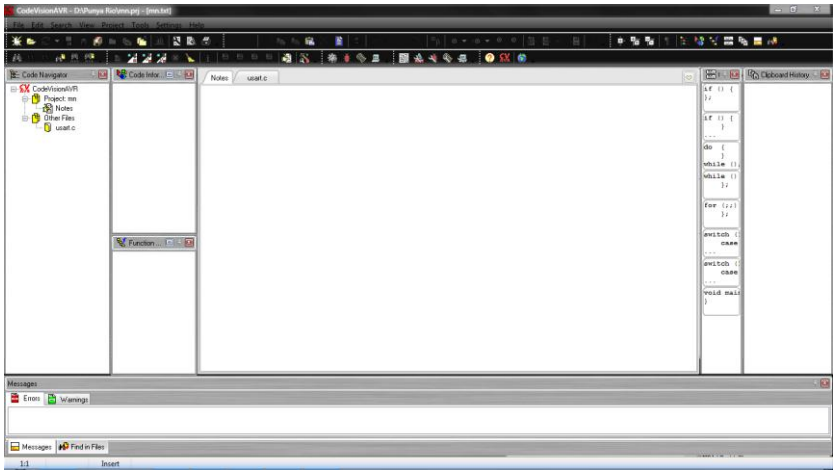


Gambar 2.9 Diagram Fungsi Setiap pin komponen BCD

2.10 Program Bahasa C (CODEVISION)

CODEVISION-AVR adalah *Bahasa Pemrograman C* berbasis *windows* untuk mikrokontroler keluarga AVR, merupakan pemrograman dengan bahasa tingkat tinggi ”CODEVISION” yang dikembangkan dan dikeluarkan oleh MCS elektronika sehingga dapat dengan mudah dimengerti atau diterjemahkan. Codevision AVR C Compiler**,** Pemrograman mikrokontroller AVR lebih mudah dilakukan

dengan bahasa pemrograman C. Gambar Tampilan CodeVisionAVR adalah sebagai berikut :



Gambar 2.10 tampilan program codevision AVR