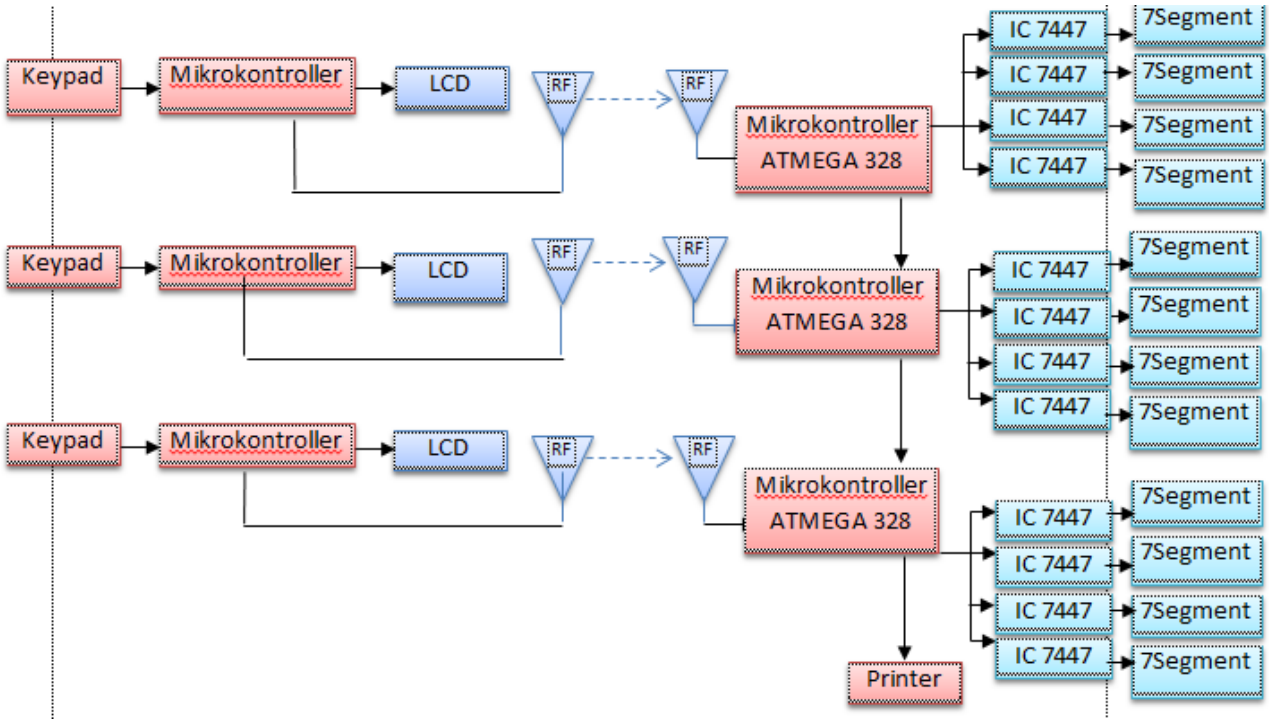
BAB IV

CARA KERJA DAN PERANCANGAN SISTEM

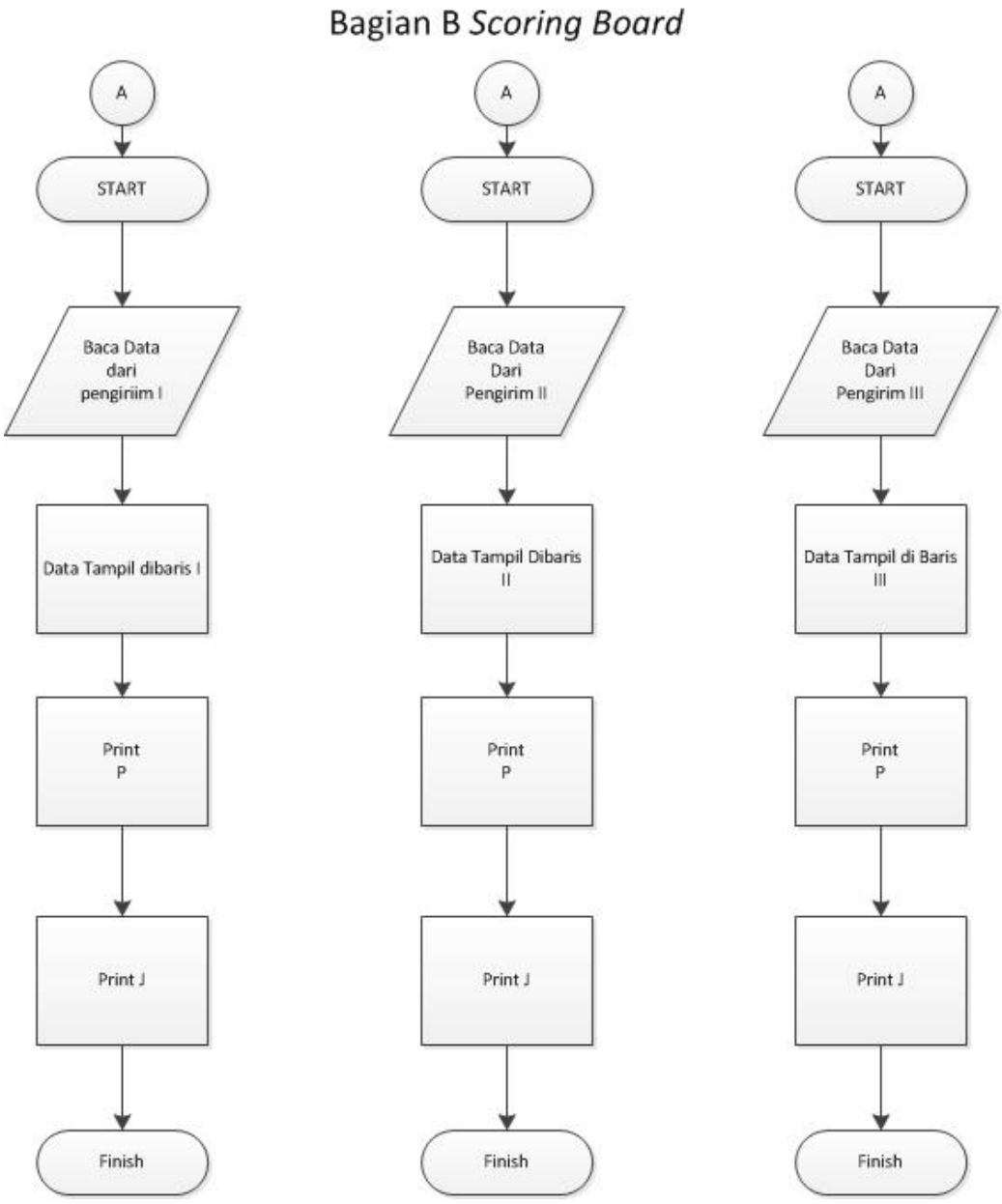
4.1 Diagram Blok Sistem

Blok diagram dibawah ini menjelaskan bahwa ketika juri dari salah satu bahkan ketiga juri diarea pertandingan menekan *keypad* pada alat pencatat *score*, setelah mikrokontroler ATMEGA328 menerima input dari keypad maka data-data dari *keypad* yang ditekan akan langsung diolah oleh mikrokontroller ATMEGA328 dan setelah data masukan dari keypad itu terbaca sempurna akan langsung muncul pada layar LCD 2x16 yang terdapat pada bagian atas *keypad* dan setelah menekan tombol *send* alat pencatat *score*, nilai total dari masing-masing alat pencatat score langsung tampil pada *scoring board*.

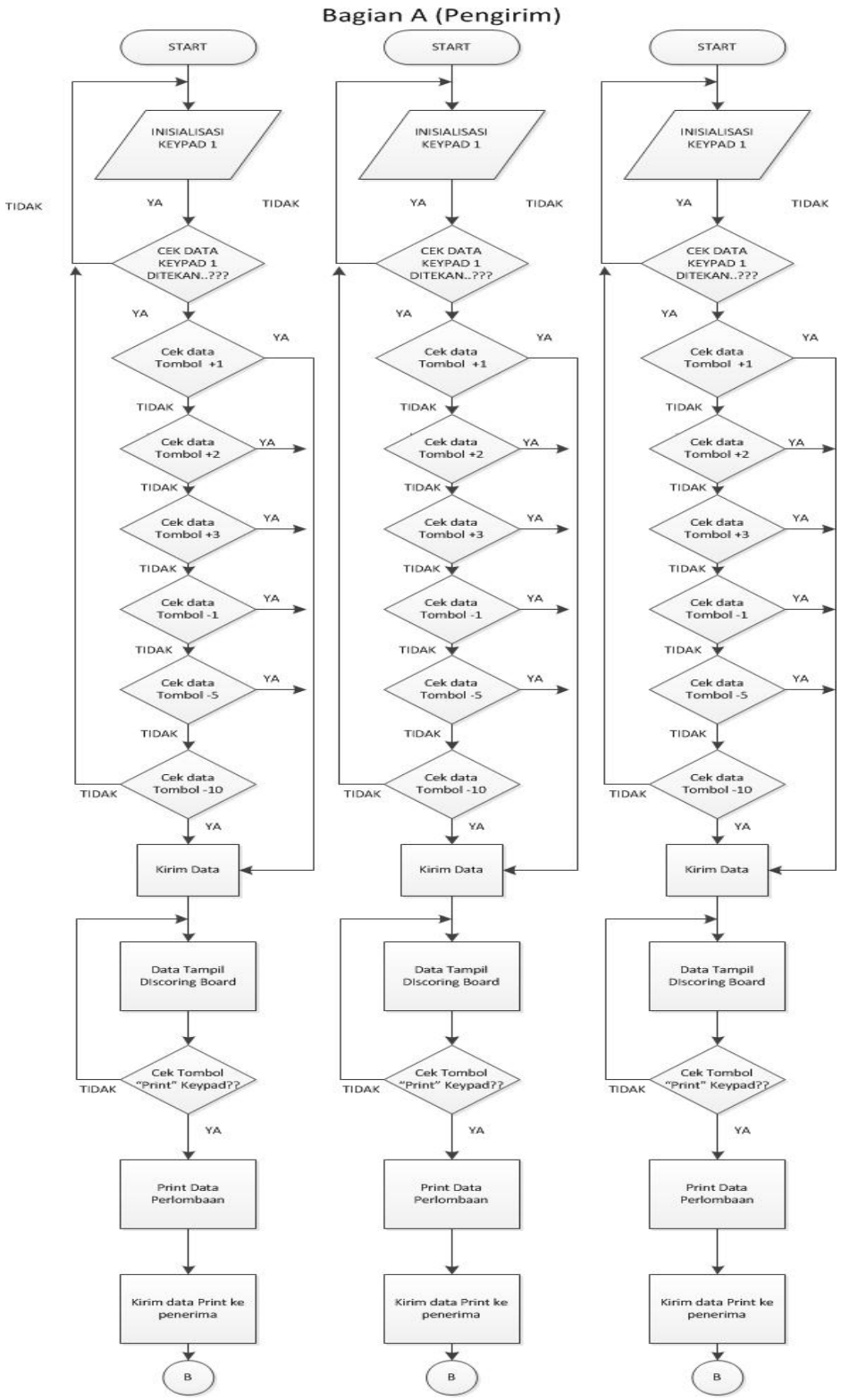


Gambar 4.1 Diagram Blok Sistem

Sistem sederhana dari alat pencatat *score* sudah dijelaskan diatas melalui diagram blok, dan berikut merupakan *flowchart* sistem yang dapat dibuat dari sistem keseluruhan alat pencatat score berbasis radio frekuensi dalam tugas akhir ini.



Gambar 4.2 Diagram Alir Papan Nilai/ *ScoringBoard*

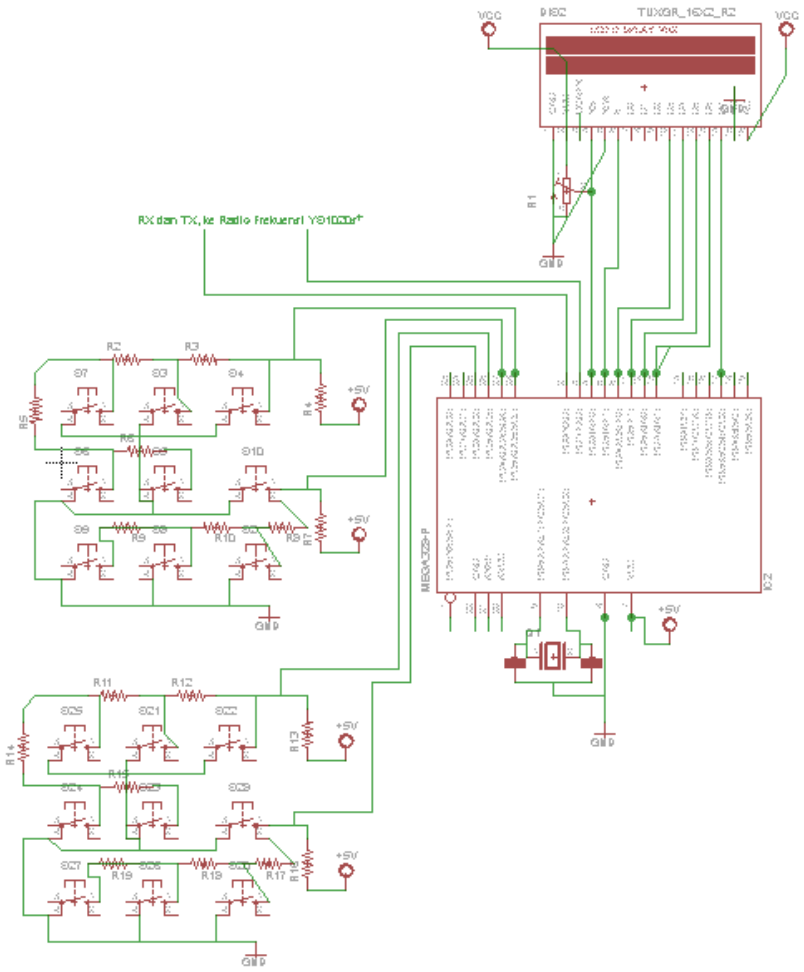


Gambar 4.3 Diagram Alir Alat Pencatat Nilai/*Keypad*

4.2 Rancangan Keypad dan Integrasi tampilan LCD 2x16

Keypad dengan dimensi 3x3 dibuat dua buah namun bersatu (bersatu pada papan pcb) dipinggirnya terdapat inputan data 2 buah buat yang kiri dan 2 buat inputan untuk yang kanan, penulis membuat *keypad* dengan *push button* yang dikonfigurasi dan di*setting* setiap tata letaknya dengan mikrokontroler ATMEGA328 dan ketika keypad ditekan, otomatis simbol, huruf, atau angka pada keypad langsung muncul di tampilan LCD 2x16 secara langsung.

Berikut gambar Secara Simbolnya,



Gambar 4.4 Keypad dengan prosesor Atmega328 dengan tampilan ke LCD 16 x 2

Keterangan penggunaan pin pada sisi pengirim (pemancar) :

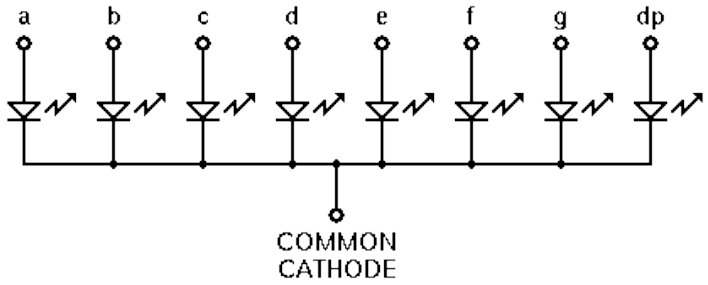
- Pin masukan Keypad 1 : masuk ke pin 9, dan 8 mikrokontroler Atmega 328
- Pin masukan Keypad 2 : masuk ke pin 7, dan 6 mikrokontroler Atmega 328
- Pin Radio Frekuensi : Masuk ke pin 2(rx) dan 3 (tx) mikrokontroler atmega 328
- Pin LCD 16x2 : Masuk Ke pin 10, 11, 12, 13 (untuk DB4-DB7) dan pin 26 dan 27 (ADC untuk RS dan RW).
- Pin Ground : Masuk ke pin 8
- Pin Vcc : Masuk ke pin 7
- Pin Kristal : xtal 1 (pin 9), xtal 2 (pin 10)

4.3 Merancang LED menjadi *Seven Segment* Berukuran 20x15 cm sebanyak 12 buah.

LED atau singkatan dari (*Light Emitting Diode*) adalah salah satu komponen elektronik yang tidak asing lagi di kehidupan manusia saat ini, komponen ini dapat memancarkan cahaya dengan tegangan dan arus yang lebih rendah dibandingkan dengan lampu pijar, LED merupakan dasar pembuatan *seven segment. Seven segment* LED yang dirangkai membentuk angka dari angka 0 sampai angka 9, *seven segment* memiliki dua macam sumber tegangan terpusat yakni *common anode* dan *common cathode,* berikut adalah penjelesan mengenai dua hal diatas.

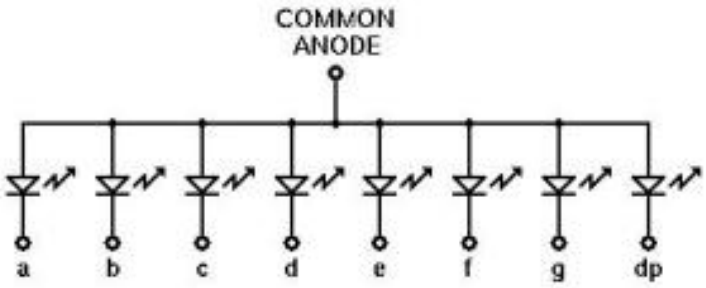
Led *Seven Segmen*, terdapat dua macam, yaitu *common anode* dan *common cathode*,

1. *Common Catoda*, skemanya adalah sebagai berikut ini:



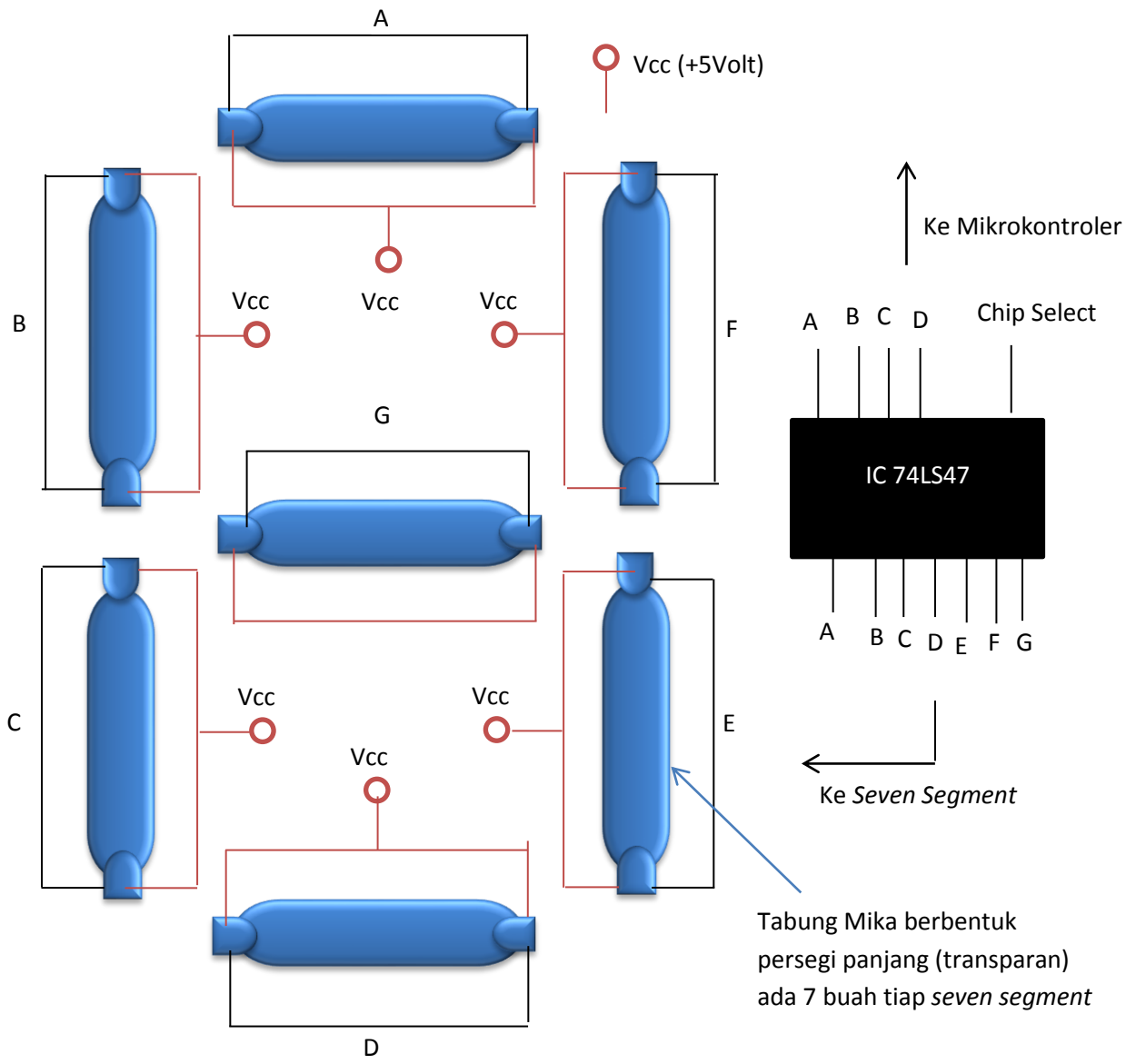
Gambar 4.5 *Common Cathode*

2. *Common anoda*, skema nya adalah seperti dibawah ini:



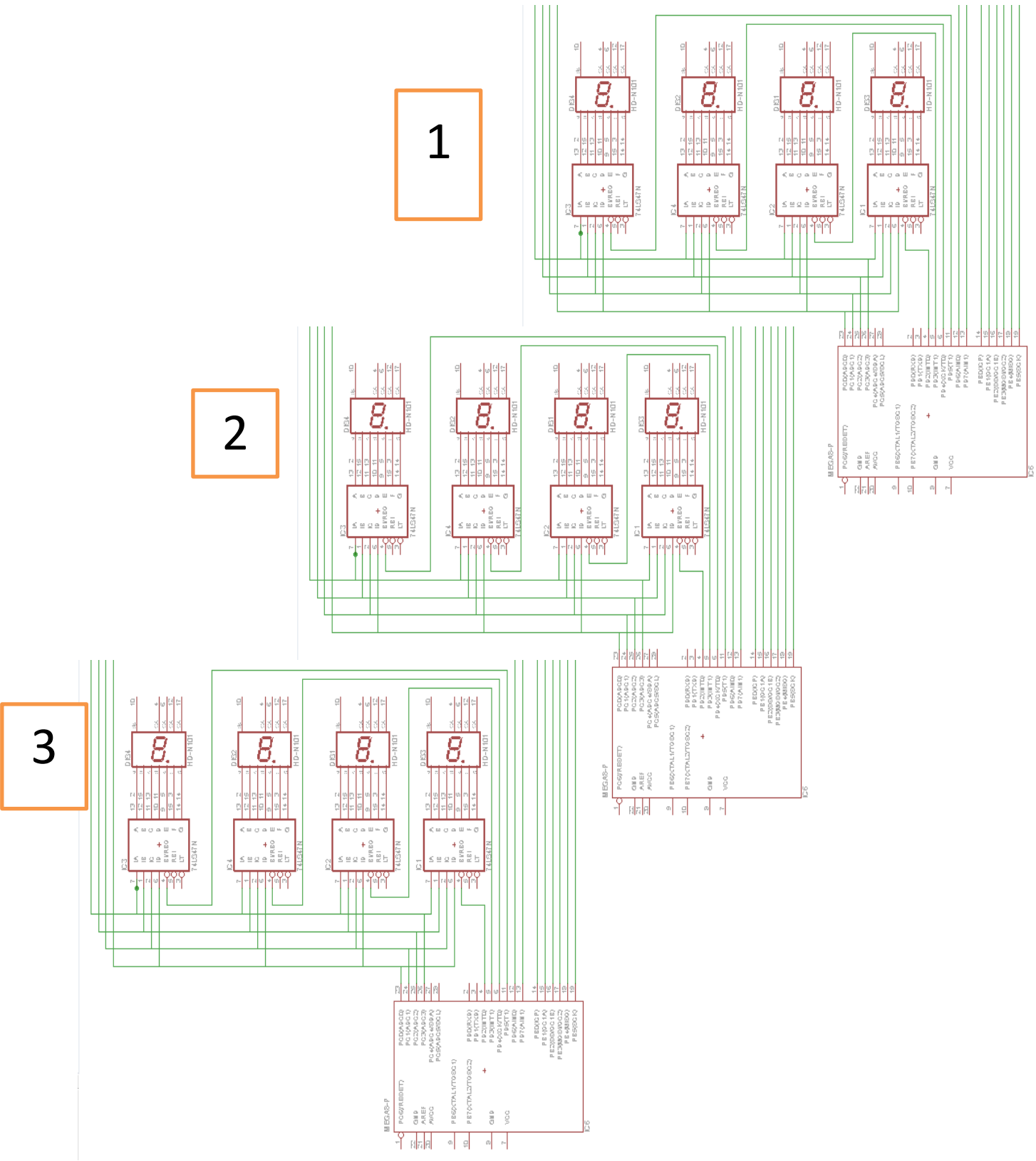
Gambar 4.6 *Common Anode*

yang dipilih dari *common* diatas adalah *common anode* (+) karena sumber arus negatif dihubungkan langsung dengan IC *decoder* 74LS47 yang dikendalikan oleh mikrokontroller ATMEGA328. Led seven segmen tersebut dapat diaktifkan dengan menghubungkan dengan perangkat kontrol seperti mikrokontroler, seperti di bawah ini.



Gambar 4.7 LED yang tersusun menjadi sebuah *Seven Segment*

Setelah LED dirancang menjadi *seven segment* rangkaian skematiknya kemudian dikontrol dengan menggunakan Atmega328, yang telah dihubungkan dengan decoder IC 74LS47 sebagai pengkonversi dari mikrokontroler ke LED *seven segment* berikut ini merupakan pin-pin yang digunakan untuk pengolah data ke *seven segment*.



Gambar 4.8 Skematik Rangkaian *decoder* IC 74LS47 dengan Mikrokontroler Atmega328

Keterangan Penggunaan Pin pada sisi Penerima :

Pin masukan BCD (A1, A2, A3, dan A4)	: Pin 23,24,25,26,
Pin masukan Data Input IC 7447	: Pin 3, 4, 5,6 (Kolom I), Pin 11, 12, 13, 14 (Kolom II), dan Pin 15,16,17,18 (Kolom III) *Seven Segment*
Pin Radio Frekuensi	: Pin 2 dan pin 3 (Rx dan TX)
Pin Ground	: Pin 6
Pin Vcc	: Pin 7
Pin *Crystal*	: xtall 1 (pin 9) dan xtall 2 (pin 10)
Pin Reset	: Pin 1

4.4 Merancang rangkaian sistem minimum mikrokontroller ATMEGA328

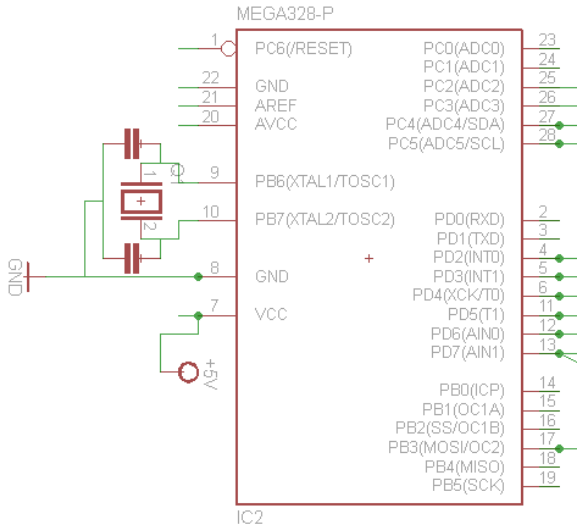
Atmega328 merupakan salah satu mikrokontroler 8 bit buatan Atmel untuk keluarga AVR yang diproduksi secara masal pada tahun 2009. Karena merupakan keluarga AVR, maka Atmega328 juga menggunakan arsitektur RISC. Mikrokontroler ATMEGA 328 berfungsi sebagai alat untuk memproses masukan yang berasal dari kedua *keypad* 3x3 pada sisi pengirim (pemancar) dan masukan yang berasal dari radio frekuensi pada sisi penerima (*receiver*). Selain sebagai alat proses, mikrokontroler tersebut juga mengontrol display 16x2 yang digunakan sebagai keluaran informasi dari masukan *keypad* pada sisi pengirim (kedua *keypad* 3x3) yang ada pada ketiga alat pencatat *score* pada sisi penerima.

4.4.1 Konfigurasi Pin Mikrokontroler AVR ATmega328

Mikrokontroler ATMega328 memiliki 28 pin untuk model PDIP, dan 32 pin untuk model TQFP dan PLCC Nama-nama pin pada mikrokontroler ini adalah.

1. VCC (Pin 7) untuk tegangan pencatu daya positif.
2. GND (Pin 6) untuk tegangan pencatu daya negatif.
3. PortA (PC0 – PC5) (Pin 23,24,25,26,27,28) sebagai port Input/Output dan memiliki kemampuan lain yaitu sebagai input untuk ADC
4. PortB (PB0 – PB5) (Pin 14,15,16,17,18,19) sebagai port Input/Output dan juga memiliki kemampuan yang lain.
5. PortD (PD0 – PD7) (Pin 2,3,4,5,6,11,12,13) sebagai port Input/Output dan juga memiliki kemampuan yang lain.
6. RESET Pin (Pin1) untuk melakukan reset program dalam mikrokontroler.
7. XTAL1 dan XTAL2 (Pin 9 dan 10) untuk input pembangkit sinyal clock.
8. AVCC (Pin 20) untuk pin masukan tegangan pencatu daya untuk ADC.
9. AREF (Pin 21)untuk pin tegangan referensi ADC.

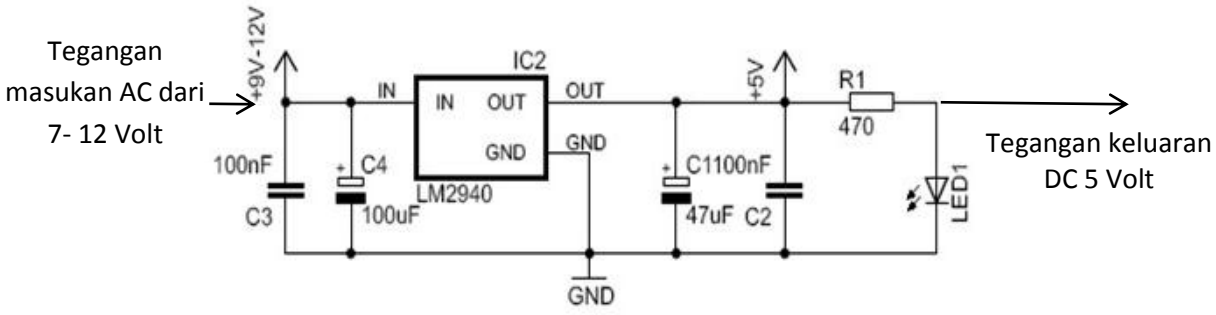
Berikut ini minimum sistem dari ATMega328,



Gambar 4.8 *Schematic* sistem minimum ATmega328

4.5 CATUDAYA LM2940

Catu daya yang digunakan pada perancangan tugas akhir ini yaitu dengan menggunakan IC *regulator* LM2940, dengan input tegangan 12 Volt yang berasal dari adaptor *switching*. LM2940 merupakan IC *regulator* yang tegangannya tidak bisa diubah. Karena *scoring board* dan *keypad* sebagai pengimput data membutuhkan tegangan sebesar 5 Volt, maka keluaran dari IC LM2940 juga harus 5 Volt. Berikut ini adalah rangkaian IC regulator 2940 dengan masukan 9-12 V dengan keluaran stabil 5 V.



Gambar 4.9 Rangkaian regulator LM2940

Untuk mendapatkan tegangan yang diinginkan pada keluaran LM2940 tidak perlu mengunakan rumus apapun karena LM2940 yang dipakai sudah diatur tegangan outputnya dari pabrikannya, dan tegangan yang di hasilkan oleh LM2940 konstan tidak berubah setelah melalui pengujian 1 jam. Berikut ini nilai konstan yang ditunjukan oleh multimeter Analog.

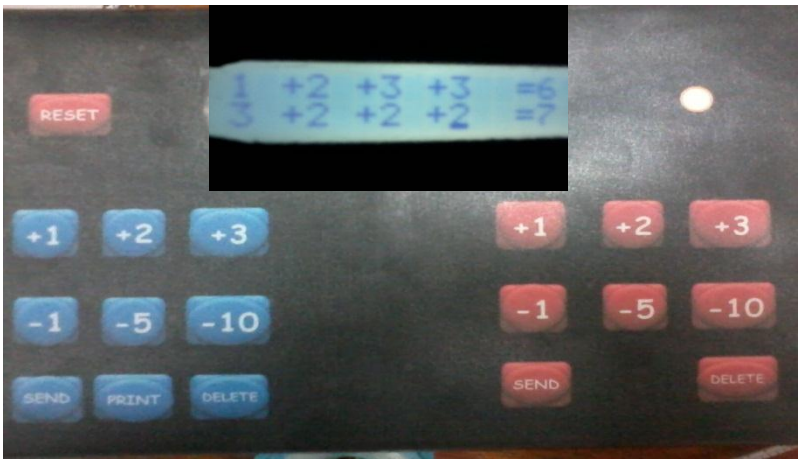


Gambar 4.10 Nilai 5 Volt yang konstan yang ditunjukan Multimeter analog

Nilai pada IC *regulator* LM2940, sangatlah konstan tidak terpengaruh oleh waktu maupun suhu, IC *regulator* ini dipilih karena merupakan IC *regulator* terbaik dikelasnya dan menggunakan rangkaian lebih sederhana dibandingkan dengan menggunakan IC LM1086 yang harus menggunakan Resistor Tambahan pada bagian ground (-), sehingga lebih efisien dalam penggunaan komponen.

4.6 Desain Perancangan Alat

Rangkaian Alat Pencatat *Score* untuk menentukan nilai saat tanding pencak silat ini dikemas dalam bentuk *box* kecil yang ringan ukuran 20 x 15 Cm yang terdiri dari 18 *Push Button* sebagai *Keypad, Push Button* digunakan untuk menginput data dari juri penilai, Selain itu di dalam *panel* terdapat LCD 16x2 sebagai *interface* dari *keypad*. Adapun desain panel box dari alat pencacat *score* yang telah direncanakan adalah sebagai berikut.



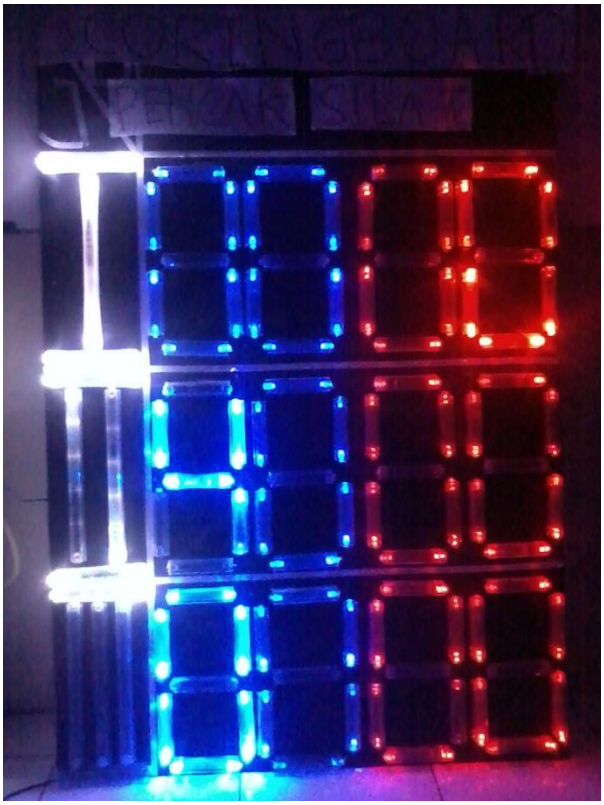
Gambar 4.11 Rancangan box untuk pencacat nilai pada juri

Keterangan dari tampilan yang ada pada *panel* sistem seperti yang tertera pada Gambar 4.11 alat pencatat *score* adalah sebagai berikut.

a. LED indikator mikrokontroler berwarna merah, untuk memberitahukan bahwa mikrokontroler telah aktif dan siap digunakan.
b. Tombol *push button* (*Keypad).* Berfungsi untuk penginput nilai yang ditekan oleh juri pada paneh *push button* yang sudah terprogram oleh mikrokontroller.

c. LCD 16x2 berfungsi untuk menunjukan nilai yang ditekan pada panel *keypad* dan menunjukkan data yang telah diinputkan benar, dan jika terjadi kesalahan penginputan nilai maka data yang tampil akan dapat dihapus dengan tombol “D” pada panel *keypad.*

Dan untuk menampilkan nilai secara *realtime* yang dapat dilihat oleh ketua pertandingan dan penonton dibuatlah sebuah penampil nilai yang biasa dinamakan dengan *scoring board* yang pemasangannya berada didekat meja ketua pertandingan, rancangan papan *scoring board* adalah sebagai berikut.

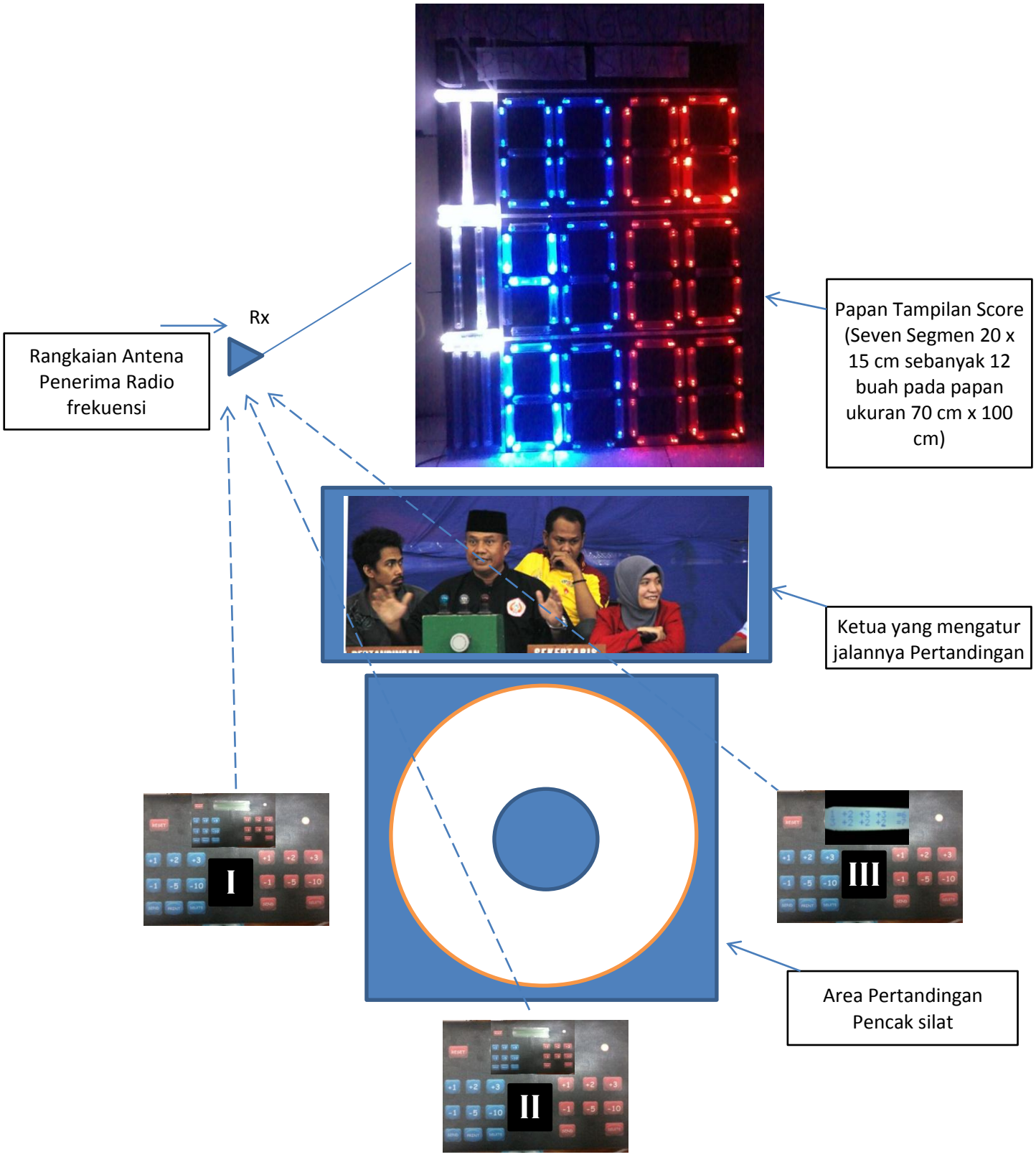


Gambar 4.12 rancangan *scoring board*

Keterangan dari tampilan yang ada pada *Scoring Board* untuk tampilan pencatat nilai dari *keypad* seperti yang tertera pada Gambar 4.12 adalah sebagai berikut.

a. Selang kotak (transparan) berfungsi sebagai alat pengganti perwujudan seven segment yang memiliki fungsi dan kegunaan yang sama dengan seven segment,
b. LED didalam selang kotak berfungsi sebagai indikator masukan nilai saat, *keypad* pada juri ditekan sesuai dengan nilai yang tertera pada *keypad*, dan kemudian IC decoder 74LS74 membagikan kode kepada LED yang ada didalam selang kotak itu membentuk nilai 0 – 9 sesuai dengan karakter data yang di masukan ke mikrokontroller melalui RF YS-1020S.
c. Untuk angka I, II dan III pada sisi kiri yang dibuat dengan selang transparan menetukan masing-masing juri yang mengirimkan data dari setiap pencatat *score* ke papan *score* yang bisa kita lihat pada Gambar 4.12 diatas.

Pemasangan alat pencatat score untuk menentukan nilai pencak silat diletakan langsung di Juri di 3 pojok sudut yang dekat dengan arena pertandingan saat kejuaraan pencak silat berlangsung. Adapun untuk realisasi desain cara pemasangan alat pencatat score dan *Scoring Board* sebagai penampil nilai secara *realtime* pada saat kejuaraan pencak silat adalah sebagai berikut. seperti pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Prinsip Kerja Alat

Pada Gambar 4.13 diatas merupakan desain tata letak alat setelah selesai dirancang, ketiga alat tersebut dirancang sesuai dengan juri yang berada dipinggir area pertandingan selaku *user* yang menentukan nilai saat pertandingan *fight* pencak silat berlangsung. Pada sistem pengiriman dan penerimaan data, jarak yang efektif sesuai dengan *datasheet* (sekitar 400 meter didalam ruangan) antara alat pencatat nilai dengan *Scoring board*, namun sesuai dengan tata letak area pertandingan yang tidak terlalu luas, maka hanya jarak ± 15 meter yang dibutuhkan sesuai dengan lebar, panjang dan luas are pertandingan pencak silat. Jarak ini tidak terlalu dekat dan tidak terlalu jauh, sehingga dapat meminimalisir noise yang ada pada ruangan tempat berlangsung pertandingan pencak silat, hal ini dikarenakan jika alat pencatat nilai yang menggunakan radio frekuensi ini berada cukup jauh dari *scoring board*, maka noise akan bertambah banyak sehingga mempengaruhi transmisi pengiriman data antara *scoring board* dan pencatat nilai, dan begitu pula sebaliknya jika terlalu dekat maka efisiensi alat akan berkurang, karena jika terlalu dekat tidak sesuai dengan luas, lebar dan panjang area pertandingan, sehingga alat tidak dapat digunakan.