

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Studi Literatur

Penelitian tentang *scoring board* untuk pertandingan futsal sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Ringkasan *Studi Literatur* yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana penelitian yang sudah ada dapat dilihat sebagai berikut:

1. (Budi Setyawan, 2018) dengan judul Alat Papan *Score* Olahraga Dengan Remote Berbasis Mikrokontroler Atmega16. Pembuatan Alat Papan *Score* Olahraga Yang Berbasis Atmega16 Ini Mampu Menampilkan Batasan Waktu Pertandingan Yang Di Hitung Mundur Dan Jumlah Angka Atau Nilai Dari Setiap Tim, Ketika Waktu Pertandingan Habis Maka Akan Ada Peringatan Dari Buzzer Yang Berbunyi Sebagai Tanda Berakhirnya Suatu Pertandingan.
2. (Syahrulloh, 2017) dengan judul Perancangan Dan Realisasi Sistem Scoring Board Untuk Cabang Beladiri Taekwondo Berbasis Android Sebuah Sistem Pengendali Papan Score Yang Menggunakan Sebuah Smart-Phone Android Sebagai Joy-Stick Dan Sebuah Penampil Yang Menggunakan Delapan Buah Sevent-Segment.
3. (Emil Naf'an, 2017) dengan judul Futsal scoring board control system based microcontroller With rs-485 communication. Penelitian ini menggunakan suatu sistem *scoring board* yang bisa dikendalikan dari jarak yang relatif lebih jauh dan memiliki fasilitas untuk menampilkan kesalahan (*fault*) pemain disamping fasilitas lain, seperti menampilkan angka babak (*period*), *score* masing-masing peserta pertandingan dan lama waktu pertandingan.
4. (Christan Tonovel N, 2016) dengan judul rancang bangun *running text Dot Matrix Display* menggunakan telephone seluler (via sms) berbasis mikrokontroler ATMega8535. Dalam penelitian ini di rancang sebuah alat untuk dapat menampilkan informasi pada dot matrix display melalui SMS berbasis Mikrokontroller ATMega8535. Dalam penelitian ini masih memiliki kekurangan yaitu masih harus mengeluarkan pulsa untuk melakukan penambahan *score*.

2.2 DASAR TEORI

2.2.1 Scoring Board

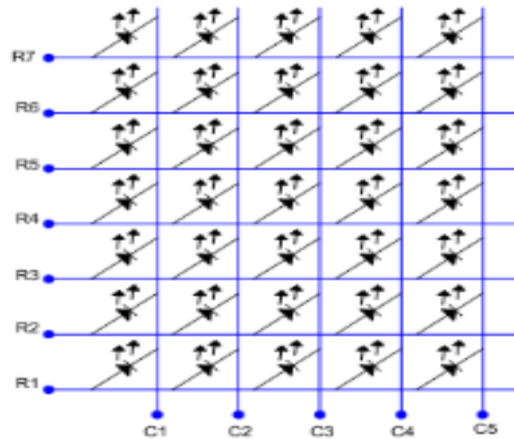
Sistem scoring board futsal didasari atas peraturan pertandingan, dimana pihak yang menang adalah pihak yang memiliki nilai gol lebih banyak. Waktu pertandingan dibatasi selama 15 menit setiap periode (babak), tidak termasuk waktu berhenti sementara (time out). Setiap pertandingan memiliki 2 babak. Jika terjadi pelanggaran, maka dihitung sebagai kesalahan (fault). Jika jumlah kesalahan telah mencapai 6 kali, maka dilakukan pinalti. Setelah pinalti dilakukan, maka nilai kesalahan (fault) dianggap tidak ada lagi, sampai terdapat pelanggaran berikutnya. Dalam hal ini keputusan wasit tidak dapat diganggu gugat.

2.3 Perangkat Keras Yang Digunakan

2.3.1 Dot Matrix Display

Dot Matrix Display adalah suatu LED (*Light Emitting Diode*) yang akan disambung yang akan dirangkai menjadi deretan LED (*Light Emitting Diode*) serta dapat berupa suatu dot matrix. *Dot matrix* merupakan deretan LED (*Light Emitting Diode*) yang akan membentuk array dengan satuan jumlah kolom dan baris tertentu, sehingga pada titik-titik yang akan menyala dan dapat membentuk suatu karakter pada angka, huruf, tanda baca, dan sebagainya. *Panel dot matrix display* P10 ukuran 16 x 32 ini merupakan *module display dot matrix* yang telah tersusun *register* untuk dapat mengendalikan sehingga dapat menyalakan array LED (*Light Emitting Diode*), serta input teks .

Jika *dot matrix* ini tidak menggunakan *shift register*, maka LED (*Light Emitting Diode*) akan bisa menyala bersamaan satu kolom atau satu baris. Pada dasarnya LED (*Light Emitting Diode*) memiliki dua buah kaki Anoda dan Katoda yang dimana untuk mengaktifkan LED (*Light Emitting Diode*) tersebut anoda kita beri VCC dan Katoda kita hubungkan ke Ground. Dot Matrix merupakan kumpulan dari LED (*Light Emitting Diode*) yang dihubungkan.



Gambar 2.1. Susunan Led Dot Matrix

Sumber : (<https://pccontrol.wordpress.com/2016/04/30/pengetahuan-dasar-pemrograman-modul-leddot-matrik-display-dmd-p10-dengan-arduino/>)

Untuk dapat menampilkan sebuah huruf pada *display*, maka data binernya yang harus dikirimkan secara terus menerus. Sebagai contoh yaitu cara pembentukan karakter pada huruf “A”. Langkah selanjutnya yaitu adalah mengubah pada bentuk pola karakter pada huruf “A” dimana LED (*Light Emitting Diode*) yang telah nyala (merah) akan logika 1 serta yang padam (hitam) akan logika 0.

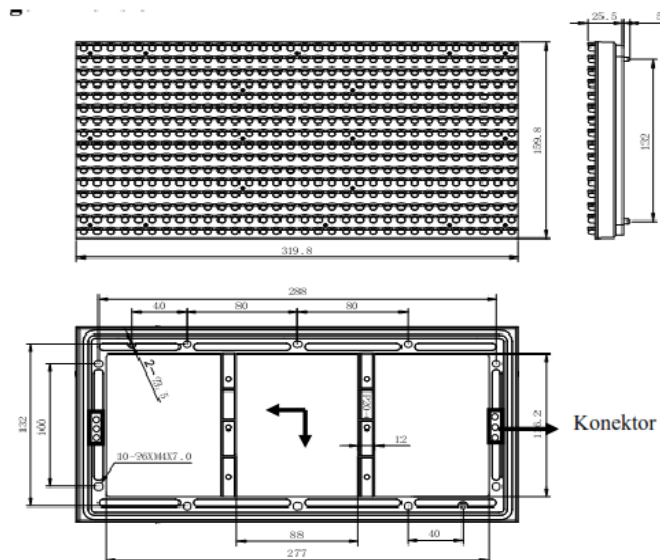
Berikut ini merupakan contoh tampilan huruf A pada *Dot Matrix* ukuran 5x7 dapat dilihat pada Gambar 2.2.

0	1	1	0	0
1	0	0	1	0
1	0	0	1	0
1	1	1	1	0
1	0	0	1	0
1	0	0	1	0
1	0	0	1	0

Gambar 2.2. Contoh Tampilan Huruf A pada *Dot Matrix 5x7*

Sumber : (<https://pccontrol.wordpress.com/2016/04/30/pengetahuan-dasar-pemrograman-modul-leddot-matrik-display-dmd-p10-dengan-arduino/>)

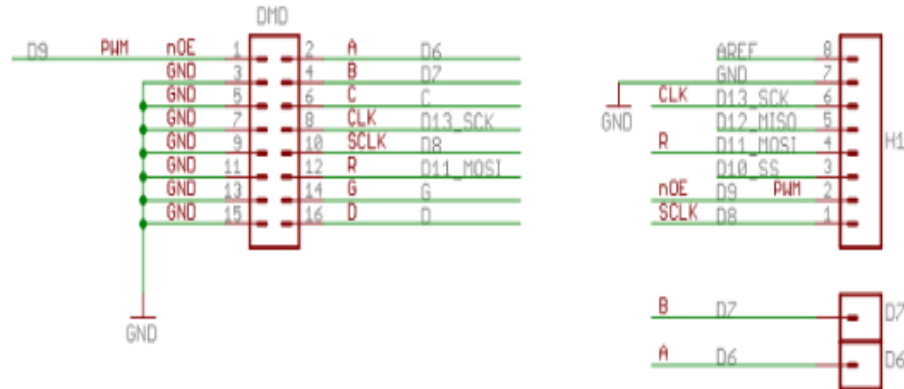
Jenis *Dot Matrix* yang akan digunakan pada suatu rangkaian adalah *Dot Matrix Display P10* ukuran 16 baris dan 32 kolom berwarna merah. Prinsip kerjanya adalah sama seperti *Dot Matrix 5x7* dimana *Dot Matrix Display P10* ini sudah ditentukan letak karakter pada *display* di library Arduino. Berikut



Gambar 2.3. Skema *Dot Matrix Display P10*.

Sumber : (<https://pccontrol.wordpress.com/2016/04/30/pengetahuan-dasar-pemrograman-modul-leddot-matrik-display-dmd-p10-dengan-arduino/>)

Pada *Display Dot matrix* ini terdapat *pin* konektor sebanyak 16 pin untuk menghubungkan ke pin mikrokontroler ATmega328. Pin konektor ini akan dijelaskan pada Gambar 2.7



Gambar 2.4. Pin Konektor DMD dan Pin Konektor Ke Mikrokontroler
 Sumber : (<https://pccontrol.wordpress.com/2016/04/30/pengetahuan-dasar-pemrograman-modul-leddot-matrik-display-dmd-p10-dengan-arduino/>)

2.3.2 Module Bluetooth HC-05

Bluetooth merupakan sarana komunikasi yang bisa dipergunakan sebagai perantara (mediator) penghubungan satu alat elektronik semisal smartphone dengan alat elektronik lainnya semisal laptop atau komputer. Fungsi mendasar bluetooth yaitu memudahkan proses berbagi data baik video, audio ataupun berkas, sehingga menggantikan sarana perantara kabel dalam proses berbagi data.

Secara lebih terperinci, bluetooth merupakan nama yang diberikan kepada untuk teknologi baru dengan menggunakan short-range radio links untuk menggantikan koneksi kabel portable atau alat elektronik yang sudah pasti. Tujuannya adalah mengurangi kompleksitas, power serta biaya. Bluetooth diimplementasikan pada tempat-tempat yang tidak mendukung sistem wireless seperti di rumah atau di jalan untuk membentuk Personal Area Networking (PAN), yaitu peralatan yang digunakan secara bersama- sama. (Yulia, 2004 :107)

Dalam jurnal Yulia (2004 :107), Andrew S. Tanenbaum mengemukakan bahwa ada tiga belas aplikasi spesifik dari bluetooth,yaitu :

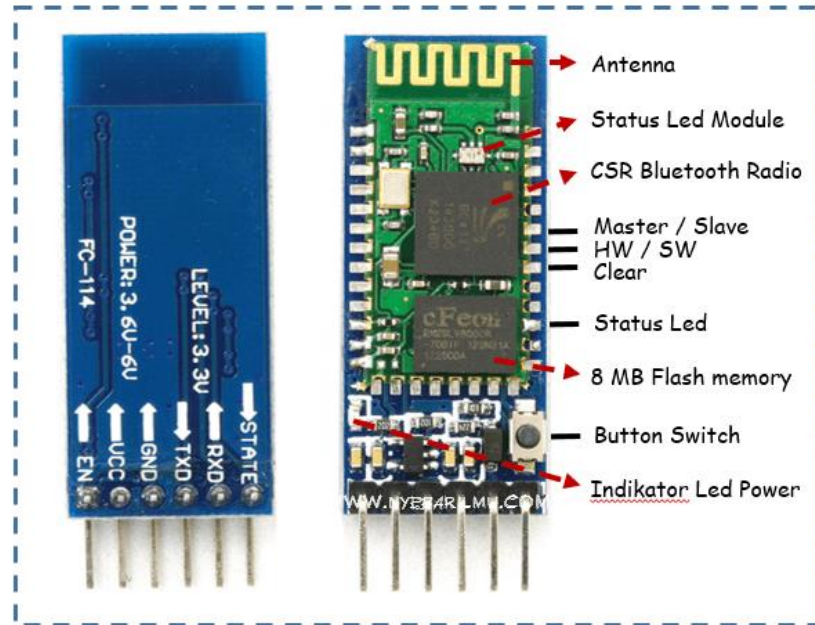
- a. Generic Access : prosedur untuk link management yang menyediakan jalan untuk membangun dan memelihara secure link antara master dan slave.

- b. Service Discovery : protocol untuk mengetahui servis yang disediakan.
- c. Serial Port : penggantian untuk kabel serial port.
- d. Generic Object Exchange : menetapkan hubungan client-server untuk object movement.
- e. LAN Access : protocol antara mobile computer dengan fixed LAN.
- f. Dial-up Networking : mengijinkan komputer atau notebook untuk dial / call via mobile phone
- g. Fax : mengijinkan mobile fax untuk berbicara lewat mobile phone.
- h. Cordless telephony : menghubungkan headset dengan local base station.
- i. Intercom : digital walkie-talkie
- j. Headset : mengijinkan hands-free voice communication
- k. Object Push : menyediakan jalan untuk pertukaran simple objects.
- l. File Transfer : menyediakan fasilitas transfer file secara lebih general.
- m. Synchronization : mengijinkan PDA untuk sinkronisasi dengan komputer lain.

Module bluetooth HC-05 adalah modul komunikasi nirkabel via bluetooth yang beroperasi pada frekuensi 2.4 GHz dengan pilihan dua mode konektivitas. Mode 1 berperan sebagai slave atau receiver data saja. Mode 2 berperan sebagai master atau dapat bertindak sebagai transceiver. pengaplikasian komponen ini sangat cocok pada project elektronika dengan komunikasi nirkabel atau wireless. Aplikasi yang dimaksud antara lain aplikasi sistem kendali, monitoring, maupun gabungan keduanya.

Antarmuka yang dipergunakan untuk mengakses module ini yaitu serial TXD, RXD, VCC, GND. serta terdapat LED (built in) sebagai indikator koneksi bluetooth terhadap perangkat lainnya seperti sesame module, dengan smartphone android dan sebagainya.

MODULE BLUETOOTH HC-05



Gambar 2.5. Bluetooth HC-05
(nyebarilmu.com)

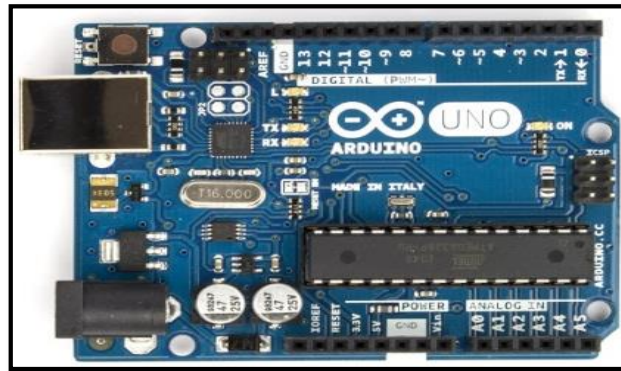
2.3.3 Mikrocontroller

Mikrocontroller adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program pada umumnya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter* (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari *Mikrocontroller* ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board *Mikrocontroller* menjadi sangat ringkas. (Arduino, 2016)

2.3.3.1 Modul Arduino Uno

Modul Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis *Mikrocontroller* ATmega328. IC (*integrated circuit*) ini memiliki 14 masukan/keluaran digital (6 keluaran untuk PWM), 6 analog masukan, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB (*Universal Serial Bus*), soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol *reset*. Hal inilah yang dibutuhkan untuk mensupport *Mikrocontroller* secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel

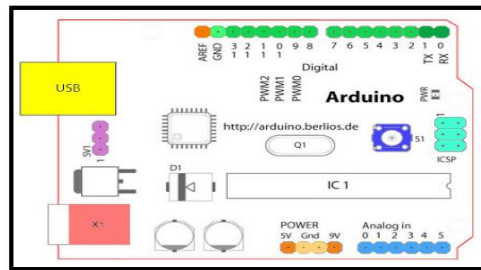
power supply adaptor AC ke DC atau juga battery (Arduino, 2016). Bentuk fisik Arduino Uno seperti pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Arduino Uno
(<https://www.arduino.com>,2016)

2.3.3.2 Blog Arduino Uno

Dengan mengambil contoh sebuah papan Arduino tipe USB, bagian-bagiannya dapat dijelaskan seperti gambar 2.7 sebagai berikut.



Gambar 2.7 Bagian Arduino
(<https://www.arduino.com>,2016)

1. UART (*Universal Asynchronous Receiver/Transmitter*) adalah antar muka yang digunakan untuk komunikasi serial seperti pada RS-232, RS-422 dan RS-485.
2. 2KB RAM pada memory kerja bersifat volatile (hilang saat daya dimatikan), digunakan oleh variable-variabel di dalam program.

3. 32KB RAM flash memory bersifat non-volatile, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, flash memory juga menyimpan *bootloader*. *Bootloader* adalah program inisiasi yang ukurannya kecil, dijalankan oleh CPU saat daya dihidupkan. Setelah *bootloader* selesai dijalankan, berikutnya program di dalam RAM akan dieksekusi.
4. 1Kb eeprom bersifat non-volatile, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan. Tidak digunakan pada papan Arduino.
5. CPU, bagian dari *Mikrokontroler* untuk menjalankan setiap instruksi dari program.
6. Port masukan/keluaran, pin-pin untuk menerima data digital atau analog, dan mengeluarkan data digital atau analog.
7. 14 pin masukan/keluaran digital (0-13)
Berfungsi sebagai masukan atau keluaran, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog keluaran dimana tegangan keluaran-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin keluaran analog dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.
8. USB Berfungsi untuk memuat program dari komputer ke dalam papan, memberi daya listrik kepada papan dan komunikasi serial antara papan dan komputer.
9. Sambungan SV1 Sambungan atau jumper untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan Arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara Otomatis.
10. Q1 – Kristal (*quartz crystal oscillator*) Jika *Mikrokontroler* dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantung-nya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada *Mikrokontroler* agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).
11. Tombol Reset S1 Untuk me-reset papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan *Mikrokontroler*.
12. *In-Circuit Serial Programming* (ICSP)Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram Mikrokontroler secara langsung, tanpa melalui *bootloader*. Umumnya

pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

13. IC 1 – *Mikrocontroller* Atmega Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.
14. X1 – sumber daya eksternal Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.
15. 6 pin masukan analog (0-5) Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin masukan antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

2.4 Perangkat Lunak Yang Digunakan

Pengertian perangkat lunak atau biasa disebut software adalah sekumpulan data elektronik yang sengaja disimpan dan diatur oleh komputer berupa program ataupun instruksi yang akan menjalankan sebuah perintah. Perangkat lunak atau software disebut juga sebagai penerjemah perintah-perintah yang dijalankan oleh user untuk diteruskan dan diproses oleh perangkat keras (hardware). Dengan adanya perangkat lunak inilah sebuah sistem mampu menjalankan perintah.

2..4.1 Software Mikrokontroler Arduino Uno

Softwarearduino yang digunakan adalah *driver* dan IDE,walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangatbergunaselamapengembanganarduino. *Integrated Development Environment* (IDE),suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau *sketsa* program untuk papan *Arduino*. IDE *Arduino* merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan *java*.IDE arduino terdiri dari :

1. Editor Program

Sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam Bahasa *processing*.

2. *Compiler*

Berfungsi untuk kompilasi *sketch* tanpa unggah ke *board* bisa dipakai untuk pengecekan kesalahan kode *sintaks sketch*. Sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode *biner* bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami Bahasa *processing*.

3. *Uploader*

Berfungsi untuk mengunggah hasil kompilasi *sketch* keboard target. Pesan *error* akan terlihat jika *board* belum terpasang atau alamat *port* COM belum terkonfigurasi dengan benar. Sebuah modul yang memuat kode *biner* dari computer kedalam *memory* didalam papan *arduino*.(Sumber: B.Gustomo,2015).

2.4.2 **Android**

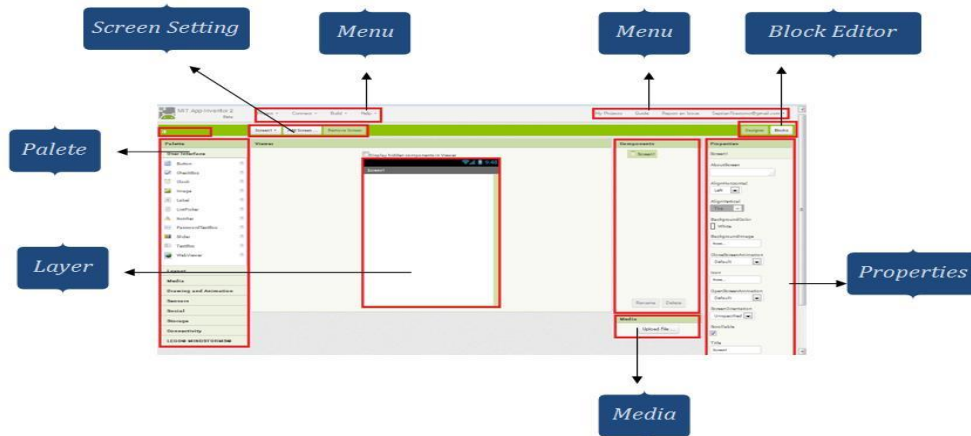
Android adalah sistem operasi untuk perangkat selular yang berbasis Linux yang mencakup sistem operasi,*middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya,Google Inc.membeliAndroid Inc.pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*,konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi,termasuk Google, HTC,Intel,Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Pada saat perilis perdana Android, November 2007, Android bersama *Open Handset Alliance* menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Dilain pihak, Google merilis kode-kode Android di bawah lisensi *Apache*, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler. Didunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau *Google Mail Services*(GMS) dan kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai *Open Handset Distribution*(OHD).

2.4.3 **MIT App Inventor 2**

App Inventor for Android adalah aplikasi yang pada dasarnya disediakan oleh Google dan sekarang di-maintenance oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). App Inventor menggunakan bahasa Kawa Language Framework dan Kawa's dialect yang dikembangkan oleh Per Bothner. Kedua aplikasi tersebut dijadikan sebagai compiler dan menerjemahkan Visual Block Programming.

2.4.4 Area kerja MIT App Inventor 2

Untuk dapat menggunakan App Inventor 2 diperlukan pengenalan tentang area kerja dari App Inventor 2 tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8. Area Kerja App Inventor 2

Berikut ini penjelasan dari masing-masing elemen yang terdapat pada area kerja App Inventor 2:

1. Screen Setting merupakan sebuah kelompok yang berguna untuk mengatur layar, menambah layar, dan menghapus layar.
2. Palette adalah sebuah panel yang menampung tombol-tombol yang berguna untuk membuat suatu desain.
3. Menu merupakan sekelompok menu yang berguna dalam membuat project baru, proses debugging, konversi file apk, dll.
4. Block Editor adalah suatu tombol untuk masuk ke halaman kode blok untuk proses pengkode-an.
5. Properties : untuk mengatur komponen yang telah di buat menjadi desain di layer.
6. Media : Tempat dimana untuk meng-upload file.
7. Layer : Area untuk men-desain.