

PENUTUP STADION OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER AT89S51 DENGAN SENSOR AIR DAN LDR

Thamrin Basri¹⁾, M. Iqbal²⁾

Prodi Sistem Komputer, STMIK-Indonesia, Jakarta

Jl. Siantar no 6, Cideng, Jakarta Pusat 10150

E-mail : thamrin.basri@gmail.com¹⁾, iqbal@gmail.com²⁾

Abstrak

Dengan perkembangan teknologi yang ada sekarang, perlu adanya inovasi yang dapat menciptakan stadion sepak bola yang nyaman. Salah satu diantaranya dengan membuat penutup stadion otomatis apabila terjadi hujan. Program yang dimasukkan ke dalam mikrokontroler akan menjalankan sistem dan program yang dimasukkan telah bekerja dengan baik. Kedua LDR yaitu LDR 1 dan LDR 2 akan aktif apabila kondisi gelap. Jika keduanya terhalang/tidak mendapat cahaya, maka lampu stadion akan menyala. Tetapi, jika salah satu atau kedua LDR mendapat cahaya, maka lampu stadion akan mati. Sensor hujan akan aktif jika lempengan tembaga terkena air, sehingga akan menggerakkan mekanik untuk menutup atap. Tetapi sensor ini sensitif terhadap perubahan tegangan. Kalau tegangannya tidak stabil maka atap akan bergerak menutup kemudian membuka kembali dan begitu seterusnya.

Keyword : **Program, mikrokontroler, LDR,**

1. Latar Belakang

Sepak bola merupakan olahraga yang paling populer di dunia. Olahraga ini disukai oleh banyak kalangan dari usia anak-anak sampai orang dewasa. Beberapa tahun ini, antusias penonton sepak bola sangat luar biasa. Sepak bola bukan hanya sebagai olahraga semata bahkan menjadi sarana yang dapat menjalin persatuan antar bangsa. Oleh karena itu, olahraga sepak bola harus mendapat dukungan secara maksimal. Stadion sepak bola yang baik menjadi salah satu dukungan bagi perkembangan sepak bola.

Dengan perkembangan teknologi yang ada sekarang, perlu adanya inovasi yang dapat menciptakan stadion sepak bola yang nyaman. Salah satu diantaranya dengan membuat penutup stadion otomatis apabila terjadi hujan. Hal ini sangat bermanfaat untuk menjaga kenyamanan dalam pertandingan serta menjaga kondisi lapangan agar tidak rusak.

Penerapan teknologi penutup stadion otomatis menggunakan mikrokontroler AT89S51 dengan sensor air dan LDR. Apabila kondisi cuaca gelap maka lampu stadion akan menyala secara otomatis dan apabila terjadi hujan, atap juga akan menutup secara otomatis. Dengan teknologi ini diharapkan mampu memberi solusi yang baik untuk kenyamanan stadion sepak bola.

2. Landasan Teori

Mikrokontroler sebagai suatu terobosan teknologi mikrokontroler dan mikro komputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar (*market need*) dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru yaitu teknologi semi konduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang kecil serta dapat diproduksi secara massal (dalam jumlah banyak) sehingga harga menjadi lebih murah (dibandingkan

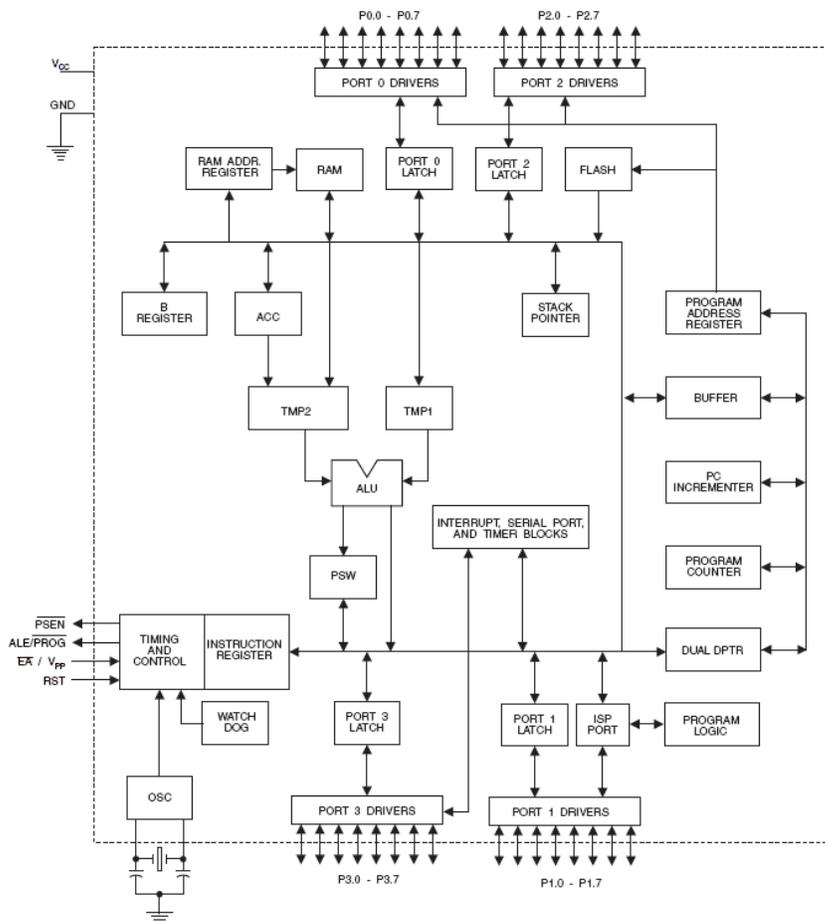
mikroprosesor). Sebagai kebutuhan pasar, mikrokontroler hadir untuk memenuhi selera industri dan para konsumen akan kebutuhan dan keinginan alat-alat bantu bahkan mainan yang lebih baik dan canggih (Agfianto Eko Putra, 2003 : 1).

Tidak seperti sistem komputer yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi misalnya pengolah kata, pengolah angka, dan lain sebagainya, mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk satu aplikasi tertentu saja. Perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM dan ROM. Pada sistem komputer perbandingan RAM dan ROM besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM yang relatif besar, sedangkan rutin-rutin antar muka perangkat keras disimpan dalam

ruang ROM yang kecil. Sedangkan pada mikrokontroler, perbandingan ROM dan RAM yang besar artinya program kontrol disimpan dalam ROM yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sederhana sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan.

Mikrokontroler AT89S51 merupakan salah satu keluarga dari MCS-51 keluaran Atmel. Jenis mikrokontroler ini pada prinsipnya dapat digunakan untuk mengolah data per bit atau data 8 bit secara bersamaan. Pada prinsipnya program pada mikrokontroler dijalankan bertahap, jadi pada program itu sendiri terdapat beberapa set instruksi dan tiap instruksi itu dijalankan secara bertahap atau berurutan.

2.1 Arsitektur Mikrokontroler AT89S51



Gambar 1. Arsitektur Mikrokontroler

Berikut ini beberapa fasilitas yang dimiliki oleh mikrokontroler AT89S51 adalah sebagai berikut :

1. Kompatibel dengan keluarga MCS-51.
2. 4 Kbyte Programmable Flash Memory (PEROM) di dalam chip yang dapat di tulis dan dihapus seribu kali.
3. Dapat beroperasi pada frekuensi 0 Hz sampai 33 MHz.
4. 3 level kunci memori.
5. 128 x 8 bit RAM internal (Internal Data Memory).
6. 32 jalur I/O tersusun yaitu port 0-port 3 masing-masing 8 bit.
7. Dua buah timer /counter 16 bit.
8. 6 buah jalur interupsi.
9. Serial Channel yang dapat diprogram.
10. Hemat catu daya dan Power Down Mode

Tabel 1 Konfigurasi Port 3 Mikrokontroler AT89S51

Nama Pin	Fungsi
P3.0 (Pin 10)	RXD (Port Input Serial)
P3.1 (Pin 11)	TXD (Port Output Serial)
P3.2 (Pin 12)	INT0 (Interrupt 0 Serial)
P3.3 (Pin 13)	INT1 (Interrupt 1 Serial)
P3.4 (Pin 14)	T0 (Input Eksternal Timer 0)
P3.5 (Pin 15)	T1 (Input Eksternal Timer 1)
P3.6 (Pin 16)	WR (Untuk menulis eksternal data memori)
P3.7 (Pin 17)	RD (Untuk membaca eksternal data memori)

2.2. Memory Mikrokontroler AT89S51

Memory pada intinya berfungsi untuk mengingat atau menyimpan suatu informasi. Memory penting bagi sistem Mikrokontroler

AT89S51 karena semua program dan data tersimpan dalam memory. Makin besar kapasitas memory yang dimiliki, sistem dapat mengakomodasi program yang lebih kompleks dan data yang lebih banyak. Pada dasarnya,

dalam dunia mikrokontroler ada dua tipe memory. Kedua memory tersebut adalah data memory dan program memory. Pembagian dua

memori ini bertujuan agar proses kerja mikrokontroler bekerja lebih cepat.

2.3. Mode Pengalamatan Mikrokontroller AT89S51

Data atau operan bias berada di tempat berbeda sehingga dikenal beberapa cara untuk mengakses data/operan tersebut yang dinamakan sebagai mode pengalamatan (*addressing mode*). Adapun mode pengalamatan mikrokontroler AT89S51 (Agfianto Eko Putra, 2003 : 44) adalah sebagai berikut:

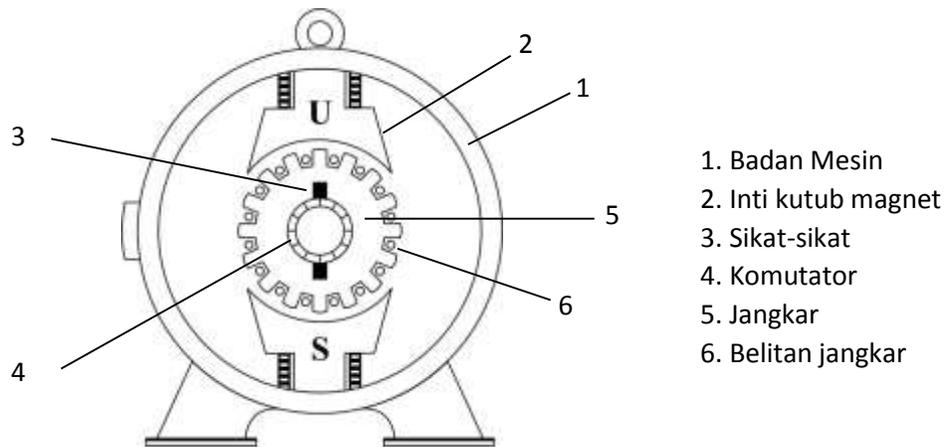
1. Mode pengalamatan segera (*immediate addressing mode*)
Cara ini menggunakan konstanta, misalnya: MOV A,#20h. Data konstan merupakan data yang menyatu dengan instruksi. Contoh instruksi tersebut mempunyai arti bahwa data konstantanya yaitu 20h, (sebagai data konstan harus diawali dengan tanda # dan tanda h diakhir untuk menyatakan format heksadesimal) di salin ke Akumulator A.
2. Mode pengalamatan langsung (*direct addressing mode*)
Cara ini dipakai untuk menunjuk data yang berada di suatu lokasi memori dengan cara menyebut lokasi (alamat) memori tempat data tersebut berada, misalnya: MOV A, 30h. Instruksi ini berarti bahwa data yang berada di dalam memori dengan lokasi 30h disalin ke Akumulator. Sekilas instruksi ini sama dengan mode pengalamatan segera, namun terdapat perbedaan pada tanda # yang tidak dipakai untuk menunjukkan data konstan melainkan sebagai penunjuk lokasi memori.
3. Mode pengalamatan tidak langsung (*indirect addressing mode*)
Cara ini dipakai untuk mengakses data yang berada di dalam memori, tetapi lokasi memori tidak disebut secara langsung melainkan dititipkan ke register lain. Misalnya: MOV A,@R0. Dalam instruksi ini register R0 dipakai untuk menyimpan lokasi memori, sehingga instruksi ini berarti bahwa

memori yang alamat lokasinya tersimpan dalam R0 isinya disalin ke Akumulator A. Tanda @ dipakai untuk menandai lokasi memori yang tersimpan dalam R0.

4. Mode pengalamatan register (*register addressing mode*)
Instruksi ini menjadikan register R0 sampai R7 sebagai tempat menyimpan data yang praktis dan kerjanya sangat cepat. Misalnya: MOV A, R5. Instruksi ini berarti bahwa register R5 disalin ke Akumulator A.
5. Mode pengalamatan kode tidak langsung (*code indirect addressing mode*)
Mikrokontroler AT89S51 mempunyai cara penyebutan data dalam memori program yang dilakukan secara tak langsung, misalnya: MOVC A,@A+DPTR. Dalam instruksi ini instruksi MOV digantikan dengan MOVC. Tambahan huruf C tersebut dimaksud untuk membedakan bahwa instruksi ini digunakan untuk memori program (MOV tanpa huruf C artinya digunakan untuk memori data).

2.4. Motor DC

Motor DC merupakan sebuah perangkat *elektromagnetis* yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (Yon Rijono, 1997 : 163). Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya, memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dan lain-lain. Motor listrik digunakan juga di rumah (mixer, bor listrik, fan angin) dan di industri. Motor listrik kadangkala disebut “kuda kerja” nya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri.

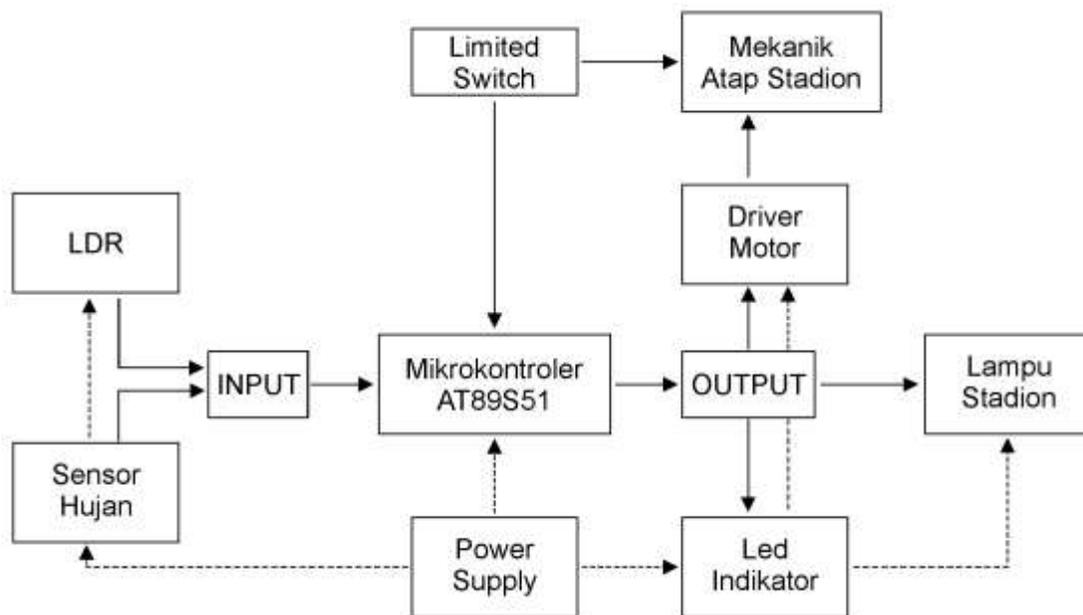


Gambar 2 Motor DC

3. Perancangan dan Pembuatan Alat

Sistem perancangan perangkat keras terdiri dari bagian komponen-komponen yang tersusun dan saling bekerja sama, sehingga menjadi satu

kesatuan yang utuh. Berikut ini gambar blok diagram yang digunakan dalam perancangan alat.



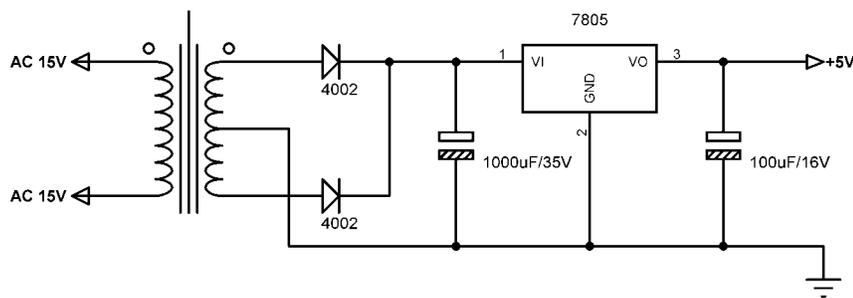
Gambar 3 Perancangan Alat

3.1. Analisa Blok Diagram

Rangkaian catudaya berfungsi untuk mengubah tegangan AC 220V dari jala-jala listrik menjadi tegangan DC 5V yang akan digunakan untuk menghidupkan rangkaian-rangkaian. Dengan menggunakan trafo 1ACT, tegangan AC220V diubah menjadi tegangan AC15V, karena tegangan masih bersifat AC maka perlu disearahkan dengan dioda IN4002. Setelah melalui dioda IN4002, bentuk gelombang searah tapi masih berupa potongan-potongan gelombang AC dan mengandung ripple yang

besar. Untuk menghilangkan ripple tersebut digunakan kapasitor 1000uf/35V.

Pada posisi ini tegangan DC yang terbentuk mengikuti rumusan $1,414 \times V_{in} = V_{dc}$, $1,414 \times 15V = 21,21V$. Tegangan 21,21V ini terlalu tinggi untuk dibebani maka digunakan IC regulator AN7805. Setelah melalui AN7805 ini, tegangan menjadi 5V dan untuk menjaga agar tegangan 5V ini lebih stabil pada saat akan dibebani, dipergunakan kapasitor 100uf / 16V.

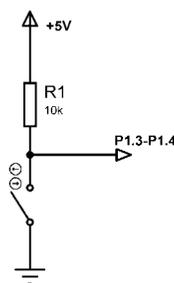


Gambar 4. Rangkaian Power Supply

3.2. Limit Switch

Limit Switch merupakan rangkaian yang akan menghasilkan pulsa high atau low, tergantung pada pemasangannya. Sensor ini dipasang pada mekanik yang tetap dengan tujuan untuk membatasi gerakan mekanik yang bergerak. Mekanik ini akan menyentuh sensor limit yang nantinya akan merubah kondisi logika limit ini.

Apabila switch menutup maka arus dari resistor 10K menuju ke ground mengakibatkan logika low(0V). Demikian apabila switch membuka maka arus tidak mengalir dari resistor 10K ke ground sehingga keluaran berlogika high(5V). Keluaran logika switch ini akan dihubungkan ke mikrokontroler Port P1.3 dan P1.4



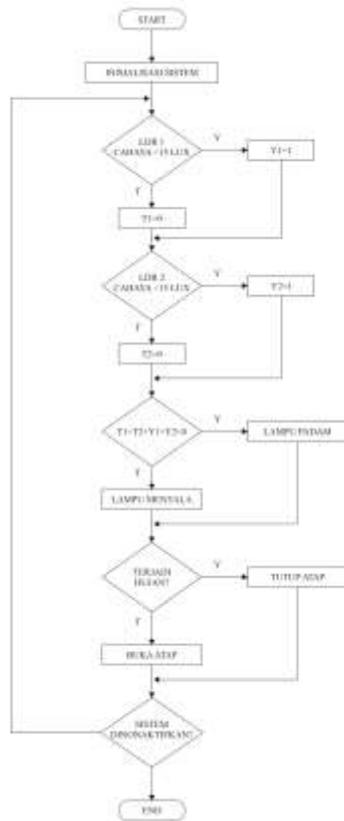
Gambar 5 Rangkaian Limit Switch

3.3. Sistem Kerja Rangkaian

Secara umum kerja rangkaian model atap penutup stadion ini bekerja apabila kedua sensor yaitu sensor hujan dan LDR menerima input dari sekitar. Apabila sensor hujan terkena air maka akan memberi input kepada Mikrokontroler AT89S51 yang kemudian akan memberi output kepada driver motor untuk menggerakkan motor yang akan menutup atap stadion. Pada saat LDR tidak mendapat cahaya maka akan memberi input kepada mikrokontroler AT89S51 yang kemudian akan memberi output untuk menyalakan lampu stadion. Tetapi, jika LDR mendapat cahaya, maka lampu akan padam. Kondisi yang akan terjadi adalah atap stadion akan tertutup dan lampu stadion menyala, sampai hujan reda. Apabila hujan berhenti maka sensor hujan memberi input kembali kepada mikrokontroler yang kemudian akan memutar motor untuk membuka atap.

3.4. Perancangan Perangkat Lunak

Sebuah mikrokontroler tidak akan bekerja bila tidak diberikan program kepadanya. Program tersebut memberitahukan kepada mikrokontroler apa yang harus dikerjakan. Pada perancangan model atap penutup stadion ini, mikrokontroler berperan dalam mengendalikan mekanik dengan suatu perangkat lunak. Dalam perancangan ini dibutuhkan suatu bahasa pemrograman yang mudah dipahami. Bahasa pemrograman perangkat lunak yang digunakan adalah bahasa assembly. Program terdiri dari source code yang berisi sekumpulan perintah yang berfungsi untuk mengendalikan mikrokontroler. Untuk menentukan alur kerja program terlebih dulu harus dirancang alir program (flowchart), sehingga akan lebih mudah untuk menentukan perintah apa yang harus digunakan pada tiap langkahnya. Flowchart pada model atap penutup stadion dapat gambar dibawah ini :

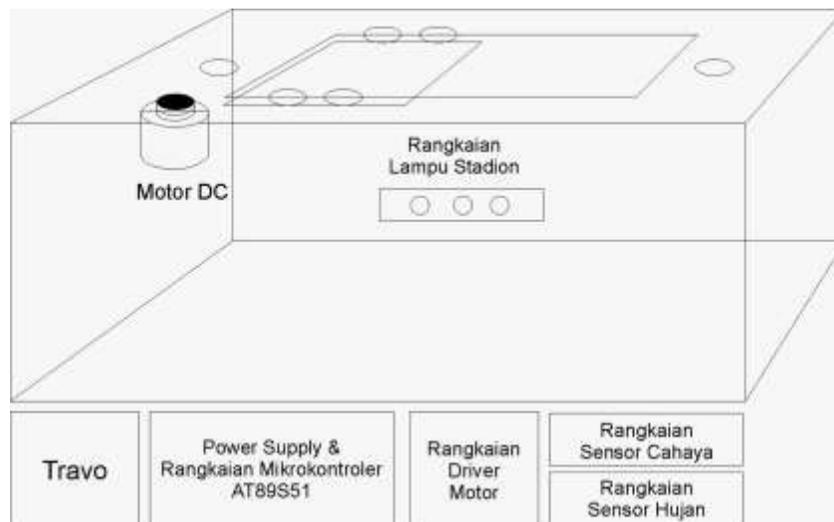


Gambar 6 Flowchart Atap penutup stadion

3.5. Pembuatan Alat

Pembuatan model atap penutup stadion ini berfungsi untuk menutup stadion secara otomatis bila terjadi hujan serta menyalakan lampu stadion. Sensor yang dipakai adalah sensor hujan dan LDR dengan tegangan yang dibutuhkan sebesar 5V. Penggerak motor yang

akan menutup atap membutuhkan tegangan sebesar 21V. Input dan output yang dipakai tentunya melalui sebuah proses yang dilakukan oleh mikrokontroler AT89S51 yang dialiri tegangan 5V.



Gambar 7 Perancangan Alat

DAFTAR PUSTAKA

1. Budiharto, Widodo.. Interfacing Komputer dan Mikrokontroler. Penerbit Elex Media Komputindo. Jakarta. 2004
2. Putra, Eko, Agfianto. Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori dan Praktek. Gava Media. 2003
3. Rijono, Yon. Dasar Teknik Tenaga Listrik. Andi Yogyakarta. 1997
4. Waluyanti, Sri. Alat Ukur dan Teknik Pengukuran Jilid 1. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. 2008
5. <http://ebookbrowse.com/basic-electrical-basic-electronics-pdf-d336980935>. Diakses tanggal 14 Mei, 2012.
6. http://elearning.indosatschool.com/2010/10/dasar_elektronika_analog_dan_digital.pdf. Diakses tanggal 14 Mei, 2012.
7. http://www.general-files.com/download/g54b3f064h32i0/kendali_motor_dc_sebagai_penggerak_mekanik.pdf.html. Diakses tanggal 17 Mei, 2012.
8. <http://www.atmel.com/>. Diakses tanggal 5 Juni, 2012.