

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Mikrokontroler dapat diartikan juga sebagai komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. Dengan penggunaan mikro ini maka :

1. Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas.
2. Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi.
3. Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak.

(Sumardi. 2013 : 1)

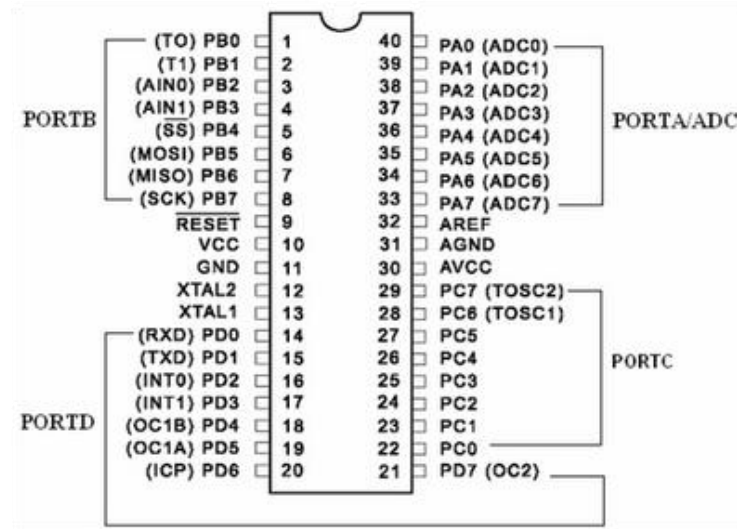
2.2 IC ATmega8535

ATmega8535 adalah mikrokontroler CMOS 8 *bit* daya rendah berbasis arsitektur RISC. Instruksi dikerjakan pada satu siklus *clock*, ATmega8535 mempunyai *throughput* mendekati 1 MIPS per MHz, hal ini membuat ATmega8535 dapat bekerja dengan kecepatan tinggi walaupun dengan penggunaan daya rendah. Mikrokontroler ATmega8535 memiliki beberapa fitur atau spesifikasi yang menjadikannya sebuah solusi pengendali yang efektif untuk berbagai keperluan. Fitur ATmega8535 yang merupakan produksi ATMEL yang berjenis AVR adalah sebagai berikut :

1. 32 saluran I/O yang terdiri dari 4 port (Port A, Port B, Port C, dan Port D) yang masing-masing terdiri dari 8 bit.
2. ADC 10 bit (8 pin di Port A.0 s/d PortA.7).
3. 2 buah Timer/Counter (8 bit).
4. 1 buah Timer/Counter (16 bit).
5. 4 channel PWM.
6. 6 sleep modes : Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, Standby and Extended Standby.
7. Komparator analog.
8. Watchdog timer dengan osilator internal 1 MHz.
9. Memori 8 kb flash.
10. Memori 512 byte *Static Random Access Memory* (SRAM).
11. Memori 512 byte *Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory* (EEPROM).
12. Kecepatan maksimal 16 MHz.
13. Tegangan operasi 4,5VDC s/d 5,5VDC.
14. 32 jalur I/O yang dapat deprogram.
15. Interupsi Internal dan Eksternal.
16. Komunikasi serial menggunakan Port USART dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps.
17. Pemrograman langsung dari port paralel komputer. **(Setiawan, Afrie. 2011:2)**

1. Konfigurasi Pin ATmega8535

Mikrokontroler AVR ATmega memiliki 40 *pin* dengan 32 *pin* diantaranya digunakan sebagai *port paralel*. Satu *port paralel* terdiri dari 8 *pin*, sehingga jumlah *port* pada mikrokontroler adalah 4 *port*, yaitu *port A*, *port B*, *port C* dan *port D*. Sebagai contoh adalah *port A* memiliki *pin* antara *port A.0* sampai dengan *port A.7*, demikian selanjutnya untuk *port B*, *port C*, *port D*. Diagram *pin* mikrokontroler dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.1 Diagram Pin ATmega8535

(Setiawan, Afrie. 2011:4)

Berikut ini adalah penjelasan dari *pin* mikrokontroler ATmega8535 menurut *port*-nya masing-masing:

Port A

Port A merupakan port I/O 8-bit dua arah (*bidirectional*). Setiap pinnya dapat menyediakan internal *pull-up resistor* (dapat diatur per bit). *Output buffer* Port A dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. *Data Direction Register Port A* (DDRA) harus disetting terlebih dahulu sebelum Port A digunakan. Bit-bit DDRA diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin Port A yang bersesuaian sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, kedelapan *pin port* A juga digunakan untuk masukan sinyal analog bagi A/D converter.

Port B

Port B merupakan port I/O 8-bit *bidirectional*. Setiap pinnya dapat menyediakan internal *pull-up resistor* (dapat diatur per bit). *Output buffer* Port B dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. Data

Direction Register Port B (DDRB) harus disetting terlebih dahulu sebelum *Port B* digunakan. Bit-bit *DDRB* diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port B yang bersesuaian sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Pin-pin port B juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus.

Port C

Port C merupakan *port I/O 8-bit bidirectional*. Setiap pinnya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per bit). Output *buffer port D* dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display LED* secara langsung. *Data Direction Register port D (DDRC)* harus di-setting terlebih dahulu sebelum *port C* digunakan. Bit-bit *DDRC* diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin *port C* yang bersesuaian sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, dua pin *port C* (PC6 dan PC7) juga memiliki fungsi alternatif sebagai *oscillator* untuk *timer/counter 2*.

Port D

Port D merupakan *port I/O 8-bit bidirectional*. Setiap pinnya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per bit). Output *buffer port D* dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display LED* secara langsung. *Data Direction Register port D (DDRD)* harus di-setting terlebih dahulu sebelum *port D* digunakan. Bit-bit *DDRD* diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin *port D* yang bersesuaian sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, pin-pin *port D* juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus. (Syahrul. 2012)

Tabel 2.1 Keterangan pin-pin ATmega8535

No Pin	Nama	Fungsi
1	PB0 (XCK/TO)	Port B.0 / Counter /clock eksternal untuk USART (xck)
2	PB1 (T1)	Port B.1 / Counter 1
3	PB2 (INT2/AINO)	Port B.2 / Input (+) Analog Komparator (AINO) dan interupsi eksternal 2 (INT2)
4	PB3 (OC0/AIN1)	Port B.3 / Input (-) Analog Komparator (AIN1) dan output PWM 0
5	PB4 (SS)	Port B.4 / SPI Slave Select Input (SS)
6	PB5 (MOSI)	Port B.5 / SPI bus Master Out Slave In
7	PB6 (MISO)	Port B.6 / SPI bus Master In Slave Out
8	PB7 (SCK)	Port B.7 / Sinyal Clock Serial SPI
9	RESET	Me-Reset Mikrokontroler
10	VCC	Catu Daya (+)
11	GND	Sinyal Ground terhadap catu daya
12-13	XTAL2-XTAL 1	Sinyal Input Clock eksternal (Kristal)
14	PD0 (RXD)	Port D.0 / Penerima Data Serial
15	PD1 (TXD)	Port D.1 / Pengirim Data Serial
16	PD2 (INT0)	Port D.2 / Interupsi eksternal 0
17	PD3 (INT1)	Port D.3 / Interupsi eksternal 1
18	PD4 (OC1)	Port D.4 / Pembanding Timer-counter 1
19	PD5 (OC1A)	Port D.5 / Output PWM 1A
20	PD6 (ICP1)	Port D.6 / Timer-counter 1 input
21	PD7 (OC2)	Port D.7 / Output PWM 2
22	PC0 (SCL)	Port C.0 / Serial bus clock line
23	PC1 (SDA)	Port C.1 / Serial bus data input-output
24-27	PC2-PC5	Port C.2 – Port C.5
28	PC6 (TOSC1)	Port C.6 / Timer osilator 1
29	PC7 (TOSC2)	Port C.7 / Timer osilator 2
30	AVCC	Tegangan ADC
31	GND	Sinyal Ground ADC
32	AREFF	Tegangan Referensi ADC
33-40	PA0 (ADC0) - PA7 (ADC7)	Port A.0 – Port A.7 dan input untuk ADC (8 channel : ADC0 – ADC7)

(Setiawan, Afrie. 2011:5)

2.3 Bascom AVR

Pemrograman menggunakan BASCOM-AVR adalah salah satu dari sekian banyak bahasa BASIC untuk pemrograman mikrokontroler, misalnya Bahasa Assembly, Bahasa C, dan lain-lain. Penulis menggunakan Bahasa BASIC BASCOM-AVR karena penggunaannya mudah dalam penulisannya, ringkas, cepat dimengerti bagi pemula, dan tidak kalah dengan bahasa BASIC lainnya.

Secara umum bahasa yang digunakan untuk pemrograman mikrokontroler adalah bahasa tingkat rendah yaitu bahasa assembly, dimana setiap mikrokontroler memiliki bahasa-bahasa pemrograman yang berbeda-beda. Karena banyaknya hambatan dalam penggunaan bahasa assembly ini maka mulai dikembangkan compiler/penerjemah untuk bahasa tingkat tinggi yang banyak dikembangkan adalah BASIC dan Bahasa C.

Pada perancangan alat ini, penulis menggunakan compiler BASCOM AVR (Basic Compiler AVR), dengan pertimbangan bahwa compiler ini cukup lengkap karena dilengkapi simulator untuk LCD, dan monitor untuk komunikasi serial. Selain itu, bahasa Basic jauh lebih mudah dipahami dibandingkan dengan bahasa pemrograman yang lainnya. Sebuah mikrokontroler dapat bekerja bila didalam mikrokontroler tersebut terdapat sebuah program yang berisikan instruksi-intruksi yang akan digunakan untuk menjalankan sistem mikrokontroler tersebut. Pada prinsipnya program pada mikrokontroler dijalankan secara bertahap. Maksudnya, pada program itu sendiri terdapat beberapa set instruksi yang mana tiap instruksi itu dijalankan secara bertahap atau berurutan.

Basic Compiler (BASCOM-AVR) merupakan software compiler (penerjemah untuk bahasa tingkat tinggi) dengan menggunakan bahasa basic yang dibuat untuk melakukan pemrograman chip-chip mikrokontroler tertentu, salah satunya ATMega8535.

2.4 Sensor Suara

Sensor suara adalah sebuah alat yang mampu mengubah gelombang Sinusioda suara menjadi gelombang sinus energi listrik. Sensor suara berkerja berdasarkan besar/kecilnya kekuatan gelombang suara mengenai membran sensor yang menyebabkan bergerakanya membran sensor yang juga terdapat sebuah kumparan kecil di balik membran tadi naik dan turun. Oleh karena kumparan tersebut sebenarnya adalah ibarat sebuah pisau berlubang-lubang, maka pada saat ia bergerak naik-turun, ia juga telah membuat gelombang magnet yang mengalir melewatinya terpotong-potong. Kecepatan gerak kumparan menentukan kuat - lemahnya gelombang listrik yang dihasilkannya. **(Purba, Nando Agustinus. 2013)**

2.4.1 Modul Suara Easy VR

Easy VR adalah modul pengenalan suara multi tujuan yang dirancang serbaguna, kuat dan dengan biaya yang efektif dan kemampuan pengenalan suara untuk hampir aplikasi apapun. *Easy VR* adalah versi generasi kedua dari modul VRbot yang dibangun pada fitur dan fungsi dari pendahulunya. Pada level 30-60 dB, suara yang diterima *Easy VR* dapat dilalui dengan jarak $\pm 2-3$ meter.

Modul *Easy VR* dapat digunakan host dengan antarmuka *serial*, didukung pada tegangan kerja 3.3V - 5V DC, seperti *PIC*, *usb to ttl* dan Papan Arduino. Modul *Easy VR* ini sangat ideal untuk beragam aplikasi seperti otomatisasi rumah (*switch* suara pengendali lampu, kunci, tempat tidur, tirai atau peralatan dapur, atau menambahkan "pendengaran" untuk robot yang paling populer di pasar). **(Veear Eu. 2013 : 5)**

Fitur-fitur yang terdapat pada modul suara *Easy VR* sebagai berikut:

1. Mendukung hingga 28 kustom *Speaker Independent (SI)* kosakata perintah.

Dukungan Bahasa:

- a. US English
- b. UK English
- c. Jerman

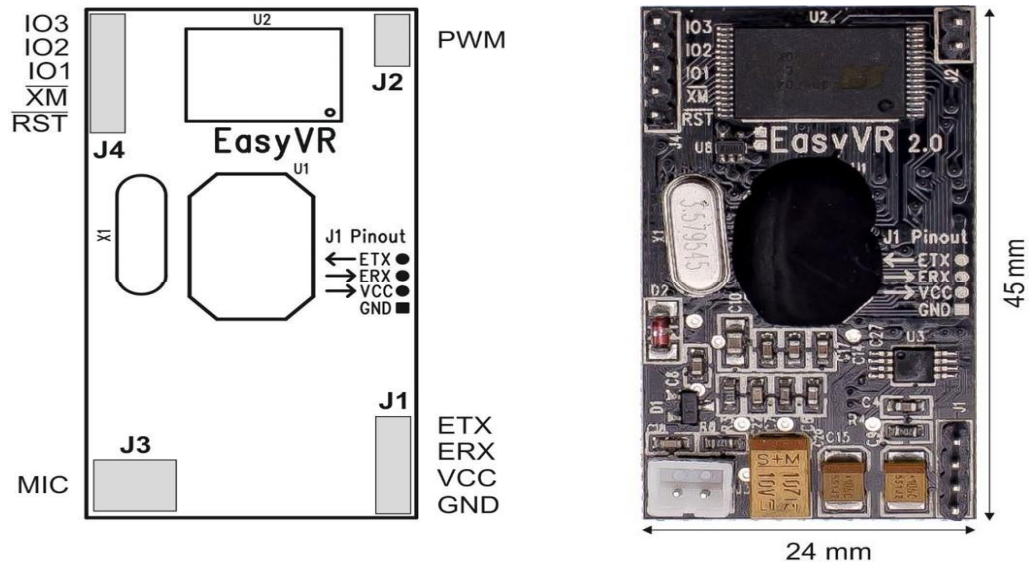
- d. Perancis
 - e. Italia
 - f. LA Spanyol
 - g. Korea
 - h. Jepang
2. Mendukung hingga 32 *user-defined Speaker Dependent* (SD) pemicu atau perintah dan Sandi suara. SD perintah kustom dapat berbicara dalam beragam bahasa yaitu *English* (US), Italia, Jerman, Perancis, Spanyol dan Jepang.
 3. Teknologi SonicNet untuk komunikasi nirkabel antara modul atau sumber suara lainnya (Audio CD, DVD, MP3 Player).
 4. Mudah digunakan dan sederhana *Graphical User Interface* program Perintah Suara dan Audio.
 5. Modul dapat digunakan dengan semua *host* dengan antarmuka *serial* (didukung pada 3.3V - 5V).
 6. Sederhana dan kuat didokumentasikan protokol serial ke akses dan program melalui papan kontrol.
 7. 3 x garis GPIO (IO1, IO2, IO3) yang dapat dikendalikan oleh perintah protokol baru.
 8. Audio PWM output yang langsung mendukung speaker 8Ω.
 9. Pemutaran suara hingga 9 menit rekaman suara atau pidato.



Gambar 2.2 Modul Suara *Easy VR*

(Veear Eu. 2013 : 5)

1. Spesifikasi teknis



Gambar 2.3 Dimensi fisik Modul Easy VR

(Veeear Eu. 2013 : 5)

Tabel 2.2 Tugas pin Modul Easy VR

Connector	Number	Name	Type	Description
J1	1	GND	-	Ground
	2	VCC	I	Voltage DC input
	3	ERX	I	Serial Data Receive (TTL level)
	4	ETX	O	Serial Data Transmit (TTL level)
J2	1-2	PWM	O	Differential audio output (can directly drive 8Ω speaker)
J3	1	MIC_RET	-	Microphone reference ground
	2	MIC_IN	I	Microphone input signal
J4	1	/RST	I	Active low asynchronous reset (internal 100K pull-up)
	2	/XM	I	Boot select (internal 1K pull-down)
	3	IO1	I/O	General purpose I/O (3.0 VDC TTL level)
	4	IO2	I/O	General purpose I/O (3.0 VDC TTL level)
	5	IO3	I/O	General purpose I/O (3.0 VDC TTL level)

(Veeear Eu. 2013)

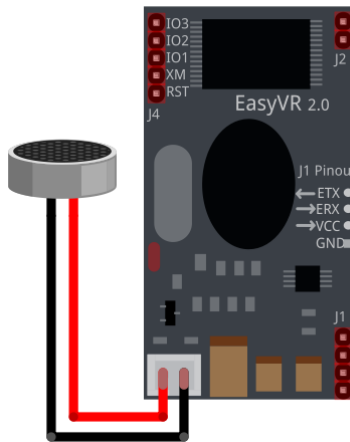
Tabel 2.3 Kondisi Operasi direkomendasikan

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit
VCC	Voltage DC Input	3.3	5.0	5.5	V
Ta	Ambient Operating Temperature Range	0	25	70	°C
ERX	Serial Port Receive Data	0	-	VCC	V
ETX	Serial Port Transmit Data	0	-	VCC	V

(Vear Eu. 2013)

2.4.1.1 Mikrofon

Modul EasyVR yang dilengkapi dengan mikrofon adalah electret kondensor mikrofon omnidirectional memiliki sensitivitas -38dB, dengan beban impedansi 2.2K , tegangan operasi 3V, dan respon frekuensi di kisaran 100Hz - 20kHz. Jika Anda menggunakan mikrofon dengan spesifikasi yang berbeda akurasi pengenalan dapat terpengaruh. Tidak jenis lain dari mikrofon yang didukung oleh modul EasyVR.

**Gambar 2.4** Mikrofon

(Vear Eu. 2013)

2.4.2 Easy Commender

Perangkat lunak EasyVR Commender dapat digunakan dengan mudah mengkonfigurasi modul EasyVR terhubung ke PC melalui papan adaptor, atau dengan menggunakan papan mikrokontroler host dengan Program "bridge" yang disediakan arduino.

Anda dapat menentukan kelompok (*groups*) perintah atau password dan menghasilkan kode pola dasar untuk pegangan. Ini diperlukan untuk mengedit kode yang dihasilkan untuk mengimplementasikan logika aplikasi, tapi pola berisi semua fungsi atau subrutin untuk menangani tugas-tugas pengenalan suara.

Memulai

Hubungkan papan adaptor atau papan mikrokontroler host dengan program "bridge" yang berjalan kepada PC Anda, dan kemudian periksa bahwa semua perangkat dihidupkan dengan benar dan memulai EasyVR Commender. Pilih port serial yang digunakan dari toolbar atau menu "File", dan kemudian pilih perintah "Connect".

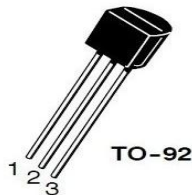
Ada empat jenis perintah dalam perangkat lunak (easy commender):

- a. Trigger : kelompok khusus di mana Anda memiliki built-in SI memicu kata "Robot" dan Anda dapat menambahkan satu yang ditetapkan pengguna SD memicu kata. Kata Trigger digunakan untuk memulai proses pengakuan.
- b. Groups : di mana Anda dapat menambahkan user-defined perintah SD
- c. Password : kelompok khusus untuk "password vokal" (sampai lima), menggunakan Verifikasi Speaker (SV) teknologi
- d. Wordset : built-in set SI perintah (misalnya pada Gambar 1 di atas, Wordset 1 dipilih). (Veear Eu. 2013)

2.5 Driver Channel

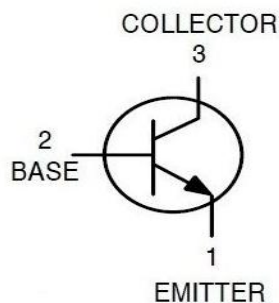
Driver channel adalah sebuah rangkaian elektronik yang komponen utamanya yaitu transistor. Transistor yang digunakan adalah transistor NPN 2N2222A. Transistor merupakan komponen aktif yang merupakan komponen utama dalam setiap rangkaian elektronika. Transistor adalah komponen elektronika semikonduktor yang memiliki 3 kaki elektroda, yaitu basis (dasar), kolektor (pengumpul), emitor (pemancar). Komponen ini berfungsi sebagai penguat, pemutus, dan penyambung (switching), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal, dan masih banyak lagi fungsi lainnya.

Transistor bekerja sebagai *switching* dimana kaki basis menerima input dari mikrokontroller. Kaki collector transistor dihubungkan ke port channel pada televisi dan kaki emiter transistor dihubungkan ke ground. Transistor akan mengalirkan arus dari collector ke emitter saat basis menerima logika 1 dari mikrokontroller dan sebaliknya.



Gambar 2.5 Transistor 2N2222

(Sumber : www.electronicoscaldas.com)



Gambar 2.6 Simbol Transistor

(Sumber : www.electronicoscaldas.com)

Prinsip kerja dari transistor NPN adalah arus akan dihubungkan ke ground (negatif). Arus yang mengalir dari basis harus lebih kecil dari pada arus yang mengalir dari kolektor ke emittor. Oleh sebab itu, maka ada baiknya jika pada pin basis dipasang sebuah resistor.

2.6 Power Supply

Catu daya atau power supply merupakan suatu rangkaian elektronik yang dapat mengubah arus listrik bolak-balik (AC) dari PLN menjadi arus listrik searah (DC) yang nantinya digunakan sebagai sumber tenaga. Pada rangkaian catu daya atau power supply terdiri dari rangkaian penyearah yang menggunakan metode jembatan atau bridge rectifier dan regulasi tegangan dari PLN menggunakan IC regulator yang sudah ditentukan. Perangkat elektronika mestinya dicatu oleh suplay arus searah *Direct Current* (DC) yang stabil agar dapat bekerja dengan baik.

Rangkaian elektronik biasanya membutuhkan voltase DC dengan voltase yang lebih rendah dibanding dengan voltase sambungan listrik yang biasanya tersedia, yaitu sebesar 220V AC. Sedangkan voltase yang dipakai dalam rangkaian elektronik biasanya hanya sekitar 3V sampai 5V DC. Voltase tersebut biasanya bisa diperoleh dari baterai, tetapi penggunaan baterai sebagai sumber daya listrik jauh lebih mahal dibanding dengan menggunakan sumber daya listrik dari PLN. Untuk itu diperlukan satu alat yang dapat mengubah daya voltase 220V AC menjadi voltase DC sebesar voltase yang dibutuhkan. **(Blocher, Richard. 2004 : 237)**



Gambar 2.7 Power Supply

(Sumber : www.teknikelektronika.com)

Terdapat dua jenis power supply/ sumber daya yang memenuhi keperluan tersebut, yaitu sumber daya dengan regulasi linear (*linear regulated power supply*) dan sumber daya dengan regulasi switching (*switching regulated power supply*). Dalam pasal ini akan dibicarakan sumber daya dengan regulasi linear. Sumber daya pada prinsipnya terdiri dari empat bagian : trafo, penyearah, kondesator sebagai tapis lolos rendah dan regulasi elektronik.

2.7 USB TTL

USB to TTL adalah konverter USB ke TTL menggunakan chip konverter. Dapat digunakan pada board Arduino seperti Lylypad, Boarduino atau board Arduino clone sejenisnya. Selain untuk Arduino, konverter ini juga bisa digunakan untuk segala macam aplikasi elektronik lainnya yang membutuhkan komunikasi serial melalui USB.

Sangat cocok di gunakan untuk para pengguna *interfacing* yang menggunakan laptop dengan menggunakan port USB, karena alat ini mengkonvert dari USB menjadi serial, yang mana keluaranya berupa RXdan TX.



Gambar 2.8 USB to TTL

(Sumber : <https://joe4cva.wordpress.com/2011/10/18/jualan-usb-to-serial-ttl-converter-usb-prolific/>)

2.8 LCD 16x2

Liquid Crystal Display (LCD) adalah salah satu alat yang digunakan hanya dapat menampilkan karakter. LCD memanfaatkan silikon dalam bentuk kristal cair sebagai pemendar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom adalah sebuah LED terdapat sebuah bidang latar (*backplane*). LCD tersebut yang mempunyai tampilan dengan lebar 16 kolom dan 2 baris atau biasa disebut sebagai LCD karakter 16x2, dengan pin konektor (didefinisikan pada tabel 2.4). (Syahrul. 2012 : 238)

Tabel 2.4 Fungsi dan Konfigurasi pin-pin LCD 16x2

Pin	Nama	Fungsi
1	VSS	Ground
2	VCC	+5V
3	VEE	Tegangan kontras
4	RS	Register Select 0 = Register instruksi 1 = Register data
5	R/W	Read/Write, untuk memilih mode tulis atau baca 0 = mode tulis 1= mode baca
6	E	Enable 0 = enable (mulai menahan data ke LCD) 1 = disable
7	DB0	Data bit 0, LSB
8	DB1	Data bit 1
9	DB2	Data bit 2
10	DB3	Data bit 3
11	DB4	Data bit 4
12	DB5	Data bit 5
13	DB6	Data bit 6
14	DB7	Data bit 7, MSB
15	BPL	Black Plane Light
16	GND	Ground

(Syahrul. 2012 : 238)