

BAB II

DASAR TEORI

2.1. *Mp3 PLayer*

Awal revolusi *Audio* digital dimulai sekitar tahun 1987, ketika Institut Fraunhofer di Jerman mulai mengembangkan suatu teknologi *Audio* yang pada suatu saat nanti mungkin akan membuat *CD Audio* menjadi kuno sama seperti pita 8 track. Teknologi yang masih dalam pengembangan tersebut diberi nama *MPEG Audio Layer 3* alias MP3, yang mampu mengubah *File Audio* digital menjadi 1/10 ukuran dari ukuran *File* digital awalnya. Teknologi yang dikembangkan tersebut merupakan teknologi kompresi terhadap *File Audio* digital.

MP3 adalah tergolong dari MPEG (*Motion Pictures Expert Group*) sering digunakan untuk menampilkan *Video* dan *Audio* menggunakan kompresi *lossy*. Suatu standar yang ditetapkan oleh *Industry Standards Organization* atau ISO. Perkembangannya dimulai pada tahun 1992 dengan standar MPEG-1. MPEG-1 adalah standar kompresi *Video* dengan *bandwidth* rendah. *Audio Bandwidth* tinggi dan *Video* standar kompresi MPEG-2 diikuti dan cukup baik untuk digunakan dengan teknologi DVD. MPEG *Layer III* atau MP3 hanya melibatkan kompresi *Audio*.

2.2. ATmega2560

Mikrokontroler adalah suatu keping IC dimana terdapat mikroprosesor dan memori program (ROM) serta memori serbaguna (RAM), bahkan ada beberapa jenis mikrokontroler yang memiliki fasilitas ADC, EEPROM dalam satu kemasan. Penggunaan mikrokontroler dalam bidang kontrol sangat luas dan populer. Dari beberapa *vendor* pembuat mikrokontroler, yang paling populer digunakan adalah mikrokontroler buatan ATMEL.

Keluarga AVR merupakan mikrokontroler keluaran ATMEL. Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's RISC processor*) memiliki arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (*16 bits word*) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 siklus *clock*. Tentu saja itu terjadi karena kedua jenis mikrokontroler tersebut memiliki arsitektur yang berbeda. AVR berteknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computing*), sedangkan seri MCS-51 berteknologi CISC (*Complex Instruction Set Computing*).

Mikrokontroler ATmega2560 ini termasuk salah satu keluarga AVR. Dalam proyek ini mikrokontroler ATmega2560 difungsikan sebagai pemroses utama dari outputan data-data sensor yang dipakai.

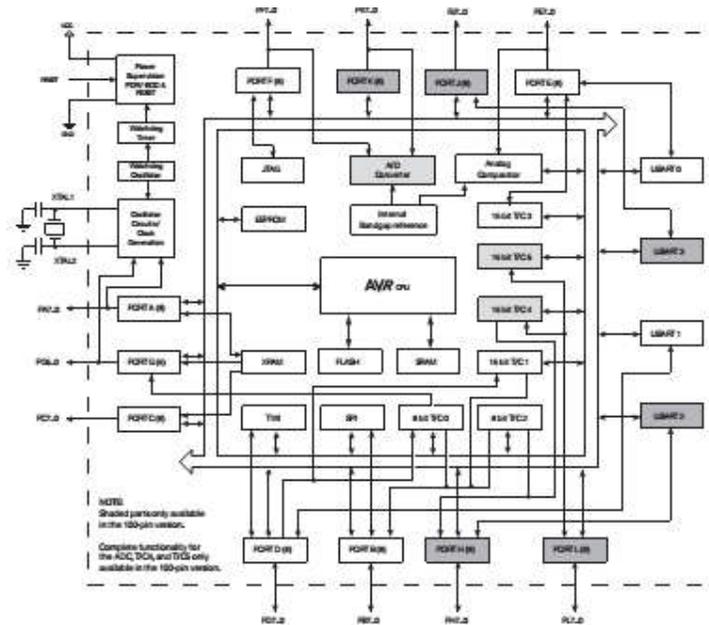
2.2.1. Fitur ATmega2560

Mikrokontroler ATmega2560 ini dikategorikan mikrokontroler kelas menengah, artinya mikrokontroler ini memiliki jumlah *Port*, *Memory*, Fitur yang

tidak seperti mikrokontroler pada umumnya. Fitur- fitur mikrokontroler ATmega2560 antara lain:

1. Saluran I/O sebanyak 100, yaitu *PORTA*, *PORTB*, *PORTC*, *PORTD*, *PORTE*, *PORTF*, *PORTG*, *PORTH*, *PORTI*, *PORTK*, *PORTL*.
2. Memiliki pin ADC dengan resolusi 10-bit sebanyak 16-channel.
3. 2 Channel *Timer/Counter* 8-bit dan 4 Channel *Timer/Counter* 16-bit.
4. *Real Time Counter* dengan *Separator Oscillator*
5. 4 Channel 8-bit PWM (*Pulse Width Modulation*).
6. 7-12 Channel PWM dengan Resolusi yang bias deprogram mulai dari 2 sampai 16-bit.
7. 2-4 Channel Serial USART yang bias deprogram.
8. *Master/Slave SPI Serial Interface*.
9. Memiliki *Watchdog Timer* yang bias deprogram dengan *Separate On-chip Oscillator*.
10. *On-chip Analog Comparator*.

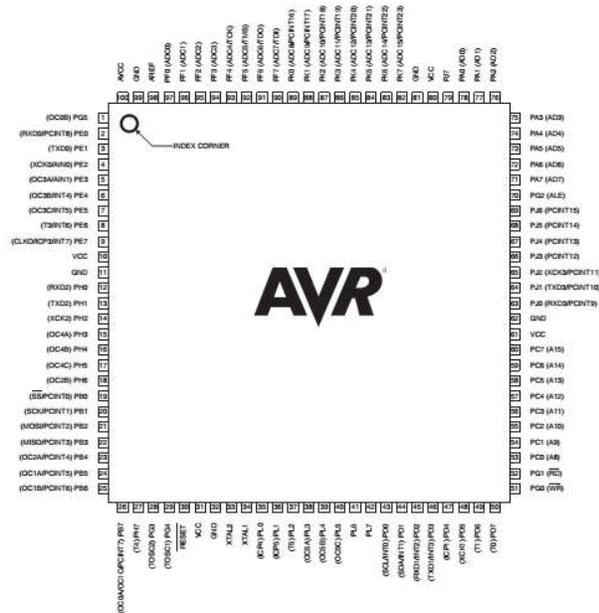
Gambar 2.1 Menunjukkan Blok Diagram dari Mikrokontroler ATmega2560.



Gambar 2.1 Blok Diagram ATmega2560

2.2.2. Konfigurasi Pin ATmega2560

ATmega2560 secara umum memiliki jumlah pin 100 dengan kemasan TQFP atau yang lebih dikenal dengan kemasan SMD (*Small Mounting Devices*). ATmega2560 memiliki *Port Input/Output* dengan masing-masing diberi nama *PORTA*, *PORTB*, *PORTC*, *PORTD*, *PORTE*, *PORTF*, *PORTG*, *PORTH*, *PORTI*, *PORTK*. Berikut merupakan gambar konfigurasi pin ATmega2560 seperti ditunjukkan Gambar 2.2 Berikut ini.



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin ATmega2560

1. V_{CC} merupakan pin masukan Catu Daya *positif*. Setiap peralatan elektronika digital tentunya membutuhkan sumber Catu Daya yang umumnya sebesar 3,3- 5V.
2. GND sebagai pin *Ground*.
3. *PORTA* (*PORTA.0-PORTA.7*) merupakan pin I/O saluran 2 arah dan sudah terdapat *internal Pull-Up resistor* yang dapat difungsikan sebagai *Input* atau output.
4. *PORTB* (*PORTB.0-PORTB.7*) merupakan pin I/O saluran 2 arah dan mempunyai fungsi khusus yaitu dapat difungsikan sebagai *timer/counter*, *Analog Comparator* serta komunikasi SPI.

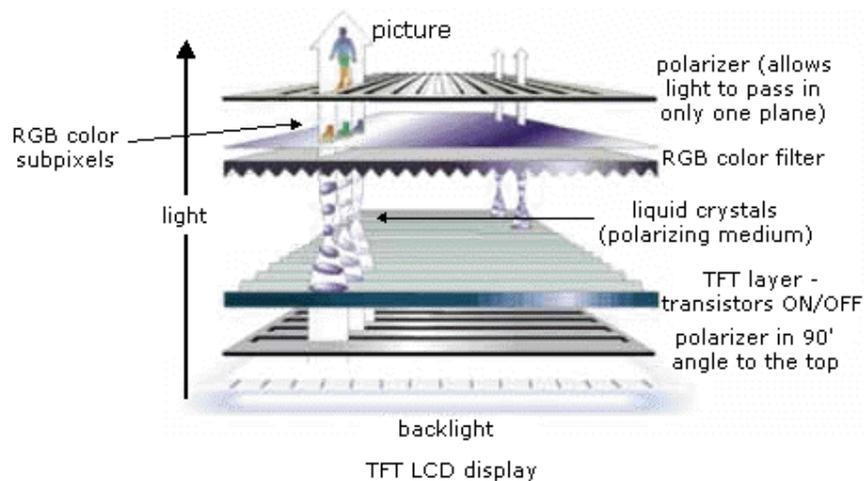
5. *PORTC (PORTC.0-PORTC.7)* merupakan pin I/O saluran 2 arah dan sudah terdapat *internal Pull-Up resistor* yang dapat difungsikan sebagai *Input* atau output.
6. *PORTD (PORTD.0-PORTD.7)* merupakan pin I/O saluran 2 arah dan sudah terdapat *internal Pull-Up resistor* yang dapat difungsikan sebagai *Input* atau output. Selain itu, mempunyai fungsi khusus sebagai komunikasi I2C dan *Serial*.
7. *PORTE (PORTE.0-PORTE.7)* merupakan pin I/O saluran 2 arah dan sudah terdapat *internal Pull-Up resistor* yang dapat difungsikan sebagai *Input* atau output. Selain itu, mempunyai fungsi khusus sebagai komunikasi *Serial* dan *Timer/Counter*.
8. *PORTF (PORTF.0-PORTF.7)* merupakan pin I/O saluran 2 arah dan sudah terdapat *internal Pull-Up resistor* yang dapat difungsikan sebagai *Input* atau output. Selain itu, mempunyai fungsi khusus sebagai pin *Analog to Digital Converter (ADC)*.
9. *PORTG (PORTG.0-PORTG.5)* merupakan pin I/O saluran 2 arah dan sudah terdapat *internal Pull-Up resistor* yang dapat difungsikan sebagai *Input* atau output. Selain itu, mempunyai fungsi khusus sebagai pin *Timer/Counter*.
10. *PORRH (PORRH.0-PORRH.7)* merupakan pin I/O saluran 2 arah dan sudah terdapat *internal Pull-Up resistor* yang dapat difungsikan sebagai *Input* atau output. Selain itu, mempunyai fungsi khusus sebagai pin *Timer/Counter* dan pin *Serial*.

11. *PORTJ* (*PORTJ.0-PORTJ.7*) merupakan pin I/O saluran 2 arah dan sudah terdapat *internal Pull-Up resistor* yang dapat difungsikan sebagai *Input* atau output. Selain itu, mempunyai fungsi khusus sebagai pin komunikasi Serial dan pin *Input Interrupt External*.
12. *PORTJ* (*PORTJ.0-PORTJ.7*) merupakan pin I/O saluran 2 arah dan sudah terdapat *internal Pull-Up resistor* yang dapat difungsikan sebagai *Input* atau output. Selain itu, mempunyai fungsi khusus sebagai pin komunikasi serial dan pin *Input Interrupt External*.
13. *PORTK* (*PORTK.0-PORTK.7*) merupakan pin I/O saluran 2 arah dan sudah terdapat *internal Pull-Up resistor* yang dapat difungsikan sebagai *Input* atau output. Selain itu, mempunyai fungsi khusus sebagai pin ADC dan pin *Input Interrupt External*.
14. *Reset* merupakan sebuah pin untuk *me-reset* mikrokontroler dan merupakan *interrupt* 1 mikrokontroler.
15. XTAL 1 dan XTAL 2 sebagai pin masukkan *clock* eksternal. Suatu mikrokontroler membutuhkan sumber *clock* agar dapat mengeksekusi instruksi yang ada pada memori. Semakin besar nilai kristalnya akan semakin cepat mikrokontroler mengeksekusi programnya.
16. V_{CC} digunakan sebagai masukkan tegangan untuk mengaktifkan ADC.
10. AREF sebagai pin masukkan tegangan referensin ADC.

2.3. TFT LCD 3,95 Inch

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi *CMOS logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari *segment*.



Gambar 2.3 Struktur Lapisan TFT LCD

Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan *reflector*. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.



Gambar 2.4 TFT LCD 3.95 Inch

TFT LCD 3.95 Inch (*Thin Film Transistor*) *Liquid Crystal Display* merupakan teknologi LCD yang menggunakan *film transistor* yang sangat tipis yang tujuannya untuk meningkatkan kualitas gambar seperti *addressability* dan kontras. TFT LCD ini berukuran 3.95 Inch (10 cm) diukur dengan cara *diagonal* menyilang. *TFT LCD 3.95 Inch* ini sangat mendukung dengan modul Arduino Uno ataupun Arduino Mega2560. Dengan *controller chip* ILI9488 mampu menampilkan grafis sampai dengan resolusi 320 x 480 *pixel*.

2.5.1 Konfigurasi Pin TFT LCD 3,95 Inch

Komunikasi yang digunakan antara TFT LCD 3,95 Inch dengan ATmega2560 adalah menggunakan komunikasi parallel 8-bit. Sehingga pin ATmega2560 yang digunakan adalah berjumlah 8 pin. Terdapat 4 pin Analog untuk membaca data TFT yang disambungkan dengan pin ADC Arduino. Berikut merupakan konfigurasi pin TFT LCD 3,95 Inch:

1. GND. Berfungsi sebagai pin *Ground*.
2. VCC. Pin ini berfungsi sebagai pin Catu Daya yang disambungkan dengan Catu Daya dengan *level 3,3Vdc*.
3. D0~D7. Pin data *Parallel* sebagai komunikasi *parallel*.
4. A0-A4. Berfungsi sebagai data output analog TFT LCD (*Sensor Touch Screen*).

2.4. VS1053 Decoder Mp3

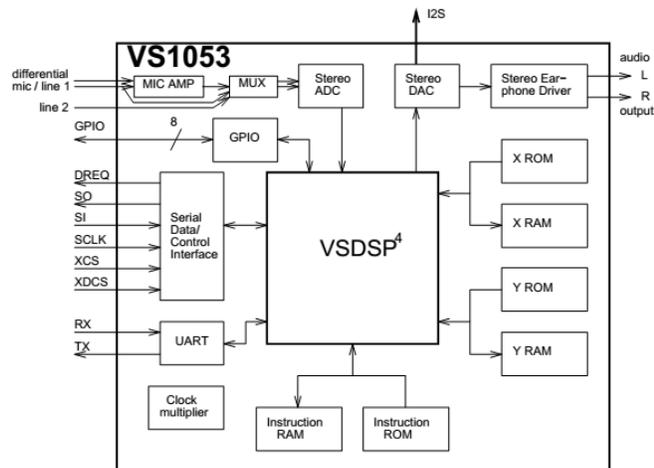
IC VS1053 adalah sebuah *chip* tunggal *Ogg Vorbis / MP3 / AAC / - WMA / MIDI Audio Decoder* dan IMA ADPCM yang mempunyai kinerja tinggi dengan dilengkapi *Power DSP Processor Core VS DSP4*. Bekerja dengan memori 16KiB instruksi RAM dan 0.5 KiB data RAM untuk aplikasi yang dapat digunakan secara bersamaan. Mempunyai 8 pin *Input/Output* untuk data *Parallel* dan dilengkapi pin untuk komunikasi UART. Fitur Ic *Decoder Mp3 VS1053* adalah sebagai berikut:

1. Decodes *Ogg Vorbis; MPEG 1 & 2 Audio Layer III (CBR +VBR+ABR); Layers I & II opsional; MPEG4 / 2 AAC-LC(+PNS)*,

HE-AAC v2 (*Level 3*) (SBR + PS); WMA 4.0/4.1/7/8/9 all *proFiles* (5-384 kbps); WAV (PCM + IMA ADPCM); *General MIDI 1 / SP-MIDI format 0 Files*.

2. Mengekoder Ogg Vorbis dengan *Plugin Software* (Q4/2007).
3. Mampu mengekoder IMA ADPCM from mic/line (stereo).
4. Mendukung terhadap *File WAV* dan *Mp3*.
5. Mampu memproses *Earspeaker Spatial*.
6. Terdapat kontrol *Bass* dan *Speaker*.
7. Dapat beroperasi dengan *Single Clock* 12-13 Mhz dan juga dapat beroperasi dengan *Clock* 24-26Mhz.
8. Terdapat *internal PLL Multiplier*.
9. Konsumsi daya sangat rendah.

Berikut merupakan blok diagram IC Dekoder Mp3 VS1053b:



Gambar 2.5 Blok Diagram VS1053

Komunikasi antara IC VS1053 dengan mikrokontroler dapat menggunakan jalur data *Parallel* atau dapat menggunakan jalur komunikasi *Serial*

RX TX atau SPI (*Serial Peripheral Interface*). Fitur yang disediakan oleh IC ini cukup komplit mulai dari dapat menyimpan rekaman suara melalui diferensial jalur *Mic1* atau *Mic 2*. Selain itu terdapat *internal Audio driver* yang memungkinkan untuk langsung terpasang dengan *Earphone*.



Gambar 2.6 Bentuk Fisik IC VS1053

VS1053 merupakan *chip Decoder Mp3* yang cukup banyak digunakan khususnya para pengembang *Board Arduino*. Sehingga dalam pengaksesannya sudah banyak *sample Source Code* yang dishare terutama yang menggunakan pemrograman dengan menggunakan Arduino.

2.5. Stereo FM Receiver RDA5807

RDA5807 merupakan *chip tunggal Stereo FM Receiver* yang merupakan generasi terbaru dengan konsumsi daya rendah dan mendukung sepenuhnya terdapat IF (*Intermediet Frequency*) dan Demodulasi. IC ini tidak memerlukan komponen apapun yang memungkinkan menjadikan mahal dan ribet dalam pengaksesannya. *Tuning Digitalnya* berdasarkan konsep PLL (*Phase Looked Loop*) konvensional. Melalui *Software* penggunaan *chip* ini bisa diselaraskan FM Band

dengan Eropa, Jepang, Amerika. Arus yang dibutuhkan sangatlah rendah hanya 13mA dengan tegangan berkisar antara 2.5V sampai 5V. *chip* RDA5807 ini sangat cocok untuk digunakan dengan interface Mikrokontroler karena dapat dikendalikan melalui jalur komunikasi I2C. Gambar berikut menunjukkan bentuk fisik dari Modul Penerima Radio FM Stereo RDA5807.



Gambar 2.7 Modul RDA5807 Stereo FM Receiver

2.8.1 Konfigurasi Pin RDA5807

Konfigurasi Pin RDA5807 adalah sebagai berikut:

1. SDA : berfungsi sebagai pin komunikasi I2C jalur data.
2. SCL : Befungsi sebagai pin komunikasi I2C jalur *clock*.
3. Bus : -
4. W/R : -
5. VCC : Catu Daya 2.5-5V DC.
6. GND : Ground.
7. ROUT : Pin Output *Audio* Chanel R.

8. LOUT : Pin Output Audio Chanel L.
9. MPXO : *Not Connected*.
10. ANT : Pin untuk antenna.

2.6. RTC DS1307

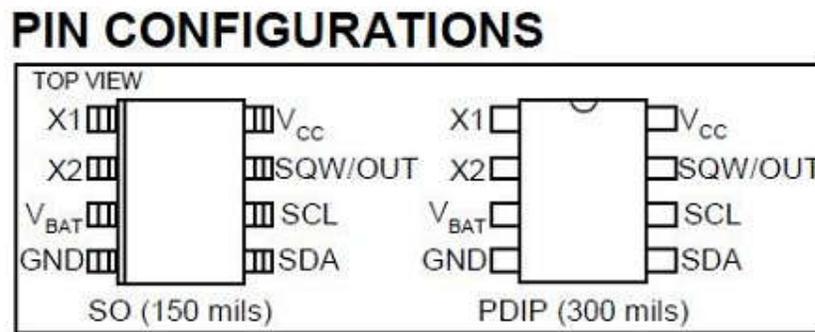
Real Time Clock (RTC) DS 1307 adalah sebuah IC yang mampu menyimpan data detik, menit, jam, tanggal, bulan dan tahun yang sangat valid. IC ini akan tetap bekerja walaupun *Power Supply* dimatikan, karena mempunyai tambahan *Battery back up*. Data-data waktu yang tersimpan dalam memori bersifat *non volatile* pada IC tersebut.

RTC DS 1307 memiliki fitur sebagai berikut :

1. *Real Time Clock* (RTC) menyimpan data-data detik, menit, jam, tanggal dan bulan dalam seminggu, dan tahun.
2. 56-byte, *Battery-backup*, RAM nonvolatile (NV) RAM untuk menyimpan.
3. Antarmuka *Intergrated Inter Connection* (I2C).
4. Sinyal keluaran gelombang-kotak terprogram (*programmable squarewave*).
5. Deteksi otomatis kegagalan-daya (*power-fail*) dan rangkain *switch*.
6. Konsumsi daya kurang dari 500nA menggunakan mode baterai cadangan dengan operasional osilator Tersedia fitur industri dengan ketahanan suhu : -40°C hingga +85°C.
7. Tersedia dalam kemasan 8-pin DIP atau SOIC.

2.6.1 Konfigurasi Pin RTC DS1307

Susunan dan fungsi dari masing-masing pin (kaki) dapat dijelaskan lebih lanjut pada Gambar 2.7.



Gambar 2.8 Konfigurasi Pin DS1307

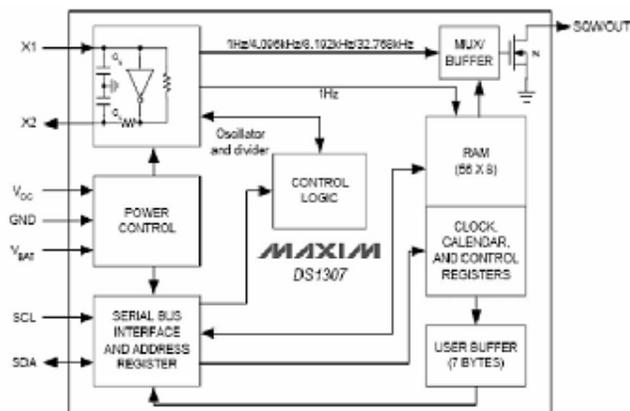
Fungsi dari setiap pin RTC DS1307 adalah sebagai berikut :

1. X1. Merupakan pin yang digunakan untuk dihubungkan *Crystal* dan terhubung juga dengan X2.
2. X2. Berfungsi sebagai *Port* keluaran/output dari *Crystal* yang digunakan terhubung juga dengan X1.
3. Vbat. Adalah *Battery backup supply* untuk RTC besarnya adalah 3V. Apabila tidak menggunakan *Battery* backup maka pin dihubungkan ke *ground*.
4. GND. Berfungsi sebagai *ground*.

5. SDA. Berfungsi sebagai masukan / keluaran (I/O) untuk 12C *serial interface*. Pin I2C bersifat *open drain*, sehingga membutuhkan *resistor Pull-Up*.
6. SCL. Berfungsi sebagai *clock* untuk *Input* 12C dan digunakan untuk mensinkronisasikan pergerakan data dalam serial interface. Bersifat *open drain*, sehingga membutuhkan *resistor Pull-Up*.
7. SWQ/OUT. Sebagai *square wave/ Output Driver*. Jika di aktifkan maka akan menjadi 4 frekuensi gelombang kotak yaitu, 1 Hz, 4 Hz, 8 Hz dan 32 Hz. Sifat dari pin sama dengan sifat pin SDA dan UCL, sehingga membutuhkan eksternal *Pull-Up resistor*. Dapat dioperasikan dengan VCC maupun dengan VBAT.
8. VCC. Merupakan sumber tegangan utama besarnya adalah 5volt.

Adapun diagram blok dari RTC DS 1307 ditunjukkan dengan Gambar 2.

Berikut ini.



Gambar 2.9 Blok Diagram DS1307

RTC DS 1307 mempunyai 8 pemetaan alamat (*address map*) dimana register-register RTC di tempatkan pada lokasi pengalamatan 00h sampai 07h. Sedangkan register pada lokasi pengalamatan 08h samapai 3Fh. register RAM (*Random Access Memory*).

2.6.2 Register-register DS1307

RTC DS1307 mempunya 8 pemetaan alamat (*address*) dimana register-register RTC ditempatkan pada lokasi pengalamatan *00h* sampai *07h*. sedangkan register-register RAM (*Random Access Memory*) ditempatkan pada lokasi pengalamatan *08h* sampai *3Fh*.

Tabel 2.1 Peta alamat RTC DS1307

ADDRESS	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	FUNCTION	RANGE
00H	CH	10 Seconds			Seconds			Seconds		00-59
01H	0	10 Minutes			Minutes			Minutes		00-59
02H	0	12	10 Hour	10 Hour	Hours			Hours	1-12 +AM/PM 00-23	
		24	PM/ AM							
03H	0	0	0	0	0	DAY		Day	01-07	
04H	0	0	10 Date		Date			Date	01-31	
05H	0	0	0	10 Month	Month			Month	01-12	
06H	10 Year			Year			Year		00-99	
07H	OUT	0	0	SQWE	0	0	RS1	RS0	Control	—
08H-3FH								RAM 56 x 8		00H-FFH

Register kontrol pada RTC DS1307 digunakan untuk mengontrol operasi pada pin *SQW/OUT*.

Tabel 2.2 Register Kontrol (*Control Register*) RTC DS1307

BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
OUT	0	0	SQWE	0	0	RS1	RS0

Keterangan *Bit-bit* pada register kontrol.

1. *Bit -7*

Out Control (OUT) yaitu jika pin *SQW/OUT* di-*disable* sehingga tidak mengeluarkan *clock*, *bit-7* ini *LOW*, maka *level* pin *SQW/OUT* ikut *LOW* dan jika *bit-7* ini *HIGH*, maka *level* pin *SQW/OUT* ikut *HIGH*.

2. *Bit-4*

Square Wave Enable digunakan untuk mengaktifkan/menonaktifkan keluarnya *clock* dari pin *SQW/OUT*. *High* berarti *enable* dan *LOW* berarti *disable*. Frekuensi sinyal *clock* yang keluar dari pin *SQW/OUT* ditentukan oleh kondisi *bit-1* dan *bit-0*.

3. *Bit 1-0*

Rate Selector (RS1, RS0) untuk menentukan frekuensi yang keluar dari pin *SQW/OUT*. Kombinasi nilai RS0 dan RS1 menghasilkan output gelombang kotak dengan nilai frekuensi masing-masing.

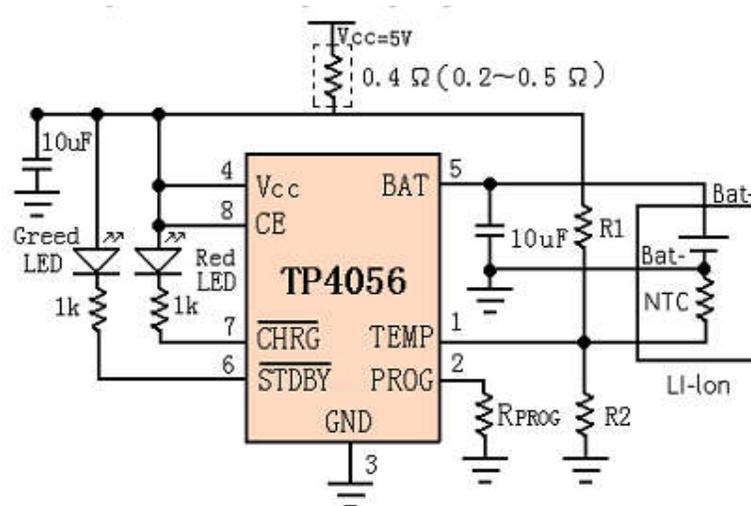
Tabel 2.3 Rate Selector (RS0 dan RS1)

RS1	RS0	SQWE	OUT	SQW/OUT (Clock Out)
0	0	1	x	1 Hz
0	1	1	x	4.096 kHz
1	0	1	x	8.192 kHz
1	1	1	x	32.768 kHz
x	x	0	0	0
x	x	0	1	1

2.7. TP4056 Lithium Battery Charger

TP4056 merupakan IC pengontrol pengisian *Lithium Battery* dengan jenis sel tunggal. TP4056 ini mendapat *Input* dengan rentang 0,3V~8V DC, sehingga dapat disuplai dengan *Input* dari USB Komputer 5Vdc. Kapasitas Arus pengisian dapat diatur dengan mengubah nilai *Rprog* pada rangkaian tersebut. Terdapat fungsi *Auto Cut off* apabila pengisian sudah penuh dengan ditandai LED Indikator. Adapun spesifikasi TP4056 *Lithium Battery Charger* adalah sebagai berikut:

Adapun rangkaian skematik yang disarankan oleh *datasheet* TP4056 adalah sebagai berikut.



Gambar 2.10 Rangkaian TP4056

Fungsi masing-masing pin TP4056 adalah sebagai berikut.

1. TEMP. adalah pin yang berfungsi sebagai *Temperature Sensor* yang dihubungkan NTC pada *Lithium Battery*.

2. PROG. Berfungsi sebagai pin yang dihubungkan dengan *Rprog* untuk mengatur kapasitas Arus pengisian *Battery*.
3. GND. Sebagai pin *Ground*.
4. VCC. Berfungsi sebagai pin sumber Catu Daya, dihubungkan dengan sumber Catu Daya USB Komputer.
5. BAT. Dihubungkan dengan pin polaritas positif (+) pada *Battery*.
6. STDBY. Berfungsi sebagai pin indikator *Stand By* LED.
7. CHRG. Berfungsi sebagai pin indikator *Charge* LED.
8. CE (*Chip Enable*). Berfungsi sebagai pin untuk mengaktifkan rangkaian TP4056.

2.3.1 Fitur TP4056 *Lithium Battery* Charger

1. Metode *Linier Charging* dengan Arus charging 1A (max).
2. Kepresisian charging 1.5%.Tegangan *Input* berkisar dari 4.5V sampai 5.5V.
3. Tegangan output pada saat *full charge* 4.2V.
4. Terdapat dua buah indikator, yaitu proses *charging* (biru) dan *full charge* (merah).
5. Sambungan *Input* menggunakan konektor mini USB.
6. Dapat beroperasi pada temperatur -10 ° C sampai +85 ° C.
7. Polaritas tidak boleh terbalik.

2.8. PAM8403 *Audio Amplifier*

PAM8403 merupakan IC *Audio amplifier* dengan daya 3 W dan termasuk dalam jenis penguat *Audio Class D*. Mempunyai THD+N (*Threshold*) yang sangat rendah memungkinkan untuk memproduksi kualitas *Audio* yang berkualitas tinggi.

Dengan masukkan *Catu Daya* yang sangat rendah dengan rentang *level* tegangan mulai dari 2,5Vdc~5Vdc sehingga sangat cocok untuk proyek alat ini yang menggunakan *level* tegangan 3,3 Vdc.

2.8.1 *Fitur PAM8403 Audio Amplifier*

PAM8403 merupakan IC *Audio Amplifier* yang didalamnya sudah terintegrasikan rangkaian penguat *Audio* yang dikemas menjadi *single chip* dengan kemampuan memproduksi suara *Audio stereo*. Mempunyai pin *Shutdown* dan *Mute* sehingga mudah untuk diimplementasikan dengan rangkaian *digital* seperti Mikrokontroler yang membutuhkan fitur tersebut untuk mengendalikan rangkaian penguat *Audio*. Berikut merupakan fitur IC penguat *Audio* PAM8403.

1. 3Watt Daya Output pada saat 10% THD dengan resistansi beban 4Ω dan tegangan suplai 5Vdc.
2. Tanpa *Filter*, Arus *Quiescent* yang rendah.
3. Rendah THD+N.
4. Noise yang sangat rendah.
5. Terdapat rangkaian *Thermal Shutdown*.



Gambar 2.11 PAM8403 *Audio Amplifier*

Gambar 2. Diatas menunjukkan IC PAM8403 yang sudah menjadi rangkaian modul yang siap pakai, tetapi pada Tugas Akhir ini IC PAM8403 akan diintegrasikan dengan rangkaian lain dalam satu sistem.

2.9 ATOM Text Editor

Dengan hadirnya *Embedded Programming* dengan Arduino yang dikembangkan secara *Open-Source* sehingga para *Developer* bebas untuk mengembangkan fitur maupun penggunaannya tanpa ada batasan. Sehingga kini pemrograman bahasa *Skecth* Arduino tidak lagi menggunakan IDE Arduino itu sendiri. Banyak IDE *Open Source* yang dikembangkan agar IDE nya mendukung untuk pemrograman Arduino, salah satunya adalah ATOM Text Editor. ATOM *Text Editor* adalah sebuah *Text Editor* dengan *license Open Source* yang tersedia untuk platform Linux, OS X, dan Windows. ATOM ini dibuat oleh Github dan diklaim sebagai *text editor* yang bisa dikustom dengan merubah *File* konfigurasinya. ATOM ini mirip dengan *text editor* seperti *Sublime text*, karena memang referensi ATOM adalah *Sublime Text*. ATOM ini bersifat modular jadi ingin digunakan untuk IDE Arduino maka harus *install Package* yang mendukung Arduino.



Gambar 2.12 ATOM Text Editor

Fitur-fitur yang disediakan *ATOM Text Editor* adalah sebagai berikut:

1. Dapat bekerja dengan *Platform* Linux, OS X, dan Windows.
2. Terintegrasi dengan sistem *Package*.
3. *Autocomplet Text*.
4. *Multiple Panel*.
5. *Find and Replace text*.