

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Bayi baru lahir adalah bayi yang baru berusia antara 0-28 hari. Bayi baru lahir menurut masa gestasi digolongkan menjadi tiga yaitu :

1. Bayi Baru Lahir kurang bulan dengan usia kehamilan kurang dari 37 minggu dan berat badan kurang dari 2500 gram.
2. Bayi Baru Lahir cukup bulan dengan usia kehamilan 37 minggu sampai 42 minggu dan berat badan antara 2500 gram sampai 4000 gram.
3. Bayi Baru Lahir lebih bulan dengan usia kehamilan 42 minggu atau lebih dan berat badan lebih dari 4000 gram.

Pada bayi prematur pertumbuhan alat-alat dalam tubuhnya kurang sempurna sehingga sangat peka terhadap gangguan pernafasan, infeksi, trauma kelahiran, hipotermia dan sebagainya. Hal ini dikarenakan kurang sempurnanya pertumbuhan organ-organ tubuh dibandingkan bayi dengan waktu kelahiran normal 37-40 minggu meskipun memiliki berat badan yang sama. Di dalam rahim janin mendapatkan temperatur yang optimal (temperatur lingkungan 37°C) maka segera setelah lahir harus tetap dalam lingkungan yang optimal, agar tidak terjadi hipotermia yang dapat menimbulkan berbagai gangguan bahkan kematian.

Salah satu penanganan terhadap bayi baru lahir resiko tinggi adalah dengan memberikan pengaturan temperatur lingkungan. Hal ini dikarenakan dalam beberapa kasus bayi prematur dengan cepat akan kehilangan panas badan karena pusat pengaturan panas belum berfungsi dengan baik, metabolisme rendah dan permukaan badan relatif luas. Oleh karena itu bayi prematur harus dirawat dalam inkubator agar panas lingkungan sekitar mendekati dalam rahim.

Temperatur di dalam inkubator sesuaikan dengan kondisi bayi, sebagai contoh temperatur untuk bayi dengan Berat Badan kurang dari 2 Kg 35°C, sedangkan untuk bayi dengan berat badan 2-2,5 kg inkubator dijaga pada

temperatur 34°C. Agar bayi dapat mempertahankan temperatur tubuh sekitar 37°C dan kelembaban inkubator harus dijaga pada kisaran 60-80%.

2.2 Mikrokontroller

Mikrokontroller merupakan suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer yang merupakan teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang sangat kecil. Lebih lanjut, mikrokontroller merupakan *system computer* yang memiliki satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan *PC (Personal Computer)* yang memiliki beragam fungsi.

Tidak seperti sistem komputer yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi, mikrokontroller hanya bisa digunakan untuk satu aplikasi tertentu saja, perbedaan lainnya terletak pada perbandingan *RAM* dan *ROM*. Pada sistem komputer perbandingan *RAM* dan *ROM*-nya besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang *RAM* yang *relative* besar, sedangkan rutin-rutin antar muka perangkat keras disimpan dalam ruang *ROM* yang kecil. Sedangkan pada mikrokontroller, perbandingan *ROM* dan *RAM*-nya yang besar, artinya program kontrol disimpan dalam *ROM* (bias *Masked ROM* atau *Flash PEROM*) yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan *RAM* digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk *register-register* yang digunakan pada mikrokontroller yang bersangkutan.

2.2.1 Mikrokontroller ATmega8535

Mikrokontroller adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah *chip*. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil *RAM*, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan *input output*.

Mikrokontroller berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah *PC*, karena sebuah mikrokontroller umumnya telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka *I/O*. Sistem minimum mikrokontroller adalah rangkaian elektronik minimum yang diperlukan untuk beroperasinya *IC* mikrokontroller. Sistem minimum ini

kemudian bisa dihubungkan dengan rangkaian lain untuk menjalankan fungsi tertentu. Di keluarga mikrokontroler AVR, seri 8535 adalah salah satu seri yang sangat banyak digunakan (Gottfried, Byron S, 1986:8-11)

Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bits word) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus *clock* atau dikenal dengan teknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computing*), berbeda dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus *clock* atau dikenal dengan teknologi CISC (*Complex Instruction Set Computing*).



Gambar 2.1 Mikrokontroller ATmega8535

(Sumber : <http://www.google.co.id/imgres?q=atmega+8535>, diakses 13 Maret 2015 pkl 16.00 wib)

Secara umum, AVR dapat dikelompokkan ke dalam 4 kelas, yaitu keluarga ATnya, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing adalah kelas memori, *peripheral* dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama.

2.2.2 Konfigurasi Pin ATmega8535

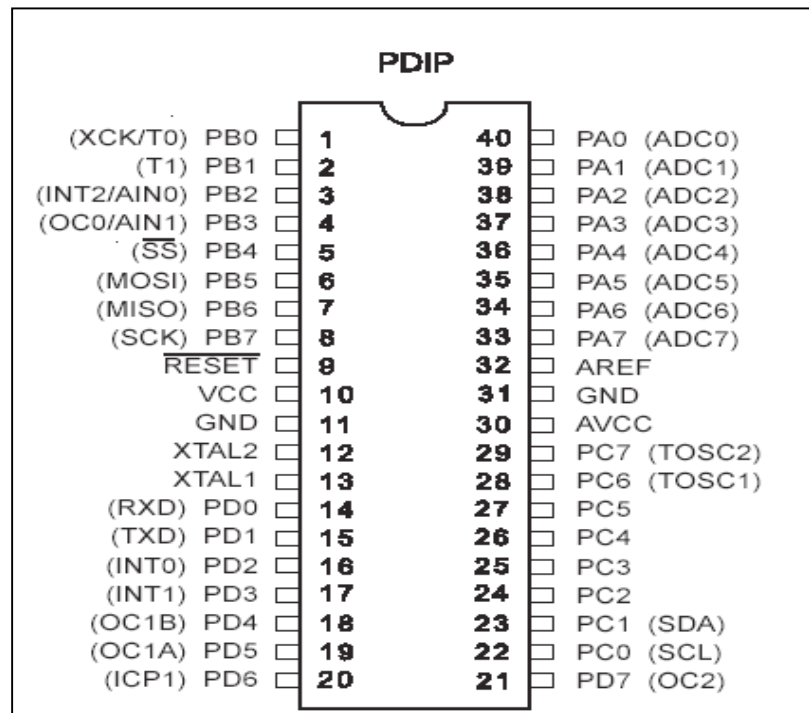
Secara fungsional konfigurasi pin-pin ATmega8535 dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. VCC

Merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya 5V.

2. GND

Merupakan pin *ground* yang berfungsi untuk menetralkan arus.



Gambar 2.2 Konfigurasi pin ATmega8535

(sumber : <http://www.google.co.id/imgres?q=atmega+8535>, diakses 13 Maret 2015 pukul 16.00 wib)

3. Port A (PA.0...PA.7)

Merupakan pin I/O 8 bit *bidirectional* dan pin *input analog* ke ADC. Pin pada port A dapat menyediakan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit).

4. Port B (PB.0...PB.7)

Merupakan pin I/O 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit) dan pin fungsi khusus, yaitu *Timer/Counter*, komparator analog dan *SPI (Serial Peripheral Interface)*.

5. Port C (PC.0...PC.7)

Merupakan pin I/O 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit) dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog dan *Timer Oscillator*.

6. Port D (PD.0...PD.7)

Merupakan pin *I/O* 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit) dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, *interrupt eksternal* dan komunikasi serial.

7. RESET

Merupakan pin yang digunakan untuk meng-*clear* / mengembalikan semua register *I/O* ke nilai awalnya.

8. XTAL1 (penguat osilator/pengaman)

Merupakan pin *input* penguat osilator *inverting* dan *input* pada rangkaian operasi *clock internal*.

9. XTAL2 (penguat osilator/pengaman)

Merupakan pin *output* dari penguat osilator *inverting*.

10. AVCC

Merupakan pin masukan untuk tegangan *ADC*.

11. AREF

Merupakan pin masukan tegangan referensi *ADC*.

12. AGND

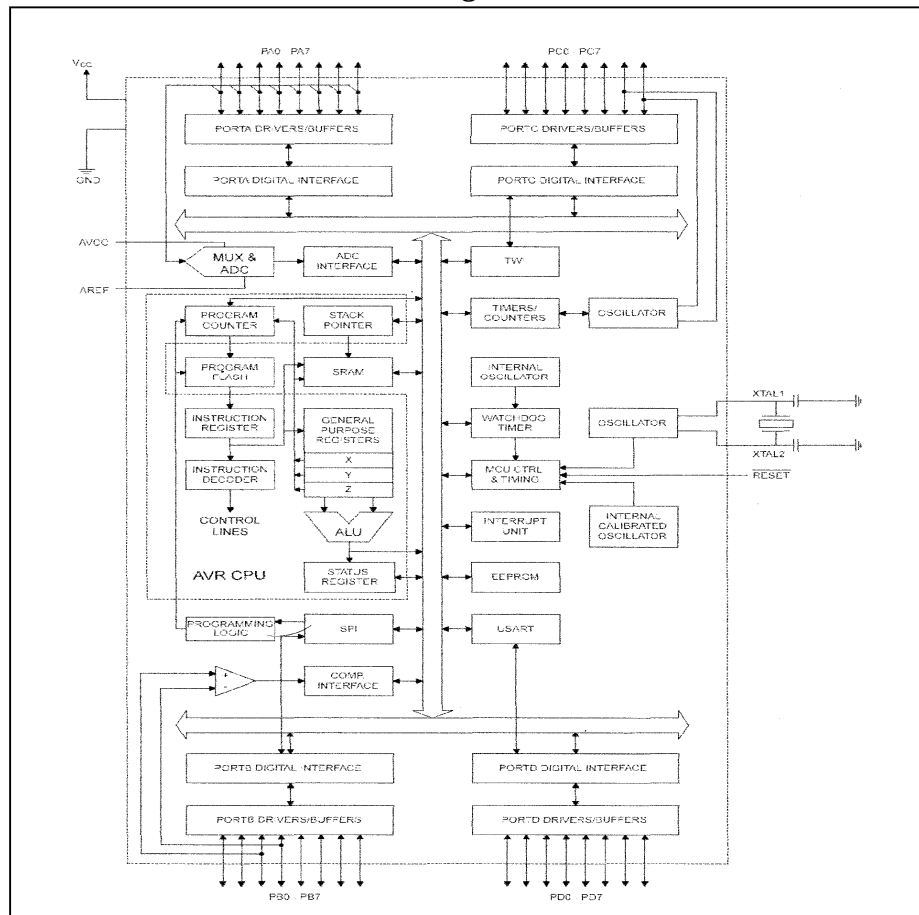
Merupakan *Ground Analog*.

2.2.3 Fitur Mikrokontroller ATmega8535

Adapun kapabilitas detail dari ATmega8535 adalah sebagai berikut :

1. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis *RISC* dengan kecepatan maksimal 16MHz.
2. Kapabilitas memori *flash* 8 KB.
3. *SRAM* sebesar 512 *byte*.
4. *EEPROM (Electrically EPROM)* sebesar 512 *byte*.
5. *ADC internal* 10 bit sebanyak 8 *channel*.
6. Portal komunikasi serial (*USART*) dengan kecepatan maksimal 2,5 *Mbps*.
7. 6 buah mode *sleep/power saving* yang dapat dipilih dengan *software*.

2.2.4 Arsitektur Mikrokontroler ATmega8535



Gambar 2.3 Blok Diagram Fungsional ATmega8535

(sumber : <http://www.datasheetcatalog.com>, diakses 13 Maret 2015 pk1 16.00 wib)

Dari gambar 2.3 Blok Diagram Fungsional tersebut dapat dilihat bahwa ATmega8535 memiliki bagian sebagai berikut:

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu *Port A*, *Port B*, *Port C* dan *Port D*.
2. *ADC* 8 channel 10 bit.
3. Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan pembanding.
4. *CPU* yang terdiri atas 32 buah *register*.
5. *Watchdog timer* dengan osilator *internal*.
6. *SRAM* sebesar 512 byte.
7. Memori *Flash* sebesar 8 KB dengan kemampuan *Read While Write*.
8. *Interrupt internal* dan *eksternal*

9. Port antarmuka SPI (*Serial Peripheral Interface*).
10. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
11. Antarmuka komparator analog.
12. Port USART untuk komunikasi serial.

2.2.5 Fungsi Alternatif Port-Port ATmega8535

Selain berfungsi sebagai port I/O *bidirectional* 8-bit, masing-masing port ATmega8535 memiliki fungsi lain, yaitu sebagai berikut :

1. Fungsi Alternatif Port A

Tabel 2.1 Fungsi alternatif Port A

Pin	Keterangan
PA.7	ADC7 (ADC Input Channel 7)
PA.6	ADC6 (ADC Input Channel 6)
PA.5	ADC5 (ADC Input Channel 5)
PA.4	ADC4 (ADC Input Channel 4)
PA.3	ADC3 (ADC Input Channel 3)
PA.2	ADC2 (ADC Input Channel 2)
PA.1	ADC1 (ADC Input Channel 1)
PA.0	ADC0 (ADC Input Channel 0)

2. Fungsi Alternatif Port B

Tabel 2.2 Fungsi alternatif Port B

Pin	Keterangan
PB.7	SCK (SPI Bus Serial Clock)
PB.6	VISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)
PB.5	VOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input)
PB.4	$\overline{SS}$ (SPI Slave Select Input)
PB.3	AIN1 (Analog Comparator Negative Input) OCC (Timer/Counter0 Output Compare Match Output)

PB.2	<i>AIN0 (Analog Comparator Positive Input)</i> <i>INT2 (External Interrupt2 Input)</i>
PB.1	<i>T1 (Timer/Counter1 External Counter Input)</i>
PB.0	<i>T0 (Timer/Counter0 External Counter Input)</i> <i>XCK (JSART External Clock Input/Output)</i>

3. Fungsi Alternatif Port C

Tabel 2.3 Fungsi alternatif Port C

Pin	Keterangan
PC.7	<i>TOSC2 (Timer Oscillator Pin 2)</i>
PC.6	<i>TOSC1 (Timer Oscillator Pin 1)</i>
PC.1	<i>SDA (Two-Wire Serial Bus Data Input/Output Line)</i>
PC.0	<i>SCL (Two-Wire Serial Bus Clock Line)</i>

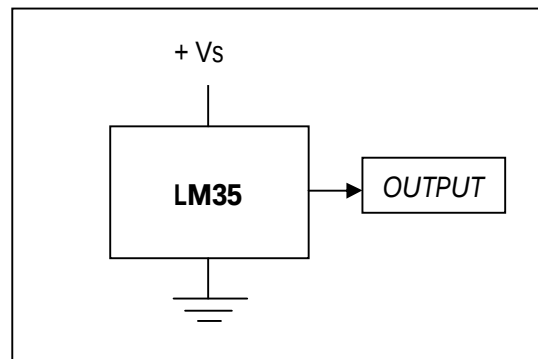
4. Fungsi Alternatif Port D

Tabel 2.4 Fungsi alternative Port D

Pin	Keterangan
PD.7	<i>OC2 (Timer/Counter2 Output Compare Match Output)</i>
PD.6	<i>ICP1 (Timer/Counter1 Input Capture Pin)</i>
PD.5	<i>OC1A (Timer/Counter1 Output Compare A Match Output)</i>
PD.4	<i>OC1B (Timer/Counter1 Output Compare B Match Output)</i>
PD.3	<i>INT1 (External Interrupt1 Input)</i>
PD.2	<i>INT0 (External Interrupt0 Input)</i>
PD.1	<i>TXD (USART Output Pin)</i>
PD.0	<i>RXD (USART Input Pin)</i>

2.3 Sensor Suhu LM35

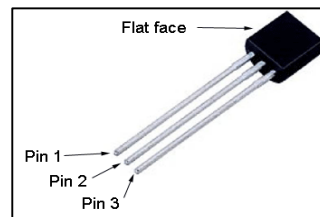
Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor Suhu LM35 yang dipakai dalam penelitian ini berupa komponen elektronika-elektronika yang diproduksi oleh *National Semiconductor*.



Gambar 2.4 Konfigurasi Pin Sensor Suhu LM35

(Sumber : <http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/8866/NSC/LM35.html>, diakses 13 Maret 2015 pk1 16.00 wib)

LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan. Meskipun tegangan sensor ini dapat mencapai 30 *volt* akan tetapi yang diberikan kesensor adalah sebesar 5 *volt*, sehingga dapat digunakan dengan catu daya tunggal dengan ketentuan bahwa LM35 hanya membutuhkan arus sebesar 60 μA hal ini berarti LM35 mempunyai kemampuan menghasilkan panas (*self-heating*) dari sensor yang dapat menyebabkan kesalahan pembacaan yang rendah yaitu kurang dari 0,5 °C pada suhu 25 °C.



Gambar 2.5 Tampak Bawah Sensor Suhu LM35

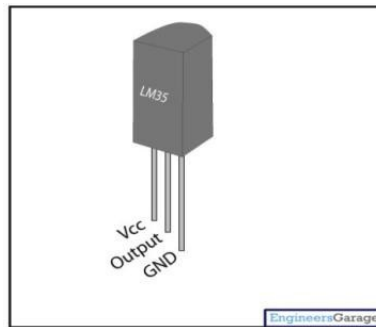
(Sumber : <http://guides.machinescience.org/mod/book/view.php?id=1557&chapterid=6388>, diakses 13 Maret 2015 pkl 14.00 wib)

Gambar diatas menunjukkan bentuk dari LM35 tampak bawah. 3 pin LM35 menunjukan fungsi masing-masing pin diantaranya, pin 1 berfungsi sebagai sumber tegangan kerja dari LM35, pin 2 atau tengah digunakan sebagai tegangan keluaran atau *Vout* dengan jangkauan kerja dari 0 Volt sampai dengan 1,5 Volt dengan tegangan operasi sensor LM35 yang dapat digunakan antar 4 Volt sampai 30 Volt. Keluaran sensor ini akan naik sebesar 10 mV setiap *derajat celcius* sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$V_{LM35} = \text{Suhu} * 10 \text{ mV}$$

Secara prinsip sensor akan melakukan penginderaan pada saat perubahan suhu setiap suhu 1 °C akan menunjukkan tegangan sebesar 10 mV. Pada penempatannya LM35 dapat ditempelkan dengan perekat atau dapat pula disemen pada permukaan akan tetapi suhunya akan sedikit berkurang sekitar 0,01°C karena terserap pada suhu permukaan tersebut. Dengan cara seperti ini diharapkan selisih antara suhu udara dan suhu permukaan dapat dideteksi oleh sensor LM35 sama dengan suhu disekitarnya, jika suhu udara disekitarnya jauh lebih tinggi atau jauh lebih rendah dari suhu permukaan, maka LM35 berada pada suhu permukaan dan suhu udara disekitarnya.

Jarak yang jauh diperlukan penghubung yang tidak terpengaruh oleh interferensi dari luar, dengan demikian digunakan kabel selubung yang ditanahkan sehingga dapat bertindak sebagai suatu antena penerima dan simpangan didalamnya, juga dapat bertindak sebagai perata arus yang mengkoreksi pada kasus yang sedemikian, dengan menggunakan metode *bypass* kapasitor dari *Vin* untuk ditanahkan.



Gambar 2.6 Sensor Suhu LM35

(Sumber <http://www.engineersgarage.com/electronic-components/lm35-sensor-datasheet>, diakses 13 maret 2015 pkl 16.00 wib)

2.3.1 Karakteristik Sensor Suhu LM35

Berikut ini adalah karakteristik dari sensor suhu LM35 diantaranya

1. Memiliki sensitivitas suhu, dengan faktor skala linier antara tegangan dan suhu $10 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$, sehingga dapat dikalibrasi langsung dalam *celcius*.
2. Memiliki ketepatan atau akurasi kalibrasi yaitu $0,5^{\circ}\text{C}$ pada suhu 25°C .
3. Memiliki jangkauan maksimal operasi suhu -55°C sampai $+150^{\circ}\text{C}$.
4. Bekerja pada tegangan 4 sampai 30 *volt*.
5. Memiliki arus rendah yaitu kurang dari $60 \mu\text{A}$.
6. Memiliki pemanasan sendiri yang rendah (*low-heating*) yaitu kurang dari $0,1^{\circ}\text{C}$ pada udara diam.
7. Memiliki impedansi keluaran yang rendah yaitu $0,1 \text{ W}$ untuk beban 1 mA dan memiliki ketidaklinieran hanya sekitar $\pm \frac{1}{4}^{\circ}\text{C}$.

2.3.2 Keuntungan dari sensor suhu LM 35

1. Rentang suhu yang jauh, antara -55 sampai $+150^{\circ}\text{C}$
2. *Low self-heating*, sebesar 0.08°C .
3. Beroperasi pada tegangan 4 sampai 30 *V*.
4. Rangkaian tidak rumit.
5. Tidak memerlukan pengkondisian sinyal

2.4 Sensor DHT11

DHT11 adalah sensor Suhu dan Kelembaban, dia memiliki keluaran sinyal digital yang dikalibrasi dengan sensor suhu dan kelembaban yang kompleks. Teknologi ini memastikan keandalan tinggi dan sangat baik stabilitasnya dalam jangka panjang. mikrokontroller terhubung pada kinerja tinggi sebesar 8 bit. Sensor ini termasuk elemen *resistif* dan perangkat pengukur suhu *NTC*. Memiliki kualitas yang sangat baik, respon cepat, kemampuan anti-gangguan dan keuntungan biaya tinggi kinerja.

Setiap sensor DHT11 memiliki fitur kalibrasi sangat akurat dari kelembaban ruang kalibrasi. Koefisien kalibrasi yang disimpan dalam memori program *OTP*, sensor internal mendeteksi sinyal dalam proses, kita harus menyebutnya koefisien kalibrasi. Sistem antarmuka tunggal-kabel serial terintegrasi untuk menjadi cepat dan mudah. Kecil ukuran, daya rendah, sinyal transmisi jarak hingga 20 meter, sehingga berbagai aplikasi dan bahkan aplikasi yang paling menuntut. Produk ini 4-pin pin baris paket tunggal. Koneksi nyaman, paket khusus dapat diberikan sesuai dengan kebutuhan pengguna.



Gambar 2.7 Sensor Kelembaban DHT11

(Sumber : http://img.dxcn.com/productimages/sku_121350_1.jpg, diakses 28 Maret 2015 pkl 14.00 wib)

2.4.1 Karakteristik Sensor DHT11

1. *Supply Voltage*: +5 V
2. *Temperature range* : 0-50 °C error of ± 2 °C
3. *Humidity* : 20-90% RH $\pm 5\%$ RH error
4. spesifikasi digital *interfacing system*

2.4.2 Keuntungan Sensor DHT11

1. keandalan tinggi dan sangat baik stabilitasnya dalam jangka panjang.
2. Memiliki kualitas yang sangat baik, respon cepat, kemampuan anti-gangguan dan keuntungan biaya tinggi kinerja.
3. Biayanya murah.

2.5 Pengenalan SMS (*Short Message Service*)

Short Message Service (SMS) merupakan salah satu tipe *Instant Messaging (IM)* yang memungkinkan user untuk bertukar pesan singkat. *SMS* dihantarkan pada *channel signal Global System for Mobile Communication (GSM)*. Dewasa ini perkembangan teknologi yang sangat pesat membuat teknologi *SMS* ini banyak digemari masyarakat karena teknologi ini bersifat praktis, murah dan mudah untuk digunakan.

Pesan-pesan *SMS* dikirim dari sebuah telepon genggam ke pusat pesan (*SMSC* dalam bahasa Inggris), di sini pesan disimpan dan mencoba mengirimnya selama beberapa kali. Setelah sebuah waktu yang telah ditentukan, biasanya 1 hari atau 2 hari, lalu pesan dihapus. Seorang pengguna bisa mendapatkan konfirmasi dari pusat pesan ini. *SMS* sangat populer di Eropa, Asia dan Australia. Di Amerika Serikat, *SMS* secara relatif jarang digunakan. *SMS* populer karena relatif murah. Di Indonesia, tergantung perusahaannya sebuah *SMS* berkisar antara 250 sampai 350 rupiah. Karena kesulitan mengetik atau untuk menghemat tempat, biasanya pesan *SMS* disingkat – singkat. Tetapi kendala kesulitan sekarang sudah teratasi karena banyak telepon genggam yang memiliki fungsi kamus.

2.5.1 Perintah AT (*AT Command*)

AT Command adalah perintah-perintah yang digunakan dalam komunikasi dengan *Serial port*. Dengan *AT command* kita dapat melihat vendor dari modem yang digunakan, kekuatan sinyal, membaca pesan yang ada pada *SIM Card*, mengirim pesan, mendeteksi pesan *SMS* baru yang masuk secara otomatis, menghapus pesan pada *SIM card*, dan masih banyak lagi fungsi lainnya.

AT Command sebenarnya hampir sama dengan perintah `>` (prompt) pada *DOS*. Perintah-perintahnya digunakan untuk penulisan ke *port* komputer, dan diawali dengan kata *AT*, kemudian diikuti karakter lainnya yang memiliki fungsi sendiri-sendiri. Selain digunakan untuk penulisan ke *port*, *AT Command* juga dapat digunakan untuk penulisan ke modem.

Contoh perintah *AT Command* :

AT : mengetahui kondisi port jika siap untuk berkomunikasi

AT+CGMI : perintah untuk mengetahui vendor ponsel yang digunakan

AT+CMGR : perintah untuk membaca salah satu SMS

Untuk penulisan data ke modem, maka modem terlebih dahulu harus dihubungkan dengan suatu kabel data yang tersedia serial port di komputer. *AT Command* yang digunakan pada modem mengikuti standar dari *ETSI GSM 07.05*. Beberapa *AT Command* yang dapat digunakan untuk menangani pesan SMS pada ponsel terdapat pada tabel :

Tabel 2.5 Tabel Set AT-Command

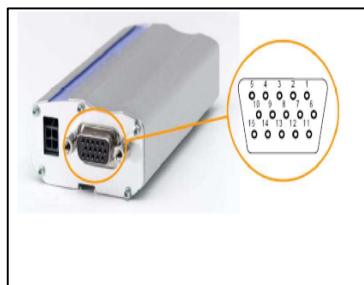
Perintah	Fungsi	Tipe Perintah
<i>AT</i>	Mengecek apakah ponsel sudah terhubung	Pengecekan Ponsel
<i>AT+CMGC</i>	Mengirim perintah <i>Short Message Service</i>	Pengiriman dan Penulisan Pesan
<i>AT+CMGD</i>	Menghapus SMS di memori <i>Short Message Service</i>	Pengiriman dan Penulisan Pesan
<i>AT+CMGF</i>	Mengatur format mode <i>Short Message Service</i> dari terminal	Pengiriman dan Penulisan Pesan
<i>AT+CMGL</i>	Menampilkan daftar <i>Short Message Service</i> yang ada pada <i>Short Message Service card</i>	Pengiriman dan Penulisan Pesan
<i>AT+CMGR</i>	Membaca sebuah pesan <i>Short Message Service</i>	Pengiriman dan Penulisan Pesan

<i>AT+CMGS</i>	Mengirim sebuah pesan <i>Short Message Service</i>	Pengiriman dan Penulisan Pesan
<i>AT+CMGW</i>	Menulis <i>SMS</i> ke memori <i>Short Message Service</i>	Pengiriman dan Penulisan Pesan
<i>AT+CNMA</i>	Tanda terima dari keluaran langsung <i>Short Message Service</i>	Pengiriman dan Penulisan Pesan
<i>AT+CNMI</i>	Menampilkan <i>Short Message Service</i> baru yang masuk secara otomatis	Pengiriman dan Penulisan Pesan
<i>AT+CPMS</i>	Memilih penyimpanan pesan <i>Short Message Service</i>	Konfigurasi Umum
<i>AT+CSCS</i>	Menetapkan jenis <i>encoding</i>	Konfigurasi Umum
<i>AT+CSCA</i>	Alamat <i>Short Message Service Center</i>	Konfigurasi Umum
<i>AT+CSCB</i>	Memilih pesan <i>Cell Broadcast</i>	Konfigurasi Umum
<i>AT+CSMS</i>	Pemilihan layanan pesan	Konfigurasi Umum

(Sumber : <http://digilib.unimus.ac.id/download.php?id=15236>, diakses 28 Maret 2015 pkl 14.00 wib)

2.5.2 Modem GSM Wavecom

Modem GSM Wavecom berfungsi sebagai bagian pengirim data. Modem *GSM* digunakan, karena dapat diakses menggunakan komunikasi data serial dengan baudrate yang dapat disesuaikan mulai dari 9600 sampai dengan 115200. Selain itu, modem *GSM* ini menggunakan catu daya DC 12 V dan tidak memerlukan tombol *ON* untuk mengaktifkannya, sehingga sangat cocok untuk digunakan pada sistem yang berjalan secara terus menerus. Berikut adalah gambar dari *modem GSM wavecom*.



Gambar 2.8 Modem GSM Wavecom

Spesifikasi *modem GSM Wavecom* adalah:

- Dual Band *GSM/GPRS* 900/1800 *MHz*;
- *GSM/GPRS* (cl. 10) Data, *SMS*, *Voice* dan *Fax*;
- *Open AT*: menanamkan program langsung pada *modem*;
- Keluaran daya maksimum: 2W untuk *GSM* 900/ 1W untuk *GSM* 1800
- Masukan tegangan : 5,5 *volt* s/d 32 *volt*;
- Antarmuka *SIMCard* 3*volt*;
- Dimensi : 73mm x 54,5mm x 25,5 mm;
- Bobot: 80g;
- Suhu operasi : -25⁰C s/d 70⁰C. *GSM Modem* ini, menggunakan *AT Command* standar, sebagai protokolnya. Yaitu *Standad ETSI GSM 07.07*.
GSM Modem ini, menggunakan *ATCommand* standar, sebagai protokolnya. Yaitu *Standad ETSI GSM 07.07*.

2.6 LCD

Sebuah *LCD (liquid crystal display)* dibentuk oleh suatu jenis cairan khusus yang ditempatkan diantara dua buah lempengan kaca. Terdapat sebuah bidang datar (*backplane*), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang, dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Daerah-daerah tertentu pada cairan akan berubah warnanya menjadi hitam, ketika tegangan bolak-balik diterapkan antara bidang datar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam lempeng kaca bagian depan.

LCD biasanya memiliki beberapa buah digit dan titik desimal. Sering kali, terdapat pula sejumlah simbol dan kata tambahan yang memungkinkan *LCD* digunakan untuk aplikasi-aplikasi yang spesifik. Terdapat ratusan aplikasi lainnya untuk *LCD*, termasuk diantaranya adalah kalkulator saku, timbangan dapur, *mikrowave* dan perangkat pemutar *CD*.



Gambar 2.9 LCD

(Sumber : <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/lcd-liquid-cristal-display/>, diakses 28Maret 2015 pkl 14.00 wib)

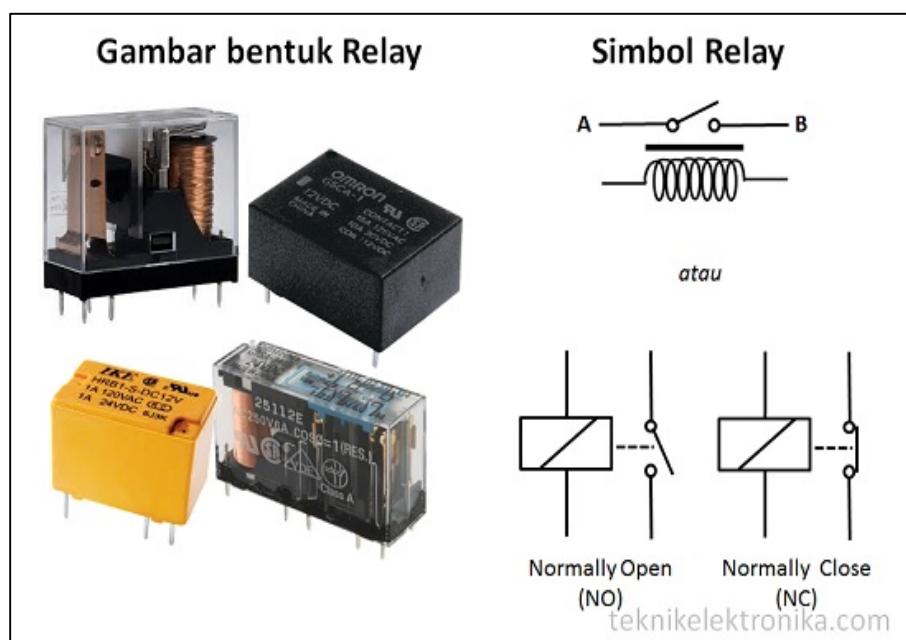
Pin kaki atau jalur input dan kontrol dalam suatu *LCD* diantaranya adalah :

1. Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan *LCD*, dapat dihubungkan dengan *bus* data dari rangkaian lain seperti mikrokontroller dengan lebar data 8 bit.
2. Pin *RS (Register Select)* berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk. Apakah data atau perintah. Logika *Low* menunjukkan data yang masuk adalah perintah, sedangkan logika *High* menunjukkan data.
3. Pin *R/W (Read Write)* berfungsi sebagai instruksi pada *modul* jika *low* tulis data, sedangkan *High* baca data.
4. Pin *E (Enable)* digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
5. Pin *VLCD* berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 K Ω , jika tidak digunakan dihubungkan ke *ground*, sedangkan catu daya ke *LCD* sebesar 5 V.

2.7 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). *Relay* menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan *Relay* yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

Dibawah ini adalah gambar bentuk *Relay* dan Simbol *Relay* yang sering ditemukan di Rangkaian Elektronika.



Gambar 2.10 Bentuk dan Simbol Relay

(sumber : <http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>, diakses 8 April 2015 pkl 16.00 wib)

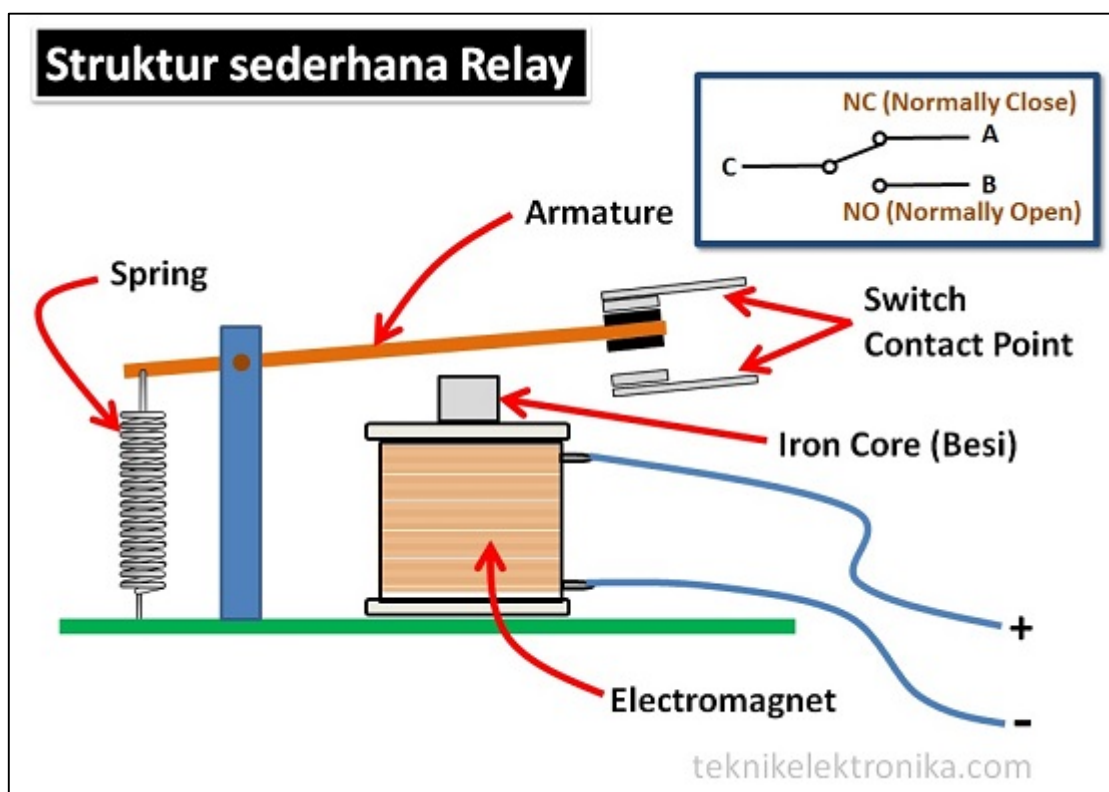
Dari gambar diatas terlihat kalau *relay* terdapat berbagai bentuk sesuai dengan kebutuhan yang akan kita gunakan

2.7.1 Prinsip Kerja Relay

Pada dasarnya, *Relay* terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. *Electromagnet (Coil)*
2. *Armature*
3. *Switch Contact Point (Saklar)*
4. *Spring*

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian *Relay*



Gambar 2.11 Bagian-bagian Relay

<http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>

Kontak Poin (*Contact Point*) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- *Normally Close (NC)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup)
- *Normally Open (NO)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan *Coil* yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan *Coil* diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik *Armature* untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (*NC*) ke posisi baru (*NO*) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (*NO*). Posisi dimana *Armature* tersebut berada sebelumnya (*NC*) akan menjadi *OPEN* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, *Armature* akan kembali lagi ke posisi Awal (*NC*). *Coil* yang digunakan oleh *Relay* untuk menarik *Contact Poin* ke Posisi *Close* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

2.7.2 Fungsi Relay

Beberapa fungsi *Relay* yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

1. *Relay* digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*)
2. *Relay* digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
3. *Relay* digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah.
4. Ada juga *Relay* yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (*Short*).

2.8 Fan

Fan atau Kipas pendingin, adalah salah satu kelengkapan pada inkubator. Fungsi utama dari sebuah kipas inkobator adalah mengeluarkan panas dan menggantinya dengan udara segar ke dalam sistem. Kipas pendingin ini telah dirancang agar sesuai ditempatkan pada *motherboard* atau *hard disk drive*. Berikut ini adalah gambar *fan*.



Gambar 2.12 Fan

(Sumber : http://www.biolet.com/store/images/medium/fan_MED.jpg, diakses 6 Mei 2015 pkl 10.00 wib)

Fan yang digunakan dalam rangkaian ini yaitu fan 12 V, yang akan hidup jika sudah mendapatkan tegangan dari kontak *relay*.

2.9 LAMPU PIJAR

Lampu pijar adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanaskan dan menghasilkan cahaya. Kaca yang menyelubungi filamen panas tersebut menghalangi udara untuk berhubungan dengannya sehingga filamen tidak akan langsung rusak akibat teroksidasi.

Lampu pijar dipasarkan dalam berbagai macam bentuk dan tersedia untuk tegangan (*voltase*) kerja yang bervariasi dari mulai 1,25 volt hingga 300 volt. Energi listrik yang diperlukan lampu pijar untuk menghasilkan cahaya yang terang lebih besar dibandingkan dengan sumber cahaya buatan lainnya seperti lampu pendar dan diode cahaya, maka secara bertahap pada beberapa negara peredaran lampu pijar mulai dibatasi.



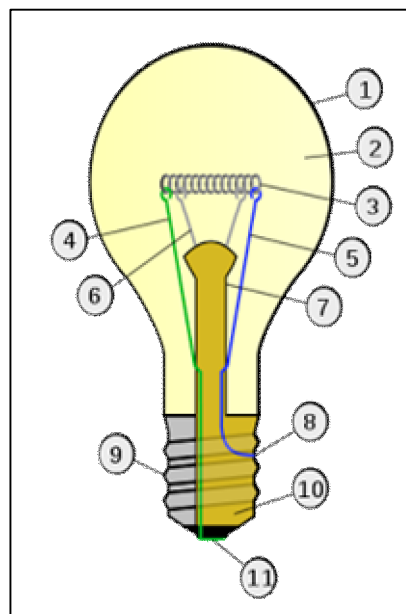
Gambar 2.13 Lampu Pijar

(Sumber : http://id.wikipedia.org/wiki/Lampu_pijar, diakses 25 April 2015 pkl 14.00 wib)

Di samping memanfaatkan cahaya yang dihasilkan, beberapa penggunaan lampu pijar lebih memanfaatkan panas yang dihasilkan, contohnya adalah pemanas kandang ayam dan pemanas inframerah dalam proses pemanasan di bidang industri.

2.9.1 Konstruksi

Komponen utama dari lampu pijar adalah bola lampu yang terbuat dari kaca, filamen yang terbuat dari wolfram, dasar lampu yang terdiri dari filamen, bola lampu, gas pengisi, dan kaki lampu.



1. Bola lampu
2. Gas bertekanan rendah (*argon, neon, nitrogen*)
3. Filamen wolfram
4. Kawat penghubung ke kaki tengah
5. Kawat penghubung ke ulir
6. Kawat penyangga
7. Kaca penyangga
8. Kontak listrik di ulir
9. Sekrup ulir
10. Isolator
11. Kontak listrik di kaki tengah

Gambar 2.14 Bagian-bagian Lampu Pijar

(Sumber : http://id.wikipedia.org/wiki/Lampu_pijar, diakses 25 April 2015 pk1 14.00 wib)

➤ Bola lampu

Selubung gelas yang menutup rapat filamen suatu lampu pijar disebut dengan bola lampu. Macam-macam bentuk bola lampu antara lain adalah bentuk bola, bentuk jamur, bentuk lilin, dan bentuk *lustre*. Warna bola lampu antara lain yaitu bening, warna susu atau buram, dan warna merah, hijau, biru, atau kuning.

➤ **Gas pengisi**

Pada awalnya bagian dalam bola lampu pijar dibuat hampa udara namun belakangan diisi dengan gas mulia bertekanan rendah seperti *argon*, *neon*, *krypton*, dan *xenon* atau gas yang bersifat tidak reaktif seperti nitrogen sehingga filamen tidak teroksidasi. Konstruksi lampu halogen juga menggunakan prinsip yang sama dengan lampu pijar biasa, perbedaannya terletak pada gas halogen yang digunakan untuk mengisi bola lampu.

➤ **Kaki lampu**

Dua jenis kaki lampu adalah kaki lampu berulir dan kaki lampu bayonet yang dapat dibedakan dengan kode huruf *E* (*Edison*) dan *B* (*Bayonet*), diikuti dengan angka yang menunjukkan diameter kaki lampu dalam milimeter seperti *E27* dan *E14*.

2.9.2 Sistem Operasi Lampu Pijar

Pada dasarnya filamen pada sebuah lampu pijar adalah sebuah resistor. Saat dialiri arus listrik, filamen tersebut menjadi sangat panas, berkisar antara 2800 derajat Kelvin hingga maksimum 3700 derajat Kelvin. Ini menyebabkan warna cahaya yang dipancarkan oleh lampu pijar biasanya berwarna kuning kemerahan. Pada temperatur yang sangat tinggi itulah filamen mulai menghasilkan cahaya pada panjang gelombang yang kasatmata. Hal ini sejalan dengan teori radiasi benda hitam.

Indeks renderasi warna menyatakan apakah warna obyek tampak alami apabila diberi cahaya lampu tersebut dan diberi nilai antara 0 sampai 100. Angka 100 artinya warna benda yang disinari akan terlihat sesuai dengan warna aslinya. Indeks renderasi warna lampu pijar mendekati 100.

Pada tabel di bawah ini terdaftar tingkat efisiensi pencahayaan beberapa jenis lampu pijar biasa bertegangan 120 *volt* dan beberapa sumber cahaya ideal.

Tabel 2.6 Tingkat Efisiensi Pencahayaan

Jenis	Efisiensi lampu	lumen/Watt
Lampu pijar 40 Watt	1.9%	12.6
Lampu pijar 60 Watt	2.1%	14.5
Lampu pijar 100 Watt	2.6%	17.5
Radiator benda hitam 4000 K ideal	7.0%	47.5
Radiator benda hitam 7000 K ideal	14%	95
Sumber cahaya monokromatis 555 nm (hijau) ideal	100%	683

(Sumber : http://id.wikipedia.org/wiki/Lampu_pijar, diakses 25 April 2015 pkl 14.00 wib)