

## BAB II DASAR TEORI

### 2. DASAR TEORI

#### 2.1. Pompa Air Satu Fasa

Motor induksi satu fasa adalah satu jenis dari motor-motor listrik yang bekerja berdasarkan induksi elektromagnetik. Motor induksi memiliki sebuah sumber energi listrik yaitu disisi stator, sedangkan sistem kelistrikan disisi rotornya di induksikan melalui celah udara dari stator dengan media elektromagnet. Hal ini yang menyebabkan diberi nama motor induksi. Adapun penggunaan motor induksi di industri ini adalah sebagai penggerak, seperti kompresor, pompa, penggerak utama proses produksi atau mill, peralatan workshop seperti mesin-mesin bor, grinda, crane, dan sebagainya (Rahmat Hidayat, 2015)

Motor pada pompa air adalah motor induksi 1 phasa. Oleh karenanya rangkaian pompa air akan membutuhkan daya 2 kali lebih besar saat pertama kali dioperasikan, untuk *starting* motor itu sendiri. Setelah motor sudah aktif maka motor akan memutar baling-baling pompa hingga mencapai putaran yang dibutuhkan oleh pompa air untuk mengkosongkan udara pada ruang pompa, sehingga akan menghasilkan daya hisap kepada sumber air dan memompa kepada saluran-saluran keluaran air. Persamaan kecepatan motor pada pompa air tertulis pada persamaan 2.1.

Stator merupakan bagian yang diam sebagai rangka tempat kumparan stator yang terpasang. Stator terdiri dari : inti stator, kumparan stator, dan alur stator yang bisa dilihat pada gambar 2.1. Motor induksi satu phasa dilengkapi dengan dua kumparan stator yang dipasang terpisah, yaitu kumparan utama (*main winding*) atau sering disebut dengan kumparan berputar dan kumparan bantu (*auxiliary winding*)

atau sering disebut dengan kumparan *start*. Rotor merupakan bagian yang berputar. Pada bagian ini terdiri dari inti rotor kumparan rotor dan alur rotor. (Chapman, 2005)

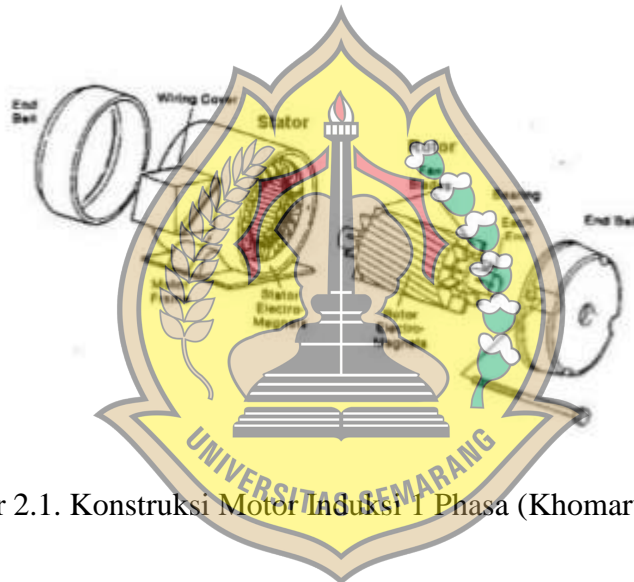
$$s = \frac{ns-n}{ns} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana :

s = slip

ns = kecepatan sinkron [r/min]

n = kecepatan rotor [r/min ]



Gambar 2.1. Konstruksi Motor Induksi 1 Phasa (Khomarudin, 2019)

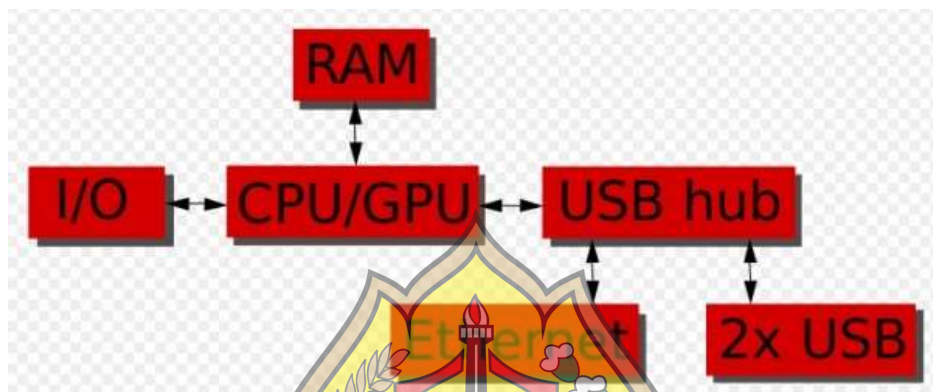
USM

## 2.2. Raspberry Pi

*Raspberry Pi* adalah modul *micro computer* yang juga mempunyai *input output digital port* seperti pada board *microcontroller*. Diantara kelebihan *Raspberry Pi* dibanding board *microcontroller* yang lain yaitu mempunyai *Port/koneksi* untuk *display* berupa TV atau Monitor PC serta koneksi USB untuk *Keyboard* serta *Mouse*. *Raspberry Pi* dibuat di Inggris oleh *Raspberry Pi Foundation* Pada awalnya *Raspberry Pi* ditunjukkan untuk modul pembelajaran ilmu komputer disekolah.

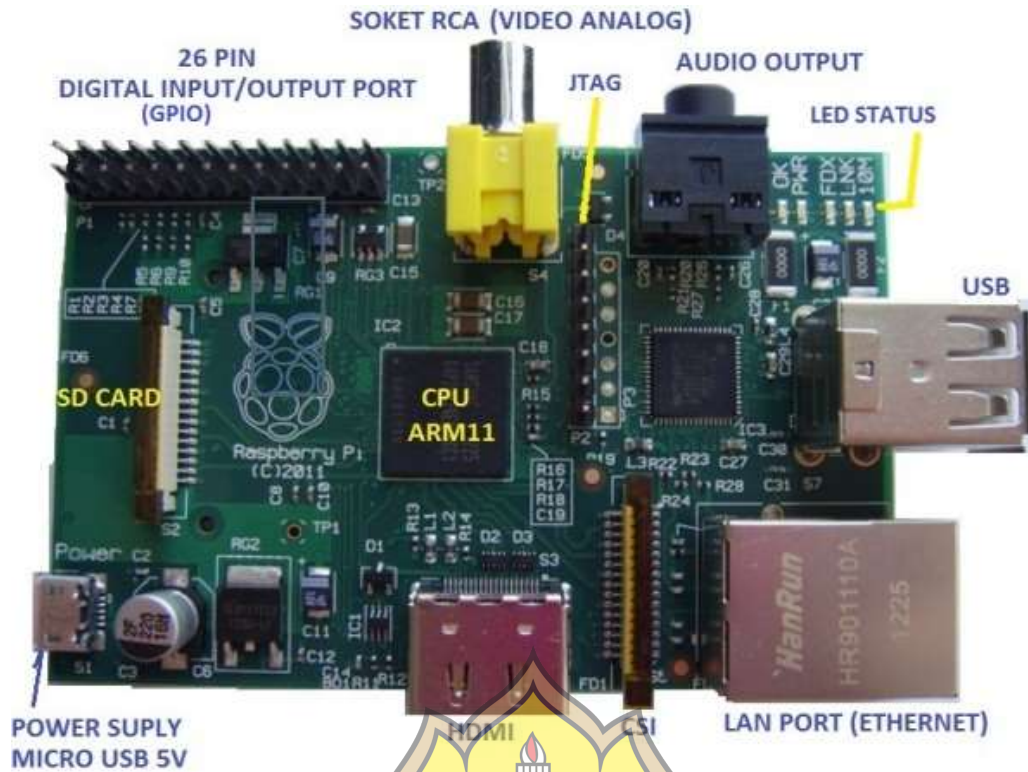
*Raspberry Pi board* dibuat dengan type yang berbeda yaitu *Raspberry Pi type A*, *A+ Raspberry Pi type B*, *B+ Raspberry pi 2*, *Raspberry pi 3*, *Raspberry Pi zero*. Perbedaannya antara lain pada Ram dan *Port LAN*. *Type A RAM = 256 Mb* dan tanpa *port LAN(ethernet)*, *type B = 512 Mb* dan terpasang *port* untuk *LAN*.

Blok diagram *Raspberry Pi*.



Gambar 2.2. blok diagram *Raspberry pi* (Control, 2014)

Pada gambar 2.2 dijelaskan mengenai blok diagram yang digunakan pada *Raspberry pi*. *Raspberry Pi board* mempunyai input dan output antara lain : HDMI, dihubungkan ke LCD TV yg mempunyai port HDMI atau dengan *cable converter* HDMI to VGA dapat dihubungkan ke monitor PC; Video analog (RCA port), dihubungkan ke Televisi sebagai alternatif jika anda tidak memilih monitor PC ; Audio output; 2 buah port USB digunakan untuk *keyboard* dan *mouse*; 26 pin I/O digital; CSI port (Camera Serial Interface); DSI (Display Serial Interface); LAN port (network); SD Card slot untuk SD Card memori yg menyimpan sistem operasi berfungsi seperti *hardisk* pada PC. Semua komponen yang tertulis bisa dilihat pada gambar 2.3 dimana menjelaskan mengenai tata letak dari setiap komponen dan I/O yang digunakan.



Gambar 2.3. Raspberry Pi board

GPIO merupakan sederet pin yang terdiri dari 26 pin dengan berbagai fungsi diantaranya yang di jelaskan pada gambar 2.4 .

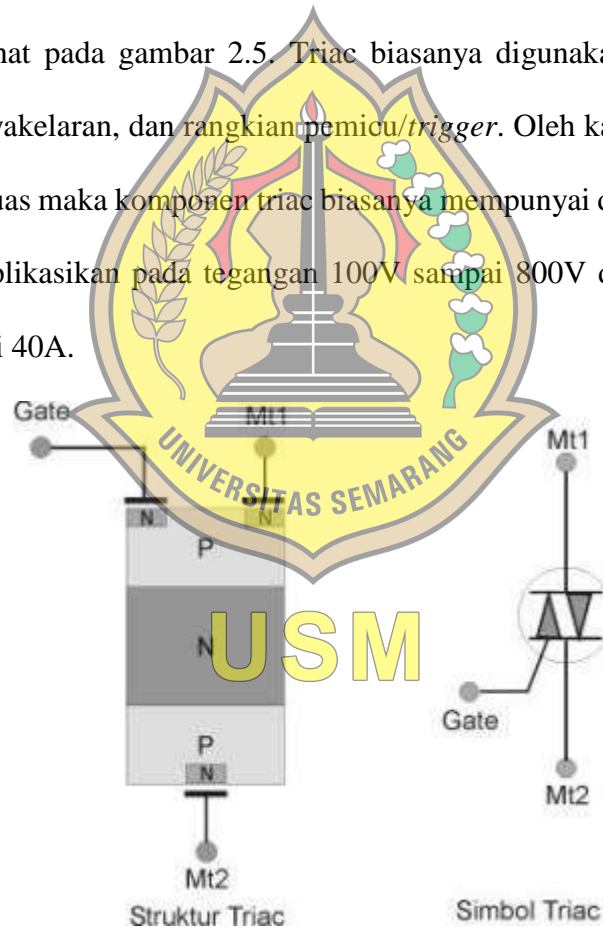
3.3V	1	2.5V	
I2C0 SDA	3		
I2C0 SCL	5	6	GROUND
GPIO4	7	8	UART TXD
DNC	9	10	UART RXD
GPIO 17	11	12	GPIO 18
GPIO 21	13	14	DNC
GPIO 22	15	16	GPIO 23
DNC	17	18	GPIO 24
SP10 MOSI	19	20	DNC
SP10 MISO	21	22	GPIO 25
SP10 SCLK	23	24	SP10 CE0 N
DNC	25	26	SP10 CE1 N

Gambar 2.4 GPIO raspberry pi

Selain sebagai input output pada beberapa pin GPIO juga berfungsi sebagai komunikasi serial diantaranya I2C, SPI dan serial komunikasi UART .  
(Wicaksono, 2018)

### 2.3. Dimmer Triac

*Dimmer* adalah sebuah rangkaian komponen elektronika dari *input* sinyal AC kemudian sinyal tersebut diproses Menjadi sinyal AC Phase maju dari pada sinyal AC inputan, yang menyebabkan Penurunan Daya (*Watt*). Inti dari rangkaian ini adalah penggunaan Triac .Triac merupakan komponen 3 elektroda: MT1, MT2, dan *gate* dapat di lihat pada gambar 2.5. Triac biasanya digunakan pada rangkaian pengendali, penyakelaran, dan rangkian pemicu/*trigger*. Oleh karena aplikasi triac yang demikian luas maka komponen triac biasanya mempunyai dimensi yang besar dan mampu diaplikasikan pada tegangan 100V sampai 800V dengan arus beban dari 0.5A sampai 40A.



Gambar2.5 Triac

Jika terminal MT1 dan MT2 diberi tegangan jala-jala PLN dan gate dalam kondisi mengambang maka tidak ada arus yang dilewatkan oleh triac (kondisi ideal)

sampai pada tegangan 'break over' triac tercapai. Kondisi ini dinamakan kondisi *off triac*. Apabila *gate* diberi arus positif atau negatif maka tegangan 'break over' ini akan turun. Semakin besar nilai arus yang masuk ke *gate* maka semakin rendah pula tegangan 'break over'-nya. Kondisi ini dinamakan sebagai kondisi *on triac*. Apabila triac sudah 'on' maka triac akan dalam kondisi *on* selama tegangan pada MT1 dan MT2 di atas nol volt. Apabila tegangan pada MT1 dan MT2 sudah mencapai nol volt maka kondisi kerja triac akan berubah dari *on* ke *off*. Apabila triac sudah menjadi *off* kembali, triac akan selamanya *off* sampai ada arus trigger ke *gate* dan tegangan MT1 dan MT2 melebihi tegangan 'break over'. Rangkaian Dimmer disajikan dalam 4 bagian utama. Bagian Ramp Generator, Bagian *Pulse Control*, Bagian *Power Supply Triac*, dan Bagian Triac. Bagian Ramp Generator berfungsi untuk menghasilkan pulsa-pulsa gigi gergaji (sinyal ramp) dengan frekuensi 120Hz dan sinkron dengan fasa tegangan jala-jala PLN. Bentuk sinyal ramp dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2.6 Bentuk sinyal Ramp

Bentuk Sinyal Ramp yang Sinkron Dengan Fasa Jala-Jala PLN, sinyal ramp, pulsa ramp Sinkronisasi mutlak diperlukan karena untuk memicu/men-trigger triac harus pada saat triac dalam kondisi *off* dan tegangan PLN mulai tidak sama dengan nol VAC. Pada Bagian Ramp Generator ini diperlukan rangkaian *zero*



*crossing detector* yang mendeteksi keadaan tegangan PLN = nol volt. Pada keadaan ini dihasilkan pulsa ramp yang akan turun secara linier selama 10ms. Output dari bagian ramp generator ini dihubungkan ke 4 buah komparator. Pada proyek ini digunakan LM324 yang memiliki 4 komparator dalam 1 kemasan. Rangkaian Ramp Generator ini sangat sederhana yang dibangun dari komponen diskrit. Konstanta waktu ditentukan oleh waktu pembuangan muatan pada rangkaian R5 dan kapasitor C1 yang akan menswitch-on/off transistor Q2. (Sujalil, 2005)

#### **2.4. Turbidity Sensor Kekeruhan Air**

Analog *Turbidity Sensor* merupakan sensor yang berfungsi mengukur kualitas air dengan mendeteksi tingkat kekeruhannya. Sensor ini mendeteksi partikel tersuspensi dalam air dengan cara mengukur transmitansi dan hamburan cahaya yang berbanding lurus dengan kadar *Total Suspended Solids* (TTS). Semakin tinggi kadar TTS, maka semakin tinggi pula tingkat kekeruhan air tersebut. Sensor ini mendukung dua mode *output*, digital dan analog sehingga dapat dengan mudah diakses melalui Arduino atau mikrokontroler lainnya. Pada gambar 2.7 diperlihatkan bentuk dan konstruksi dari sensor *turbidity*. Sensor ini dapat diaplikasikan untuk mengukur tingkat kekeruhan air pada sungai, danau, laboratorium, limbah cair. (Sulistyo, 2019)



Gambar 2.7 *Sensor Turbidity*



USM



