BAB II

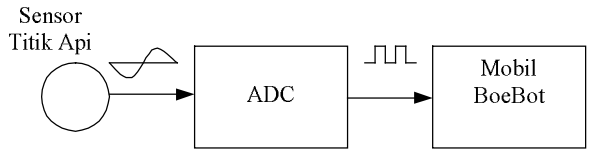
LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang teori atau hukum rangkaian elektronika dan teori komponen – komponen yang digunakan sebagai alat bantu atau penunjang pada proses analisa Photodioda. Pembahasan meliputi

1. **Rangkaian Pembagi Tegangan**
2. **Photodioda**
3. **LDR (*light Dependent Resistor)***
4. **ADC**
5. **Mikrokontroller**
6. **Motor Servo**

Pembahasan teori komponen hanya difokuskan pada Photodioda, LDR dan ADC, sedangkan teori komponen yang digunakan untuk modul Mobil BoeBot hanya dibahas sekilas karena pembahasan modul Mobil BoeBot **bukan** merupakan pokok pembahasan didalam Tugas Akhir ini, sesuai dengan judul Tugas Akhir yaitu **"Perbandingan Karakteristik Photodioda Dan LDR Sebagai Sensor Pendeteksi Posisi Titik Api Yang Diimplementasikan Pada Mobil BoeBot ".**

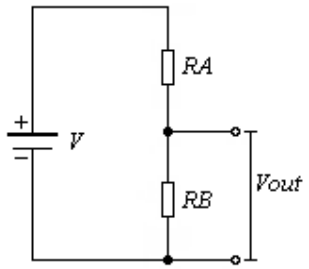
Komponen ADC digunakan karena sinyal keluaran dari Photodioda adalah sinyal analog, sedangkan modul Mobil BoeBot bekerja dengan sinyal digital. Untuk itu diperlukan komponen yang dapat mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital, sehingga blok sistem keseluruhan adalah seperti ditunjukkan oleh gambar 2.1.



Gambar 2.1. Blok diagram sistem

2.1. Rangkaian Pembagi Tegangan

Rangkaian pembagi tegangan terdiri dari dua resistor yang dirangkai secara seri dan dihubungkan dengan suatu sumber tegangan. Tegangan output diambil dari titik tengah rangkaian seri kedua resistor tersebut seperti ditunjukan oleh gambar 2.2.



Gambar 2.2 Rangkaian pembagi tegangan.

Keterangan gambar 2.2:

R_A = Resistor pertama

R_B = Resistor kedua

V = Sumber tegangan DC

Vout = Tegangan keluaran

Persamaannya adalah:

$$V_{Out} = \frac{R_B}{R_B + R_A} V_{CC} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Dari persamaan (2), apabila nilai *Vcc* tetap, maka perubahan nilai *Vout* hanya bergantung pada perubahan nilai R_A atau R_B.

2.2. Photodioda

Photodioda merupakan salah satu jenis dioda yang mempunyai fungsi khusus, yaitu sebagai komponen Optoelektronik. Optoelektronik adalah teknologi yang mengkombinasikan optik dan elektronik. [2].

Photodioda adalah salah satu komponen yang dibuat untuk berfungsi paling baik berdasarkan kepekaannya terhadap cahaya. Saat energi cahaya mengenai permukaan Photodioda, akan dapat menghasilkan elektron bebas Makin besar intensitas cahaya yang mengenai permukaan Photodioda, makin besar arus balik dioda. Cahaya yang

datang menghasilkan elektron bebas dan lubang. Semakin kuat cahaya, maka semakin besar jumlah pembawa minoritas dan semakin besar arus balik. Panah yang mengarah ke dalam melambangkan cahaya yang datang. [1].



Gambar 2.3 (a) Simbol dari Photodioda **(b)** Bentuk fisik dari Photodioda

Dari gambar 2.3 (b) menunjukkan bahwa kaki yang paling pendek adalah kaki katoda atau kaki negatif., sedangkan kaki yang panjang adalah kaki anoda atau kaki positif.

2.3 LDR (*Light Dependent Resistor*)

LDR adalah salah satu jenis *variable resistor* yang nilai tahanannya bergantung pada intensitas cahaya yang mengenai permukaannya. Makin kuat intensitas cahaya maka makin kecil nilai tahanannya dan makin lemah intensitas cahaya maka makin besar nilai tahanannya.[1]. LDR dibuat dari Cadmium Sulphide (CdS). Gambar 2.4 menunjukan simbol dan bentuk fisik LDR.



Gambar 2.4 (a) Simbol LDR (b) Bentuk fisik LDR.

Dari gambar 2.4, terlihat dua kaki LDR tidak memiliki polaritas sehingga pemasangannya pada rangkaian bisa dibolak-balik.

Parameter-parameter yang perlu diketahui dari LDR adalah:

1. **RLDRmin**
2. **RLDRmax**

RLDRmin (Tahanan LDR minimal/terkecil) adalah nilai tahanan LDR pada kondisi permukaan LDR terkena cahaya, dan apabila intensitas cahaya tersebut **diperbesar**, nilai tahanan LDR tidak berubah.

RLDRmax (Tahanan LDR maksimal/terbesar) adalah nilai tahanan LDR pada kondisi permukaan LDR terkena cahaya, dan apabila intensitas cahaya tersebut **diperkecil**, nilai tahanan LDR tidak berubah.

2.4. ADC (Analog to Digital Converter)

ADC merupakan komponen yang menpunyai fungsi sebagai pengubah sinyal analog menjadi sinyal digital. Hal yang paling penting dalam suatu rangkaian ADC adalah resolusi, yaitu besaran analog terkecil yang masih dapat dikonversi menjadi satuan digital, persamaannya :

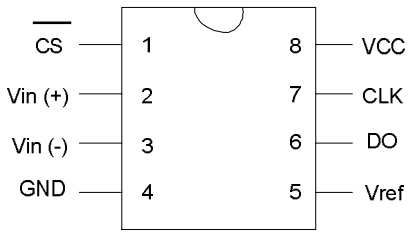
$$\text{Resolusi (r)} = \frac{1}{2^n}.Vref \quad \text{.....(3)}$$

Dimana ; ^{n} adalah banyaknya bit ADC dan *Vref* adalah tegangan referensi yang digunakan.

Data-data digital yang dihasilkan ADC hanyalah merupakan pendekatan proporsional terhadap masukan analog. Hal ini karena tidak mungkin melakukan konversi secara sempurna berkaitan dengan kenyataan bahwa informasi digital berubah dalam step-step, sedangkan analog berubahnya secara kontinyu.

2.4.1. ADC 0831

ADC 0831 adalah rangkaian pengkonversi Analog to Digital 8-bit, ADC 0831 memiliki satu input analog dan satu output analog serial dan mempunyai resolusi 8 bit, waktu yang dibutuhkan untuk pengkonversian 32 μs . [5].



Gambar 2.5 Konfigurasi Kaki ADC0831

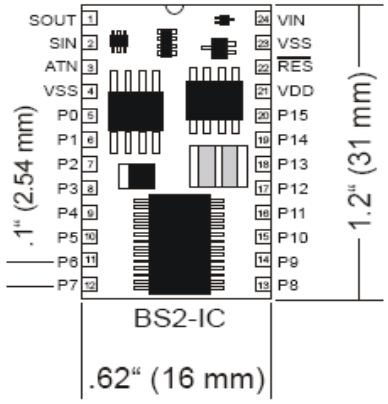
Proses konversi ADC0831 adalah sebagai berikut :

1. Set kaki CS dalam kondisi *High* (ADC tidak aktif)
2. Beri sinyal *low* pada kaki CS (ADC aktif)
3. Proses konversi dimulai pada saat kondisi kaki CS *low* dan selesai pada saat kondisi kaki CS *High*
4. Hasil data yang sudah dikonversi akan dikirimkan melalui kaki DO

2.5. Mikrokontroller Basic Stamp2 (BS2)

Mikrokontroller yang digunakan adalah **Basic Stamp2 (BS2).** Mikrokontroller ini adalah produk dari Parallax,Inc. Bahasa Basic Stamp menggunakan bahasa program *basic*. Disebut "stamp" karena ukurannya seperti ukuran perangko. [4].

BS2 terdiri dari 24 pin, semua pin tersebut dapat dihubungkan langsung ke board aplikasi yang tersedia atau dapat juga digunakan pada board lain.



Gambar 2.6 Bentuk fisik dari BS2

Basic Stamp aktif dengan tegangan 5 sampai 15 volt DC. Pada board terdapat regulator 5 volt yaitu regulator LM 2940-5 yang berfungsi menurunkan tegangan input 6 sampai 15 volt menjadi 5 volt sesuai dengan permintaan komponen lainnya.

2.5.1. Konfigurasi Pin BS2

Pin	Nama	Deskripsi
1	**SOUT**	Serial Out : dihubungkan ke PC serial port RX pin
2	**SIN**	Serial In : dihubungkan ke PC serial port TX pin
3	**ATN**	Attention : dihubungkan ke PC serial port DTR
4	**VSS**	Sistem Ground : (sama seperti pin 23) dihubungkan ke PC serial port Ground pin
5 – 20	**P0 - P15**	Sebagai I/O pin
21	**VDD**	5 volt DC I/O : jika tidak diatur tegangannya maka tegangan keluaran dari pin VIN sebesar 5 volt, jika tidak ada tegangan yang dipakai di pin VIN maka tegangan yang ada di pin VDD antara 4.5 sampai 5.5 volt
22	**RES**	Sebagai Reset Input/Output
23	**VSS**	Sistem Ground (sama seperti pin 4) dihubungkan ke ground pada power supply
24	**VIN**	Tegangan yang tak diatur menerima tegangan 5,5 – 15 volt DC. Kemudian akan diatur menjadi 5 volt

2.6 Motor Servo

Servo berasal dari kata latin “servus” yang berarti budak. Servo adalah sebuah sistem kendali otomatis yang dipakai untuk mengatur kecepatan sebuah motor DC. Singkatnya, atur kecepatan dan tinggalkan, kecepatan motor akan konstan sampai kapan pun karena adanya servo ini.

Kecepatan Motor servo di atur oleh besarnya frekwensi yang dikirimkan dari program melalui kabel data pada motor servo.

Ada dua jenis motor servo yaitu motor servo yang berputar secara kontinyu dengan kecepatan tertentu dan motor servo yang bergerak menunjukkan sudut tertentu. [3].

Bentuk motor servo dapat dilihat pada gambar 2.7. Terdapat tiga utas kabel dengan warna merah, hitam, dan kuning. Kabel merah dan hitam harus dihubungkan dengan sumber tegangan 4-6 volt DC agar motor servo dapat bekerja normal. Sedangkan kabel berwarna kuning adalah kabel data yang dipakai untuk mengatur arah gerak dan posisi servo. [3].



Gambar 2.7 Bentuk Fisik Motor Servo