

PENDETEKSIAN KETINGGIAN PERMUKAAN ZAT CAIR AIR MENGUNAKAN MICROCONTROLLER AT89C51

Oleh: Priyono Yulianto

Abstract

Since the traditional water level controller has the above-mentioned problems, many people have tried to detect and control the water level in a digital manner. The usually way is to install a sensor to detect the water level of the basement tank. When the water level is less than a prescribed value, the power of the alarm or led indicator will be running and shut down to prevent burning the motor. To deal with the above disadvantages, the 89C51Atmel Microcontroller type will be used to design a circuit for water level detection and control.

Recently, the electronic field develop rapidly especially in creating water level controller. Many competitions have conducted to compare technology, from traditional water level controller until industries are never bored to talk. Industrially, automotic water level controller needed in order to make the work more efficient, then it save cost of a production. This water level controller designed by Microcontroller AT89C51, variable resistor and float ball sensor as water level detector and it also have Analog to Digital Converter (ADC) circuit as signal analog to digital.

Keywords: Microcontroller AT89C51, variable resistor sensor, Analog to Digital Converter

Pendahuluan

Perkembangan dunia elektronika saat ini semakin pesat, alat – alat elektronik bukanlah menjadi barang yang langka. Adanya tuntutan dari dunia industri yang menuntut adanya suatu alat dengan kemampuan tinggi dapat membatu kebutuhan manusia dan industri hal ini membuat para *desainer – desainer* berlomba – lomba memenuhi tuntutan tersebut.

Salah satunya adalah sistem pendeteksian ketinggian permukaan zat caair menggunakan mikrokontroler AT 89C51 yang bekerja secara otomatis dan dikendalikan dari jarak jauh, dengan menggunakan sebuah sensor dan pengolah data.

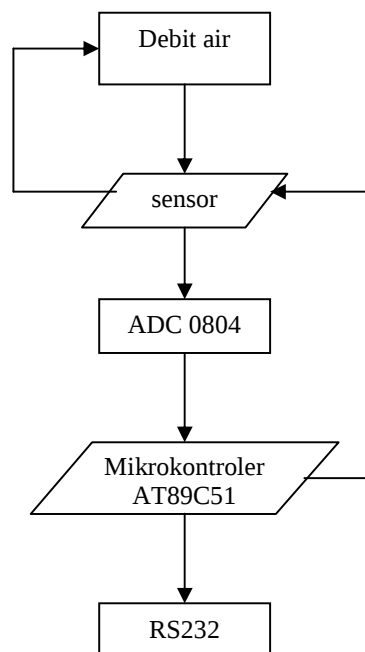
Tujuan

Merancang robot yang bisa bergerak menelusuri jalur hitam sesuai lintasannya, menggunakan mikrokontroler AT89C51 sebagai kendali otomatis untuk memindahkan bola sehingga diharapkan dapat membantu manusia dalam pekerjaan tersebut.

PERANCANGAN

Perancangan Alat secara umum

Perancangan perangkat Keras sistem pendeteksian ketinggian permukaan zat cair terdiri dari tahanan variabel sebagai sensor pendeteksi air, *ADC* (analog to digital converter) sebagai peubah dari sinyal analog menjadi sinyal digital dan mikrokontroler AT 89C51 sebagai kontroler. Blok diagram pengendalian level air ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram pengendalian level air

Tahanan Variable

Pada sistem level ketinggian air, tahanan variabel digunakan sebagai sensor pendeteksi, dengan menambah dan mengurangnya debit air akan memutar atau mengeser

tahanan variabel sehingga mengubah nilai hambatan. Pada sistem ini menggunakan tahanan variabel sebesar 50 k Ω

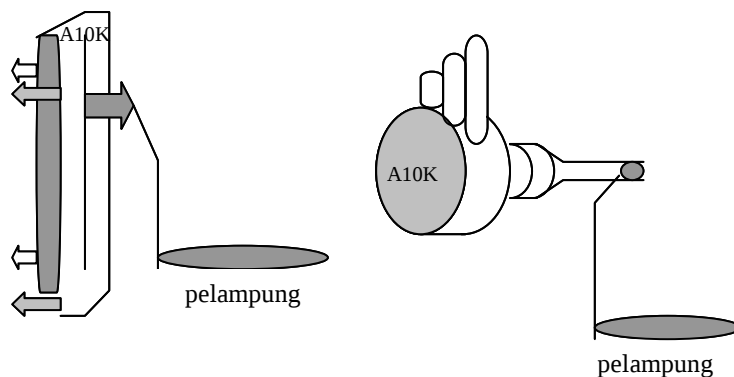
tahanan variabel yang digunakan adalah jenis linier terbuat dari bahan nekalin dan rotornya dihubungkan dengan sebuah pelampung untuk memutar atau menggesernya. Bila air naik pelampung akan ikut naik dan memutar atau mengeser tahanan variabel kearah maximum, sedangkan bila air menurun pelampung akan ikut turun dan memutar atau mengeser kearah minimum. Variable linier yang diubah adalah nilai hambatan sehingga dapat difungsikan sebagai pengatur besar kecil tegangan output, menurut hukum Ohm :

$$E = I \times R$$

E = Tegangan (Volt)

I = Arus (Amper)

R = Hambatan (Ohm)



Gambar 2. tahanan variabel dengan Pelampung

Analog to Digital Converter (ADC).

Sinyal output dari sensor tahanan variabel ini relatif lemah sehingga memerlukan sebuah penguat yaitu dengan menggunakan *op-amp non-inverting*. Dan masih berbentuk sebuah tegangan 0 sampai 5 volt, oleh *op-amp* tegangan output akan dikuatkan dan diumpankan ke rangkaian *Analog to Digital Converter (ADC)*.

Data output sensor tahanan variabel dari bentuk analog akan diproses dan diubah menjadi bentuk digital. Masukan analog *ADC* tegangan harus lebih besar dari 0 volt dan lebih kecil dari pada tegangan referensi sama dengan tegangan Vcc atau sebesar

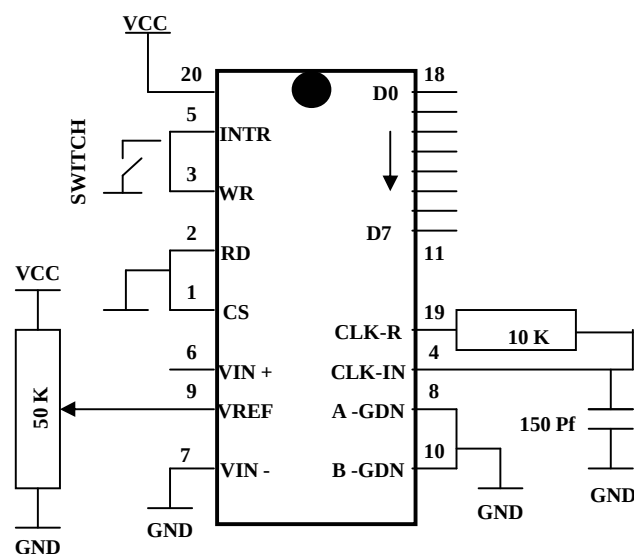
5 volt. Masukan ADC dihubungkan dengan *op-amp non-inverting*, sedangkan *op-amp non-inverting* dihubungkan dengan konfigurasi potensio yang dihubungkan dengan Vcc dan Ground untuk memperoleh rentang waktu masukan analog ADC dari 0 volt sampai 5 volt.

ADC yang digunakan yaitu *ADC0804* dengan resolusi 8 bit. Resolusi adalah nilai satuan terkecil yang masih dapat diubah oleh ADC. Semakin besar nilai resolusi, ketelitian ADC akan semakin tinggi. Untuk *ADC0804* nilai resolusi dapat ditentukan dengan rumus berikut :

$$\text{Hasil konversi ADC} = \text{Round} \left(\frac{V_{in}}{V_{ref}} \right) * 255 \text{ atau } [1(2^8 - 1)] \times V_{ref}$$

V_{ref} sendiri adalah besar tegangan maximal yang dapat diubah oleh ADC. *ADC0804* dapat diberi masukan maximal sebesar 5,10 volt sehingga untuk setiap data bitnya semakin besar $[1 : (2^8 - 1)] \times 5,10 = 20 \text{ mVolt}$.

Untuk ADC 8 bit, rentang output yang dihasilkan adalah 0 - 255 (8 bit = $2^8 = 256$). Jika masukan analog ADC 0 volt, maka keluaran hasil konversi 0. Namun jika masukan analog ADC sama besarnya dengan tegangan referensi, maka hasil keluaran referensi adalah 255, dan jika masukan analog ADC sama dengan tegangan referensi : 2, maka hasil konversi adalah 128. Cara operasi, menggunakan *free running* hanya menggunakan satu kanal, yaitu pada *ADC 080* output dari ADC diubah dalam bentuk digital, dan diolah dalam bentuk bahasa *assembler* oleh mikrokontroler *AT89C51*.



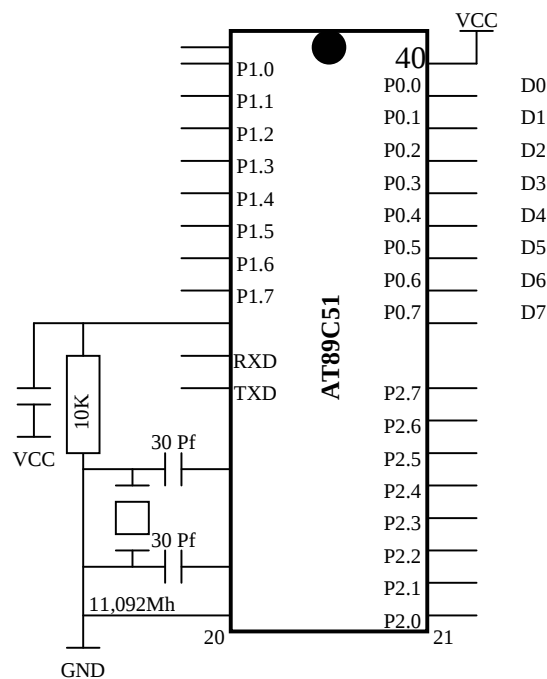
Gambar 3. Rangkaian IC ADC 0804

Mikrokontroler AT89C51

Mikrokontroler adalah suatu untai terintegrasi (IC) atau chip yang bekerja dengan program, dirancang secara khusus untuk aplikasi sistem kendali.

Mikrokontroler AT89C51 merupakan produksi dari ATMEL dengan konfigurasi RAM internal 128 byte, empat buah port yang masing-masing lebarnya 8 bit, sifatnya dua arah setiap bit dapat dialamati. Mikrokontroler ini dirancang sebagai suatu rangkaian *single chip*, sehingga dalam perancangannya cukup dibutuhkan rangkaian pembangkit *clock* (*crystal* dan kapasitor) dan *power supply*.

89C51 terdapat 32 jalur port yang dikelompokkan dalam 4 buah port masing-masing 8 bit dan dapat diprogram secara individual maupun bebas sebagai input atau output dan dapat dikonfigurasi secara dinamis lewat perangkat lunak. Data dari *ADC 0804* akan dikirim ke *mikrokontroler AT89C51* melalui Port 0.0 sampai Port 0.7. Rangkaian Mikrokontroler AT89C51 dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian Mikrokontroler AT89C1

PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian tahanan variabel

Tahanan variabel $50K\Omega$ untuk mendeteksi ketinggian debit air dari kondisi 0 – 5 m, dengan tegangan 5volt. Kondisi ini dapat di ketahui yaitu :

$$\frac{50K\Omega}{5m} = 2K\Omega$$

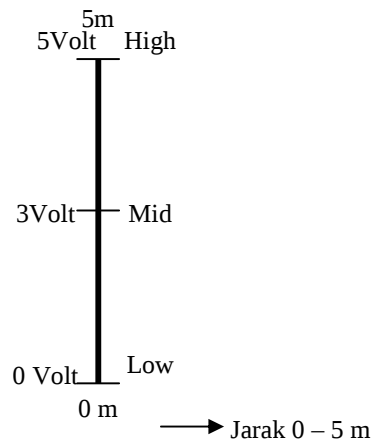
Dimana : E = 5 volt, R = $50K\Omega$

$$I = \frac{5\text{ volt}}{50K\Omega}$$

$$= 0,005 \text{ mA} = 0.5\text{Amp}$$

$$E = 0.5 \text{ Amp} \times 2K\Omega$$

$$= 1\text{volt}$$



Gambar 5. Simulasi pengaturan tahanan variabel

Setiap perubahan hambatan $2K\Omega$ sama artinya tahanan variabel memberikan tegangan output sebesar 1 volt. Dan setiap kenaikan tegangan 1volt debit air akan 1meter. Hasil pengujian tahanan variabel dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian tahanan variabel:

Tegangan in-put	Tegangan out-put	Jarak	Kondisi
5 Volt	0 Volt	0 meter	Low
5 Volt	3 Volt	2,5 meter	Medium
5 Volt	5 Volt	5 meter	High

Pengujian Analog to Digital Converter

Data yang diterima ADC masih bentuk analog yaitu berupa tegangan 0V, 3V, dan 5V. Hasil konversi ADC dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Konversi ADC :

Out-put VR	Bit	Biner	Hexa	Kondisi	Led
0 Volt	0	11111110	0xFE	Low	Hijau
3 Volt	1	11111101	0xFD	Medium	Kuning
5 Volt	2	11111011	0xFB	High	Merah

Keterangan :

1. Tegangan 0 Volt atau bit 0 dikonversikan menjadi 11111110b, dalam bentuk biner.
2. Tegangan 3 Volt atau bit 1 dikonversikan menjadi 11111101b, dalam bentuk biner.
3. Tegangan 5 Volt atau bit 2 dikonversikan menjadi 11111011b, dalam bentuk biner.

Pengujian Mikrokontroler AT89C51

Data hasil konversi ADC diterima oleh mikrokontroler melalui port 0.0 – port 0.7 akan dibandingkan dengan beberapa data yang disiapkan, bila data dari ADC ada yang sama dengan data yang diperbandingkan maka akan dikirim ke RS232 data ini untuk menyalakan indikator atau tampilan pada layar monitor. Hasil pengujian mikrokontroler ditunjukkan seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian mikrokontroler

Data ADC (perbandingan)	Angka / Bit	Tampilan / Led	Hexa	Kondisi	Led
00000001b	0	11111110	0xFE	Low	Hijau
00010101b	1	11111101	0xFD	Medium	Kuning
01100110b	2	11111011	0xFB	High	Merah

KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan pengujian pendeteksian level permukaan zat cair yang berbasis mikrokontroler AT89C51, penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Secara umum instrumen yang telah direalisasikan berfungsi dengan baik dan dapat digunakan untuk mendeteksi ketinggian permukaan zat cair air sesuai yang diinginkan.
2. Pengaturan ketinggian level air dapat dilakukan dengan mengatur posisi tahanan variabel dan pelampung yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Nalwan, Paulus 2004, *Panduan praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*, PT., Elek Media Komputindo, Jakarta.
- Hodges, D.A.,1987. *Analisis dan Dessain Rangkaian Terpadu Digital*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Malik, Moh. Ibnu, 2006, *Pengantar Membuat Robot*, GavaMedia, Yogyakarta
- Rizal Rizkiawan, *Tutorial Perancangan Harware Jilid 1*, PT Elexmedia Komputindo, Jakarta
- Roger L. Tokheim, 1988, *Digital Principle*, McGraw Hill
- Thompkins,WJ, 1992. *Interfacing Sensors to IBM PC* . Prentice Hall
- Tocci and Widmer, 1998, *Digital Systems: Principles and Applications*, Prentice Hall, 7th ed
- Wasito S., 1995 *Vademekum Elektronika*, Edisi Kedua, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta