

PROTOTYPE SMART GARDEN SYSTEM BERBASIS MIKROKONTROLER

Awang Reza Al Chabir¹, Suzi Oktavia Kunang².

¹Electrical Engeneering,Bina Dharma University, Palembang, Idonesia

Email: ¹awangreza96@gmail.com,²suzi_oktavia@binadarma.ac.id.

Abstract

This prototype is a development and modification of the previous device with the addition of a few more sensors so that it works more complex even though it is only based on a microcontroller. LDR sensor, ultrasonic and soil moisture as input, LCD as a display of high water and light conditions, buzzer as a warning sign that the water filling tank is empty and a DC motor to open and close the roof and 2 water pumps for watering and filling the tank. If the LDR sensor detects bright light then the DC motor will open the roof and close when the light is dark, the humidity sensor detects dry soil then the watering pump will flush the soil and off when the soil is dry, the sensor detects the tank is empty and the filling pump will charge the tank until the sensor detects that the tank is full then the filling pump stops working.

Keywords: *Arduino uno,Smart Garden,LDR sensor,Soil moisture sensor,ultrasonik sensor,5 VDC water pump,12 VDC water pump ,DC gearbox motor*

Abstrak

Prototype ini merupakan pengembangan dan modifikasi dari alat terdahulu dengan penambahan beberapa sensor lagi sehingga kerjanya lebih komplek walau hanya berbasis mikrokontroler. Prototype ini terdiri dari rangkaian power supply sebagai sumber tegangan dan pengubah arus AC ke DC, Mikrokontroler Arduino sebagai pusat kendali semua komponen pada prototype, sensor LDR, ultrasonik dan kelembaban tanah sebagai inputnya, LCD sebagai display tinggi air dan kondisi cahaya, buzzer sebagai tanda peringatan bahwa air tangki pengisian kosong serta motor DC untuk membuka dan menutup atap dan 2 pompa air untuk penyiraman dan pengisian tangki. Apabila sensor LDR mendeteksi cahaya terang maka motor DC akan membuka atap dan Menutup apabila cahaya gelap, Sensor kelembaban mendeteksi tanah kering maka pompa penyiraman akan menyiram tanah dan off apabila tanah kering, Sensor mendeteksi tangki dalam keadaan kosong dan pompa pengisian akan melakukan pengisian tangki sampai sensor mendeteksi bahwa tangki penuh maka pompa pengisian berhenti bekerja.

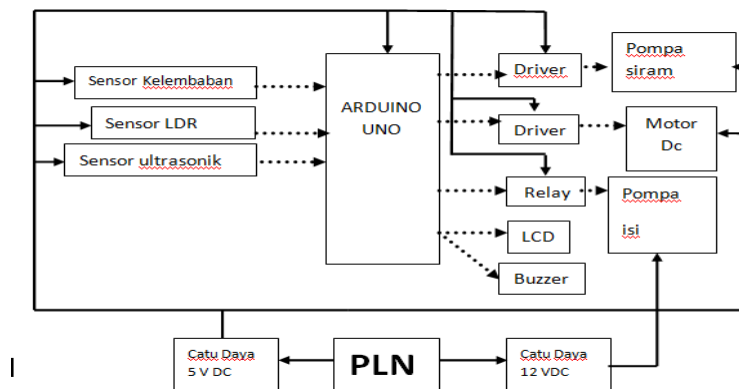
Kata kunci : *Arduino Uno,Smart Garden,sensor LDR,sensor kelembaban tanah,sensor ultrasonik,pompa air 5 VDC dan pompa 12 VDC,motor DC gearbox*

1. PENDAHULUAN

Dalam bidang teknologi kita harus terus berinovasi dalam setiap aspek terutama bidang elektronika dan kontrol. Smart Garden (Taman Pintar) adalah sebuah rancangan system yang dibuat untuk memudahkan pekerjaan yang dikendalikan lewat computer/mikrokontroler. Kemudian berdasarkan jurnal yang peneliti baca dari saudara Ray Kasful ghito dengan judul " Rancang Bangun *Smart Garden System* Menggunakan Sensor *Soil Moisture* Dan Arduino Berbasis Android (Studi Kasus: Di Gerai Bibit Narnea Cikijing) ". Maka dari itu penulis mengambil judul " Prototype Smart Garden System Berbasis Mikrokontroler ". yang digunakan untuk taman rumah yang mana melakukan kerja secara otomatisasi. melakukan penyiraman, buka tutup atap dan melakukan pengisian tangki.

2. METODE

2.1 BLOK DIAGRAM



Gambar 1. Blok Diagram

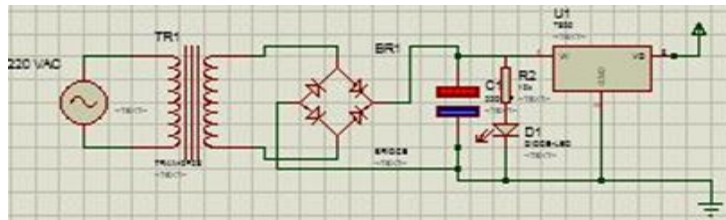
Blog diagram adalah gambaran dari rencana pembuatan alat, karna dari blok diagram ini kita mengetahui cara kerja alat, dan mengetahui apa saja komponen input, output dan proses suatu rangkaian.

2.2 KOMPONEN

a. Catu Daya (Power Suplay)

Catu daya adalah suatu rangkaian listrik yang berfungsi untuk mengubah arus AC ke arus DC[1]. yang terdiri dari trafo 3 A, *diode bridge*, Kapasitor 2200 *mikrofarad*, led, resistor 220 ohm, Regulator 5 VDC.

b.



Gambar 2. Rangkaian Catu Daya

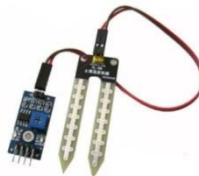
b. Mikrokontroler Arduino



Gambar 3. Arduino Uno R3

Mikrokontroler pada penelitian menggunakan Arduino uno R3 sebagai pusat pengendali rangkaian, yang memakai tegangan kerja 5 V yang menggunakan arus DC[4].

c. Sensor Kelembaban/Moisture Sensor



Gambar 4. Lampu LED

Sensor kelembaban adalah sensor yang bekerja untuk mendeteksi kadar kelembaban tanah[4]. dengan membaca nilai tahanan, semakin kering maka tahanan yang dibaca semakin besar.

d. Sensor Cahaya/LDR sensor



Gambar 5. Sensor LDR

Sensor LDR digunakan untuk mendeteksi perubahan cahaya untuk membuka dan menutup atap, semakin terang cahaya maka tahanan semakin kecil[4].

e. Sensor Ultrasonik



Gambar 6. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonic digunakan untuk pengukur ketinggian air dalam tangki penampungan, menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04[4].

f. Motor DC gearbox



Gambar 7. Motor DC Gearbox

Motor Listrik DC digunakan untuk membuka dan menutup atap taman jika mendapat perintah dari arduino dan memakai driver motor agar bisa membalik putarannya[4]

g. Pompa Air 5 VDC



Gambar 8. Pompa air 5VDC

Digunakan untuk menyiram tanaman ketika tanah kering, tegangan kerjanya hanya 3-6 VDC.

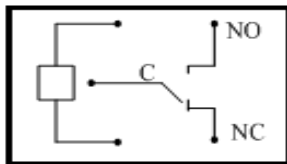
h. **Pompa Air 12 VDC**



Gambar 9. Pompa air 12 VDC

Digunakan untuk melakukan pengisian ketika tangki kosong dengan tegangan kerja ± 12 VDC

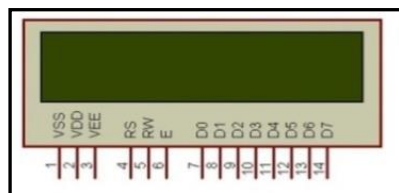
i. **Rele**



Gambar 10. Rele

Rele adalah saklar elektronis yang bekerja berdasarkan prinsip electromagnet yang mana apabila dialiri arus listrik maka coil akan menimbulkan medan magnet dan menarik pegas saklar yaitu 2 kontak elektronik (*normally close and normally open*).[4]

j. **LCD**



Gambar 11. LCD

Liquid Crystal Display adalah alat berfungsi untuk memberikan pesan dan menampilkan karakter tulisan keterangan kondisi cahaya dan ketinggian air di tangki.[4].

k. **Driver Motor L298**



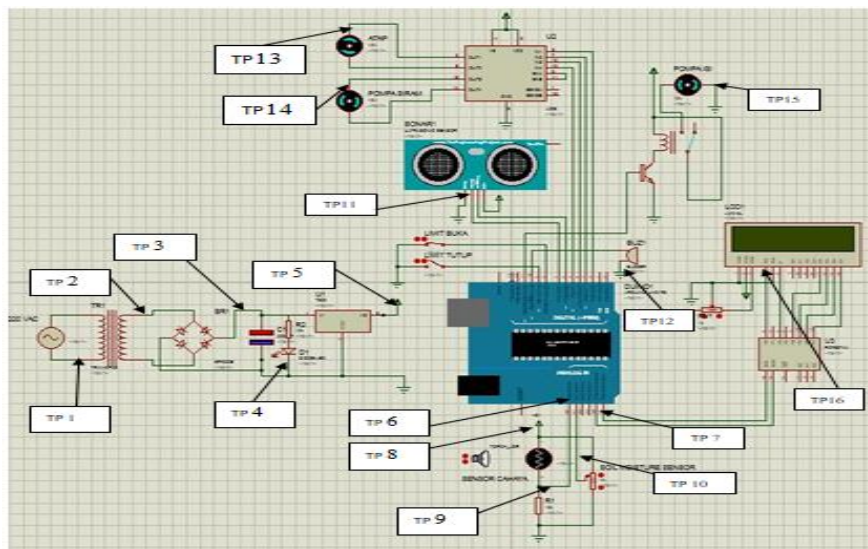
Gambar 12. Driver Motor L298

Penulis menggunakannya untuk mengendalikan motor DC penggerak atap dan pompa siram tanaman.dengan Driver Motor maka kita dapat mengatur arah putaran [4].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tujuan Pengukuran

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui kondisi alat dan membandingkannya dengan hasil perhitungan.



Gambar 13. Titik Pengukuran

Dilakukan pada 16 titik dari mulai tegangan power supply,sensor,arduino,dan outputnya.dengan hasil pengukuran pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Pengukuran

No	Posisi pengukuran	Titik Pengukuran	Banyaknya Pengukuran				
			1	2	3	4	5
1	Power Supply	TP 1	235	235	235	235	235
		TP2	9,2	9,3	9,2	9,3	9,2
		TP3	7,6	7,5	7,6	7,6	7,6
		tanpa kapasitor					
		TP3	11, 80	11, 82	11, 85	11, 84	11, 85
2	Arduino	setelah kapasitor					
		TP4 (Idc mA)	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4
		TP 5	5,03	5,03	5,04	5,04	5,02
		TP 6	5,03	5,01	5,04	5,03	5,01
		(input arduino)					
3	Sensor LDR	TP 7	4,87	5,06	5,06	5	5,01
		(output arduino)					
		TP 8	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75
		Input LDR					
		TP 9	2,60	2,61	2,63	2,61	2,63
4	Sensor Moisture	(output)					
		Cahaya gelap					
		Cahaya redup	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
		Cahaya Terang	0. 15	0. 14	0. 15	0. 14	0. 14
5	Sensor Ultrasonik	TP 10	1,59	1,58	1,6	1,6	1,6
		Tanah Basah					
6	Buzzer	Tanah kering	4,97	4,97	4,97	4,97	4,97
7	Motor DC atap	TP 11	5,01	5,02	5	5,05	5
8	Pompa Siram	TP12	4,38	4,7	4,6	4,6	4,4
9	Pompa isi	TP 13	4. 17	4. 10	4. 13	4. 10	4. 11
10	(LCD)	TP14	4	3,95	4	3,95	4
		TP 15	11,07	11,08	11,06	11,06	11,06
		TP16	4,97	4,98	4,97	4,98	4,96

Pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali agar dapat betul-betul mendapatkan hasil yang akurat sesuai dengan kinerja alat.

3.2 Hasil Perhitungan

a. Hasil Perhitungan Power Suplay

Tegangan *diode bridge* pada TP 3 yang telah melewati kapasitor (2200 μ F)) dan ditambah resistor (220 Ω) sebagai tahanannya.[2]

Besarnya *ripple* tegangan pada TP dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$V_{r3}(rms) = \frac{2,8867 \cdot V_{dc2}}{R_{LC}}$$

$$= \frac{35,36}{484} = 73 \text{ mV}$$

Tegangan V_{dc3} setelah *ripple* adalah :

$$V_{dc3} = 12.2486 \text{ V} - 73 \text{ mV} = 12,1756 \text{ V}$$

Persentase kesalahan nilai pengukuran dan perhitungan dapat dihitung dengan

$$:\% \text{ Kesalahan} = \left| \frac{\text{pengukuran} - \text{perhitungan}}{\text{pengukuran}} \right| \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kesalahan} = \left| \frac{\text{datasheet} - \text{pengukuran}}{\text{datasheet}} \right| \times 100\%$$

$$\% \text{ Kesalahan} = \left| \frac{11,832 - 12,1756}{11,832} \right| \times 100\% = 2,9 \%$$

Tabel 2. Hasil Pengukuran dan Persentase kesalahan

No	Letak Pengukuran	Titik pengukuran	Datasheet (Volt)	\bar{X} Pengukuran (Volt)	Perhitungan (Volt)	Kesalahan (%)
1	Power Supply	TP 1	-	235	-	-
		TP2	9	9,24	-	2,6
		TP3	-	7,58	7,4204	2, 1
		tanpa kapasitor				
	Arduino	TP3	-	11,832	12,1756	2,9
		setelah kapasitor				
		TP4 (Idc mA)	-	0,44	-	-
2	Arduino	TP 5	5	5,032	-	0,66
		TP 6	5	5.03	-	0,6
		(input arduino)				
		TP 7		4.87	-	
3	Sensor LDR	(output arduino)				
		TP 8	3,3 - 5	4,75	-	*
		Input LDR				
		TP 9	-	2.616	-	-
4	Sensor Moisture	(output)				
		Cahaya gelap				
		Cahaya redup		2,4	-	
		Cahaya Terang		0. 144	-	
		TP 10	3,3 - 5	4.97	-	*

5	Sensor Ultrasonik	TP 11	5	5. 016	-	0,32
6	Buzzer	TP12	3 - 5	4.536	-	*
7	Motor DC atap	TP 13	3 - 6	4. 122	-	*
8	Pompa Siram	TP14	3 - 6	3.98	-	*
9	Pompa isi	TP 15	6 - 12	11.066	-	*
10	(LCD)	TP16	2 - 5	4.972	-	*

Pada table 2 terdapat hasil nilai rata-rata pengukuran yang telah dilakukan, hasil perhitungan, Range tegangan kerja alat dan juga persentase kesalahan. Sementara tanda (*) artinya masih dalam range kerja alat.

b. Analisa Pengujian System pada saat melakukan penyiraman

Tabel 3. data pengujian system pada saat penyiraman.

Luas Media tanah			Lama Penyiraman	Jumlah air	Pembacaan Moisture tester
No	Panjang Lebar Tinggi	23,5 cm 13,5 cm 2,5 cm			
1			26 detik	225 mL	3
2		5 cm	46 detik	450 mL	5
3		7,5 cm	1 menit 5 detik	540 mL	5

4. ANALISA

Dari pengukuran, perhitungan, dataseheet dan pada saat pengujian system dapat dianalisa sebagai berikut :

- Perhitungan Teganganr didapat sebesar 7. 4204 V sementara dalam pengukuran sebesar 7,58 V dan setelah ditambah kapasitor tegangan yang didapat dari perhitungan sebesar 12,1756 V sementara dalam pengukuran sebesar 11,832 V berarti nilai tegangan akan bertambah besar setelah diberi kapasitor selain mengurangi tegangan riak .untuk tegangan keluaran IC regulator 5V sesuai dengan spesifikasinya kemudian didapat hasil persentase kesalahan semuanya dibawah 5 % yang berarti kondisi alat dalam keadaan baik. sementara alat yang ada range semuanya masih dalam range tegangan kerjanya.

- b. Pengujian sensor kelembaban pada beberapa kondisi ketinggian media tanam juga didapat hasil yang berbeda dalam hal cepatnya pompa melakukan penyiraman dan jumlah air dan dipakai.
- c. Dapat diamati bahwa hukum ohm dan konduktansimemang terbukti di penelitian ini yakni semakin besar tahanan maka tegangan semakin besar dan semakin besar tahanan maka konduktansi semakin kecil
- d. Sensor ultrasonic apabila tangki kosong atau kurang dari 5 CM maka pompa pengisian akan menyala dan apabila tinggi air yang dibaca sensor ≤ 10 CM maka pompa pengisian akan berhenti bekerja.sesuai dengan Program yang diatur.
- e. Pada pengujian juga membuktikan kebenaran Hukum Ohm dan Konduktansi .
- f. Perhitungan daya pompa DC pada saat kerja sebesar 10,65 V dan tegangan Motor DC 11,08 V.

5. KESIMPULAN

- a. Miktokontroler arduino mengatur dan memproses input 3 sensor yang mana untuk menggerakan motor DC untuk membuka dan menutup atap dan 2 pompa air untuk mengisi tangki dan menyiram tanaman serta menampilkannya ke LCD .
- b. Sensor LDR sebagai pendeteksi kondisi cahaya saat cahaya terang maka motor DC sebagai output akan membuka atap dan apabila kondisi gelap maka motor DC akan menutup atap.
- c. sensor kelembaban tanah sebagai pendeteksi kelembaban tanah,apabila tanah terdeteksi kering maka mikrokontroler akan mengaktifkan pompa siram dan apabila tanah terdeteksi lembab cenderung basah maka pompa siram akan berhenti bekerja,
- d. sensor ultrasonic sebagai pendeteksi ketinggian air dalam tangki,Jika air tangki tinggal sedikit maka tangki akan diisi jika .

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul, 1998, *Transformator*, Pradnya Paramita,Jakarta Pusat.
- [2] Barmawi,1999, *Elektronika Jilid 1*, Erlangga,Jakarta Pusat.
- [3] Richard Blocher, Dipl.2003, *Dasar Elektronika*.Penerbit Andi,Yogyakarta.
- [4] Kadirabdul, 2018, *Arduino dan sensor*, Penerbit Andi, Yogyakarta.