

Prototype Setrika Uap Otomatis

Ahmad Tri Handoko¹, Ir.Nina Paramytha.IS.,M.Sc²

¹Electrical Engineering, Bina Darma University, Palembang, Indonesia

Email : ¹ahmadtrihandoko97@gmail.com, ²ninasudibyo@yahoo.com

Abstract

The iron is one of the most important electronic devices in life, but its use is still not optimal. Making a prototype of an automatic steam iron aims to make the use of the iron more efficient and reduce the risk of pain in the back when ironing. This prototype automatic steam iron uses a steam iron, Arduino microcontroller, Obstacle Avoidance sensor module, SSR, a stepper motor that will move the hanger and steam hose. The form of prototype automatic steam iron is look like a cupboard with an obstacle avoidance sensor on the door, the iron will activate automatically when the cabinet door is closed.

Keyword : Arduino Microcontroller, Obstacle Avoidance Sensor Module, SSR, Stepper Motor.

Abstrak

Setrika merupakan salah satu perangkat elektronik yang penting dalam kehidupan sehari-hari, namun penggunaannya masih kurang optimal. Pembuatan *prototype* setrika uap otomatis bertujuan agar dalam penggunaan setrika dapat lebih mengefisiensikan waktu serta mengurangi resiko terjadinya sakit pada pinggang saat menyetrika. *Prototype* setrika uap otomatis ini menggunakan setrika uap, mikrokontroler arduino, modul sensor *Obstacle Avoidance*, SSR, motor *stepper* yang akan menggerakkan hanger dan slang uap. *Prototype* setrika uap otomatis ini berbentuk lemari dengan sensor obstacle avoidance dipintu, setrika akan aktif secara otomatis ketika pintu lemari tertutup.

Kata kunci : Mikrokontroler Arduino , Modul Sensor Obstacle Avoidance , SSR, motor stepper.

1. PENDAHULUAN

Setrika merupakan salah satu perangkat elektronik yang telah menjadi kebutuhan penting bagi manusia dalam aktivitas sehari-hari yang kini mengalami perkembangan yang sangat pesat. Namun, penggunaannya masih kurang optimal. Proses penggunaan setrika yang sekarang ini masih dinilai cukup menyita banyak waktu dan membuat tubuh jadi lelah dan pinggang pun terasa pegal.

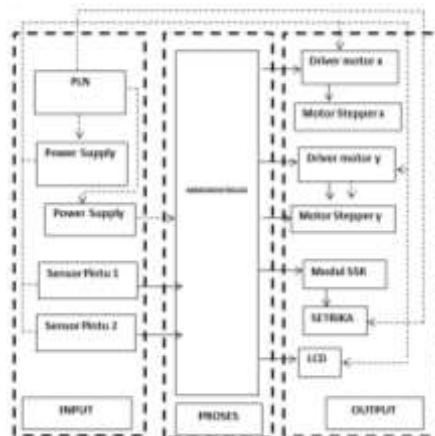
Dari penelitian yang dilakukan oleh Rizkima Akbar Setiawan yaitu “Perancangan Setrika Listrik Tanpa Kabel Dengan Pengaturan Suhu Otomatis Berbasis Arduino Uno” yang merancang setrika listrik tanpa kabel dan penelitian yang dilakukan oleh Agus Efendi yaitu “Rancang Bangun Mesin Pengereng dan Setrika Uap Untuk Meningkatkan Produktifitas Usaha Laundry”.

Dari penelitian diatas saya memiliki ide dalam pembuatan tugas akhir ini untuk merencanakan sebuah alat yang dapat digunakan agar lebih mengefisiensikan waktu dalam penggunaan setrika serta mengurangi resiko terjadinya pegal pada pinggang saat sedang menyetrika. Judul dari tugas akhir ini adalah “***Prototype Setrika Uap Otomatis***” , dengan alat ini diharapkan dapat lebih mempermudah dalam proses menyetrika pakaian.

2. METODE PENELITIAN

Blok diagram adalah gambaran dari rencana pembuatan alat, karena dari blok diagram ini kita mengetahui cara kerja alat yang akan dirancang.

2.1 Blok Diagram

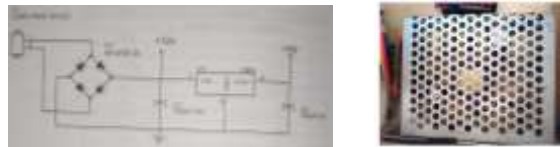


Gambar 1. Blok Diagram

2.2 Komponen

1. Catu daya (Power Supply)

Catu daya (*Power supply*) berfungsi sebagai sumber daya arus searah (DC) yang diperlukan untuk menghidupkan peralatan elektronika..



Gambar 2. Rangkaian *Power Supply*

2. Modul Obstacle Avoidance

Modul ini terdiri atas photodiode dan *infrared* dimana photodiode adalah komponen elektronika yang dapat mengubah cahaya menjadi arus listrik sedangkan *infrared* merupakan sinar elektromagnet yang panjang gelombangnya lebih daripada cahaya Nampak.



Gambar 3. Modul *Obstacle Avoidance*

3. Arduino

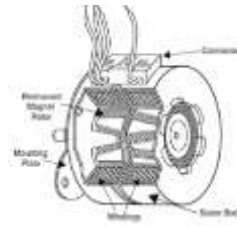
Arduino merupakan suatu sistem elektronika yang fleksibel dan mudah digunakan baik *software* ataupun *hardware*nya yang berbasis *open-source*.



Gambar 4. Arduino

4. Motor Stepper

Motor *Stepper* adalah perangkat elektromekanis yang mengkonversi daya listrik menjadi energi mekanik. Motor *Stepper* menggunakan teori operasi magnet untuk membuat poros motor memutar jarak dengan tepat ketika pulsa listrik disediakan.

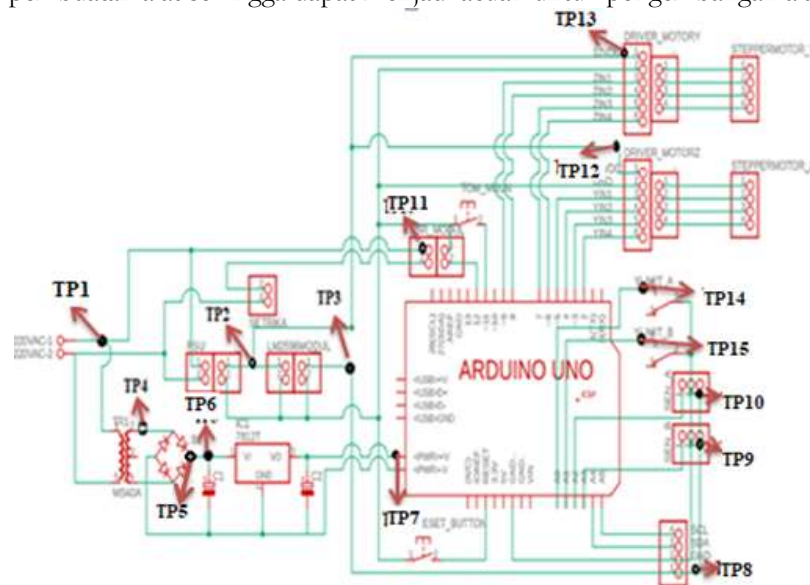


Gambar 5. Motor Stepper

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tujuan Pengukuran

Tujuan dilakukannya pengukuran yaitu agar dapat dilakukan analisa terhadap alat dan mengetahui tingkat keberhasilan pembuatan alat sehingga dapat menjadi acuan untuk pengembangan alat.



Gambar 14. Titik Pengukuran

3.2 Hasil Pengujian Kerja *Prototype* Setrika Uap Otomatis

1) Pengujian Motor Stepper Y

Pengujian pada motor stepper Y yang bergerak keatas dan kebawah sebagai penggerak setrika.



2) Pengujian Motor Stepper Z

Pengujian pada motor stepper Z yang menggerakkan gantungan pakaian.



Tabel 1 Tabel Hasil Pengukuran

No	Posisi Pengukuran	Titik Pengukuran		Banyak Pengukuran					Rata-rata	Ket
				1	2	3	4	5		
1	Input Power Supply	TP1	Vac	222	223	219	221	220	221	Input Power supply dari PLN
2	Output Power Supply switch	TP2	Vdc	11,76	11,77	11,77	11,78	11,76	11,77	Output power supply / input regulator
3	Output Regulator	TP3	Vdc	5,08	5,08	5,09	5,10	5,08	5,08	Input LCD, SSR, Limit Switch, sensor pintu
4	Output Trafo	TP4	VAC	14,89	14,87	14,88	14,87	14,89	14,88	Input dioda bridge
5	Output dioda	TP5	Vdc	12,28	12,28	12,28	12,27	12,29	12,28	Output dioda sebelum kapasitor
			mA	0,16	0,16	0,16	0,15	0,16	0,16	Arus pada Output dioda
6	Kapasitor	TP6	Vdc	20,32	20,28	20,30	20,33	20,37	20,32	Output kapasitor, input IC 7812
7	Input Arduino	TP7	Vdc	12,07	11,98	12,01	12,06	12,06	12,03	Output IC 7812
8	LCD	TP8	Vdc	5,03	5,04	5,03	5,02	5,03	5,03	Input LCD / Output Regulator
9	Sensor Pintu Depan	TP9	Vdc	5,06	5,06	5,06	5,07	5,06	5,06	Input sensor / Output Regulator
10	Sensor Pintu Belakang	TP10	Vdc	5,07	5,07	5,08	5,06	5,06	5,07	Input sensor / Output Regulator
11	Input SSR	TP11	Vdc	5,01	5,01	4,92	4,98	5,01	4,99	Input SSR / Output Regulator
			Vdc	11,80	11,80	11,81	11,80	11,81	11,80	Input Motor / Output Power Supply
			Rpm	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	Kecepatan putaran motor
12	Motor Stepper Y	TP12	t (menit)	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	Waktu motor mencapai limit switch
			Panjang (cm)	40	40	40	40	40	40	Panjang screw rod/besi ulir
			Vdc	11,79	11,80	11,79	11,79	11,80	11,79	Input Motor / Output Power Supply
13	Motor Stepper Z	TP13	Rpm	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	Kecepatan putaran motor
			t (menit)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	Waktu motor mencapai limit
			Panjang	12	12	12	12	12	12	Panjang screw rod/besi ulir

(cm)										
14	Limit Switch Atas	TP1 4	Vdc	4,97	4,99	4,97	4,97	4,97	4,97	Input limit switch / Output Regulator
15	Limit Switch Bawah	TP1 5	Vdc	4,97	4,97	4,97	4,96	4,96	4,97	Input limit switch / Output Regulator

3.3 Hasil Perhitungan

1. Perhitungan Pada Power Supply TP 4

Menghitung tegangan trafo berdasarkan spesifikasi dan data pengukuran dengan menggunakan persamaan :

a. Perhitungan trafo berdasarkan spesifikasi

$$\frac{V_1}{V_2} = a$$

$$\frac{220 \text{ Volt}}{15 \text{ Volt}} = a$$

$$a = 14,67 \text{ Volt}$$

b. Perhitungan trafo berdasarkan data pengukuran

$$\frac{V_1}{V_2} = a$$

$$\frac{221 \text{ Volt}}{V_2} = 14,67 \text{ Volt}$$

$$V_2 = 15,06 \text{ Volt}$$

2. Perhitungan Pada Power Supply TP 5

Menghitung *output* tegangan dioda penyearah gelombang penuh setelah dioda jembatan dengan menggunakan persamaan :

$$V_m = V_{rms} \sqrt{2}$$

$$= 14,88 \sqrt{2} = 21,04 \text{ Volt}$$

Maka nilai Vdc ,

$$V_{dc} = 0,636 \cdot (V_m - V_T)$$

$$= 0,636 \cdot (21,04 - (2 \cdot (0,7)))$$

$$= 12,49 \text{ Volt}$$

Untuk mengetahui ripple tegangan dari dioda bridge sebelum melewati kapasitor bisa menggunakan persamaan :

$$V_r (\text{rms}) = 0,308 \cdot V_m$$

$$= 0,308 \cdot 21,04$$

$$= 6,48 \text{ Volt}$$

3. Perhitungan Pada Power Supply TP 6

Menghitung tegangan dioda penyearah gelombang penuh setelah dioda jembatan yang terpasang kapasitor dengan menggunakan persamaan :

$$V_{dc} = V_m - \frac{4,17 \cdot I_{dc}}{C}$$

$$= 21,04 - \frac{4,17 \cdot 0,00016}{0,0022}$$

$$= 21,04 - 0,30$$

$$= 20,7 \text{ Volt}$$

Untuk mengetahui besarnya ripple tegangan saat melewati kapasitor yaitu dengan persamaan berikut :

$$V_r (\text{rms}) = \frac{2,8867 \cdot I_{dc}}{C} \cdot \frac{V_{dc}}{V_m} \\ = \frac{2,8867 \cdot 0,16}{2200} \cdot \frac{20,7}{21,04} \\ = 0,00020. 0,98 \\ = 0,0002 \text{ Volt}$$

Jadi V_{dc} yang didapat setelah ripple adalah

$$V_{dc} = 20,7 - 0,0002 = 20,6998 \text{ Volt.}$$

4. Perhitungan Daya Pada Motor Stepper

Pada motor stepper Y dan Z dapat dilakukan perhitungan daya yang digunakan motor untuk bergerak dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{T \cdot n \cdot 2\pi}{60} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

P = Daya (Watt)

T = Torsi (0,078 Nm)

n = RPM (hasil pengukuran kecepatan)

π = jari – jari (3,14)

$$\text{Maka, } P = \frac{(0,078) (9,1) 2(3,14)}{60} = 0,074 \text{ Watt}$$

5. Perhitungan Kecepatan Motor

Pada motor stepper Y dan Z dapat dilakukan perhitungan kecepatan motor untuk bergerak dengan menggunakan rumus :

$$v = \frac{s}{t} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

v = Kecepatan (cm/s)

s = Jarak (cm)

t = waktu (s)

$$\text{Maka, } v = \frac{40(2)}{3,4 (60)} = 0,4 \text{ cm/s}$$

No	Letak Pengukuran	Titik Pengukuran	Data sheet (V)	Pengukuran Rata -Rata (V)	Perhitungan	Kesalahan (%)	Ket
1	Input Power Supply	TP1	-	221	-	*	
2	Output Power supply switch	TP2	12	11,77	-	1,9	Baik
3	Output Regulator	TP 3	5	5,08	-	1,7	Baik
4	Output Trafo	TP 4	15	14,88	15,06	1,2	Baik
5	Output dioda	TP 5	-	12,28	12,4	1,7	Baik
6	kapasitor	TP 6	-	20,32	20,7	1,8	Baik
7	Input Arduino	TP 7	7-20	11,76	-	*	Dalam range
8	Lcd	TP 8	5	5,03	-	0,6	Baik
9	Sensor Pintu 1	TP 9	5	5,09	-	1,2	Baik

10	Sensor Pintu 2	TP 10	5	5.07	-	1,4	Baik
11	Input Modul Ssr	TP 11	5	4.99	-	0,2	Baik
					Daya 0,074 watt		Baik (Perbandi ngan antara datsheet dan pengukur an)
12	Motor Stepper Y	TP 12	12	11.8	V = 0,4 cm/s	1,6	Baik (Perbandi ngan antara datsheet dan pengukur an)
					Daya 0,073 watt		Baik (Perbandi ngan antara datsheet dan pengukur an)
13	Motor Stepper Z	TP 13	12	11.79	V = 0,25 cm/s	1,7	Baik (Perbandi ngan antara datsheet dan pengukur an)
14	Limit Switch Atas	TP 14	5	4.97	-	0.6	Baik
15	Limit Switch Bawah	TP 15	5	4.97	-	0,6	Baik

Tabel 2. Persentase Kesalahan

3.4 Analisa

Dari hasil pengukuran dan perhitungan maka didapat analisa sebagai berikut :

1. Hasil pengukuran pada *prototype* setrika uap otomatis menunjukkan nilai pengukuran baik sehingga *prototype* setrika uap otomatis bekerja dengan baik.
2. Proses menyetrika satu pakaian memerlukan waktu $\pm 3,4$ menit.
3. Pada output trafo didapat hasil pengukuran dan perhitungan yang tidak jauh berbeda yaitu pengukuran sebesar 14,88 Volt dan perhitungan sebesar 15,06 Volt.
4. Perhitungan pada output dioda sebesar 12,4 Volt dan pengukuran yang didapat sebesar 12,28 Volt ,hal ini menunjukkan bahwa antara pengukuran dan perhitungan memiliki persentase kesalahan yang rendah yaitu 1,8% sehingga power supply dalam keadaan baik.
5. Pengukuran pada rangkaian menunjukkan adanya selisih tegangan pada tiap komponen,hal ini disebabkan karna tidak stabilnya tegangan sumber dari PLN pada saat dilakukan pengukuran di Lab Teknik Elektro

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari pembahasan “*Prototype* Setrika Uap Otomatis” yaitu hasil ukur yang didapat dari proses pengukuran masih dalam *range* yang baik sehingga alat dapat bekerja dengan baik. *Prototype* setrika uap otomatis ini dapat menyetrika 3 pakaian dalam 1 kali proses. *Obstacle Avoidance Sensor Module* digunakan untuk mengaktifkan *prototype* setrika uap otomatis , modul sensor ini terdiri dari photodiode dan infrared dimana infrared akan mentransmisikan cahaya dan photodiode bekerja sebagai *receiver*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Artanto. (2012). *Interaksi Arduino dan LabView*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [2] Ahmad, Jayadin .2007. *ELDAS Ilmu elektronika*. [www.academia.edu/8319103/Electronic book Elektronika Dasar](http://www.academia.edu/8319103/Electronic_book_Elektronika_Dasar) (diakses tanggal 28 Agustus 2019)
- [3] Istiyanto. (2014). *Pengantar Elektronika & Instrumentasi, Pendekatan Project Arduino dan Android*. Yogyakarta: Andi.
- [4] P, J. (2015). *Pengenalan Komponen Industri Part, PLC dan Touchscreen Volume 1* dari electric 1. Kartanagari.
- [5] Suyadhi. (2010). *Bagaimana Merancang dan Membuat Robot Sendiri*. Yogyakarta: Andi.

- [6] Syahwil. (2013). *Panduan Mudah & Praktek Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: Andi.
- [7] Surjono, H. d. (2009). *Elektronika lanjut*. Jember: Cerdas Ulet Kreatif.
- [8] Zuhail, Z. (2004). *Prinsip Dasar Elektronika*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [9] arduino.cc. *Arduino Uno Rev3*. diakses pada 10 Februari 2020 dari <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>