

PERENCANAAN ALAT PENJEMUR PAKAIAN OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR PANAS IC LM35 DAN SENSOR LDR

Abdul Karim¹⁾ Abd. Wahab²⁾ Ena Marlina³⁾

Program Strata Satu Teknik Mesin Universitas Islam Malang¹⁾

Jurusan teknik mesin fakultas teknik universitas islam malang^{2,3)}

Jl. MT. haryono 193 malang 65154

E-mail: ringin_hmm@yahoo.com

ABSTRAK

In the Middle of changes in the weather is erratic and bustle of society different and also amid the technological advances that have been increasingly sophisticated, I was planning tool basking garments automatically by using a heat sensor IC LM35 and sensor LDR with the aim of enabling the public to conserve the resources of time, and power should be used for more important purposes. This tool uses automatic control system using heat sensor IC LM35 and LDR light sensor as a detector and microcontroller ATmega16 as a micro-processor. In the motion system, this tool uses a motor with a rotational speed of 80 rpm and reduced with pulley in the ratio 1: 5 and again reduced by a screw 400 pitch per meter so that the resulting rate clothesline movement speed is 1 meter per minute.

Keywords: IC LM35, LDR, ATmega16, reduction, pitch

PENDAHULUAN

Saat ini hampir seluruh aspek kehidupan telah memanfaatkan teknologi elektronika sebagai faktor pendukung untuk menyelesaikan dan mempermudah pekerjaan disemua bidang seperti bidang pendidikan, rumah tangga dan usaha. Dari ketiga bidang tersebut, penulis meneliti pada bidang rumah tangga yang umumnya masih mengerjakan penjemuran secara manual.

Menjemur pakaian ialah satu kegiatan yang sering dilakukan dalam kehidupan rumah tangga hal tersebut tidak mungkin untuk ditunggu. Sehingga sering terjadi jemuran tidak terangkat ketika turun hujan. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu adanya sistem kontrol otomatis, dengan cara membuat sistem jemuran otomatis. Sistem jemuran otomatis akan bekerja saat panas, mendung dan hujan.

Kerangka penjemuran pakaian akan bergeser keluar secara otomatis apabila ada pancaran cahaya atau panas yang ditangkap oleh sensor di area tersebut, dan akan kembali ke tempat yang teduh apabila sensor tersebut tidak mendapat cahaya atau panas secara otomatis. Dengan kata lain tertangkapnya cahaya atau panas melalui

sensor ini akan diaplikasikan sebagai saklar otomatis.

Dengan adanya penelitian ini, maka penulis dapat menghemat sumber daya, waktu dan tenaga yang seharusnya dikeluarkan untuk keperluan yang jauh lebih penting. Saat ini salah satu perangkat kontrol yang cukup praktis dan banyak digunakan adalah mikrokontroler yaitu sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan dapat menyimpan program didalamnya. Kelebihan utama mikrokontroler ialah tersedia RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga memiliki ukuran yang sangat ringkas dan lebih leluasa untuk dihubungkan dan melakukan pengontrolan terhadap perangkat lain.

Mikrokontroler adalah sebuah system *microprosesor* dimana di dalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, Clock dan Peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi (teralamat) dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai. Sehingga kita tinggal memprogram isi ROM sesuai aturan penggunaan oleh pabrik yang membuatnya.

Mikrokontroler adalah *single chip* komputer yang memiliki kemampuan untuk deprogram dan digunakan untuk tugas-tugas yang berorientasi kontrol. Mikrokontroler datang dengan dua alasan utama, yang pertama adalah kebutuhan pasar (*market need*) dan yang kedua adalah perkembangan teknologi baru.

Sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian. Setiap Jenis sensor memiliki spesifikasi dan fungsi yang berbeda-beda dan juga mempunyai dan kelebihan masing-masing.

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor Suhu LM35 yang dipakai dalam penelitian ini berupa komponen elektronika yang diproduksi oleh *National Semiconductor*. LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan.

Meskipun tegangan sensor ini dapat mencapai 30 volt akan tetapi yang diberikan ke sensor adalah sebesar 5 volt, sehingga dapat digunakan dengan catu daya tunggal dengan ketentuan bahwa LM35 hanya membutuhkan arus sebesar 60 μA hal ini berarti LM35 mempunyai kemampuan menghasilkan panas (*self-heating*) dari sensor yang dapat menyebabkan kesalahan pembacaan yang rendah yaitu kurang dari 0,5 $^{\circ}\text{C}$ pada suhu 25 $^{\circ}\text{C}$.

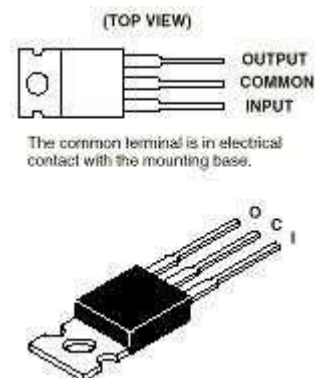
LDR adalah sensor cahaya yang memiliki 2 terminal output, dimana kedua terminal output tersebut memiliki resistansi yang dapat berubah sesuai dengan intensitas

cahaya yang diterimanya. Dimana nilai resistansi kedua terminal output LDR akan semakin rendah apabila intensitas cahaya yang diterima oleh LDR semakin tinggi.



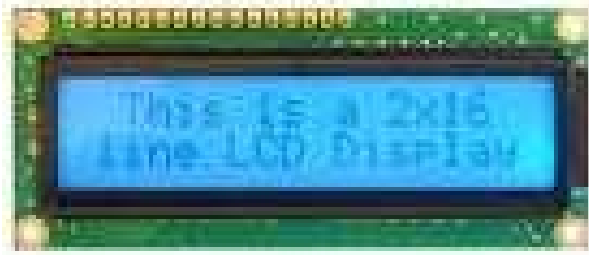
Gambar 1 LDR (*Light Depending Resistor*)

LM7805 merupakan seri IC untuk regulator tegangan tetap positif. Regulator adalah rangkaian regulasi atau pengatur tegangan keluaran dari sebuah catu daya agar efek dari naik turunnya tegangan jala-jala tidak mempengaruhi tegangan catu daya sehingga menjadi stabil. IC LM7805 (*Integrated Circuit Lm7805*) merupakan regulator untuk mendapat tegangan 5 volt. Komponen ini biasanya sudah dilengkapi dengan pembatas arus (*current limiter*) dan juga pembatas suhu (*thermal shutdown*). Komponen ini memiliki 3 pin. ([http:// www.e-dukasi.net/mapok](http://www.e-dukasi.net/mapok), 2009)



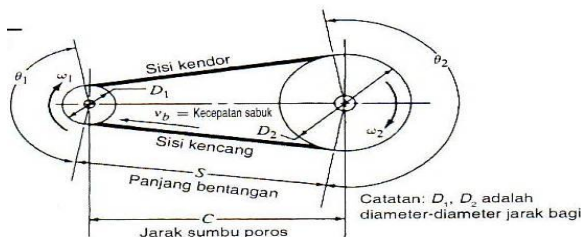
Gambar 2 IC LM7805

LCD (*Liquid Cristal Display*) digunakan sebagai prototype dari sebuah informasi. LCD yang digunakan mempunyai lebar display 2 baris 16 kolom atau biasa disebut dengan LCD character 2x16, dengan 16 pin konektor yang didefinisikan sebagai berikut: (Irda, 2010)



Gambar 3 LCD 2x16 karakter

Sabuk adalah elemen transmisi daya yang fleksibel yang dipasang secara ketat pada puli atau cakra. Gambar 2.1 memperlihatkan tata letak dasar. Jika sabuk digunakan untuk penurunan kecepatan, puli kecil dipasang pada poros yang berkecepatan tinggi, semisal poros motor listrik. Puli besar dipasang pada mesin yang digerakkan. Sabuk ini dirancang untuk mengitari dua puli tanpa selip.



Gambar 4 Dasar-dasar geometri transmisi sabuk

(Sumber : Robert L.Mott,2009 ; 240)

Sabuk dipasang dengan menempatkannya mengitari kedua puli dengan cara mengurangi jarak pusat antara kedua pulinya terlebih dahulu. Kemudian kedua puli digeser menjauh, sampai sabuk memiliki tegangan tarik awal yang cukup tinggi. Ketika sabuk memindahkan daya, gesekan menyebabkan sabuk mencengkeram puli penggerak, sehingga menaikkan tegangan tarik pada satu sisi, yang disebut "sisi kencang". Gaya tarik pada sabuk menimbulkan gaya tangensial pada poros yang digerakkan, sehingga menghasilkan gaya torsi pada puli yang digerakkan. Pada sisi lainnya sabuk masih

mengalami tegangan tarik tetapi bernilai kecil. Bagian ini disebut "sisi kendur". Ada banyak jenis sabuk yang dipakai : sabuk rata, sabuk beralur atau bergigi, sabuk standar V, sabuk V sudut ganda, dan lainnya.

Analisa Kebutuhan

Konsep dari perencanaan alat penjemur otomatis dengan menggunakan sensor panas dan sensor cahaya pada dasarnya adalah alat penjemuran biasa yang menggunakan energy matahari sebagai alat pengering. Hanya saja kerangka yang digunakan didesain sedemikian rupa sehingga pakaian yang dijemur pada kerangka dapat secara otomatis bergerak keluar masuk sesuai tingginya suhu dan intensitas cahaya yang diterima sensor. Agar Proses mekanisme alat dapat berfungsi dengan baik, dalam bab ini penulis membahas mengenai konsep perencanaan perangkat lunak maupun perangkat keras. Dalam hal ini, penulis membagi menjadi dua bahasan. Yaitu :

1. System kendali otomatis
2. Kerangka jemuran

System kendali otomatis alat ini terdiri dari sensor panas, sensor cahaya, LCD, driver motor dan mekanisme minimum system. Perencanaan software disesuaikan dengan data alat dan berdasarkan *flowchart* yang didasari oleh prinsip kerja alat. Rangkaian system dari proyek ini secara keseluruhan dapat dijelaskan dengan blok diagram berikut.

Prinsip Kerja Alat

- a. Alat ini bekerja setelah menerima suplai dari catu daya. Dimana catu daya disini berfungsi sebagai pemberi tenaga pada seluruh komponen dan akan menyala ketika switch ditekan pada posisi ON.
- b. Ketika mikrokontroler menerima input dari sensor cahaya LDR dan sensor suhu IC LM35, maka mikrokontroler akan memproses dan menampilkan hasil pada LCD dan menggerakkan motor DC melalui IC LM7805 dan motor driver.

- c. Sensor akan bekerja sesuai dengan kondisi suhu dan intensitas cahaya yang diterima. Kerangka jemuran akan masuk ketika sensor mendeteksi bahwa suhu rendah dan cahaya yang diterima sensor redup. Sedangkan bila suhu tinggi dan cahaya yang diterima juga terang maka kerangka akan keluar.
- d. Alat ini bekerja terus menerus dan akan berhenti ketika switch pada kondisi off.

disekitar sensor. Sensor LDR berfungsi sebagai pendeteksi cahaya. Tombol reset berfungsi mengatur ulang atau memperbaiki data yang error yang ditampilkan oleh LCD.

Rangkaian driver motor tersusun dari relay dan BD139. Relay 12 volt berfungsi menghidupkan motor ke-kanan atau ke-kiri (maju-mundur rangka jemuran). BD139 berfungsi mengaktifkan relay dan merubah tegangan dari 5 volt menjadi 12 volt sehingga motor dapat bergerak sesuai arah yang dikehendaki.

Perencanaan Minimum System Atmega16



Gambar 6 minimum system atmega16

System control otomatis pada alat penjemur pakaian otomatis dengan menggunakan sensor panas IC LM35 dan sensor cahaya LDR adalah berupa system minimum mikrokontroler AVR ATmega16. Penggunaan mikrokontroler lebih disebabkan karena harganya yang relative murah, tersedia dipasaran, dan jumlah pinnya cukup memadai untuk alat ini. Skema dasar rangkaian system minimum mengacu pada buku karangan Heri Andrianto " Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16". Pemrograman yang ditanam pada atmega16 ini dibuat sesuai dengan kebutuhan dan kinerja alat dengan mengacu pada panduan buku.

Rangkaian mikrokontroler AVR ATmega 16 tersusun dari rangkaian system minimum yaitu IC ATmega16, LCD, multitone, sensor LM35, sensor LDR dan reset. LCD berfungsi sebagai keluaran data berupa analog. Multitone berfungsi mengontraskan LCD. Sensor LM35 berfungsi sebagai pendeteksi panas atau suhu yang berada

Perencanaan Daya Motor

$$P = 9,8.W.v.100/\eta \quad (W)$$

$$P = 9,8.W.v. 10^{-3}.100/\eta (kW)$$

Atau

$$p_m = (W.v)/(102 . \eta) \quad (kW)$$

$$W = 420 \text{ N}$$

$$V = 1 \text{ m/min}$$

$$\text{Wins koefisien} = 85 \%$$

$$P = (420 \times 1/60 \times 100) : (102 \times 85) = 0.0807 \text{ kW}$$

Kecepatan linier sabuk :

$$v = \frac{\pi.d_p.n_1}{1000 \cdot 60}$$

$$v = \frac{3,14.250.80}{1000 \cdot 60}$$

$$v = 1,046(m/s)$$

Rangkaian Pengujian Alat

Pengujian data hasil pengujian alat ini dibedakan menjadi tiga pengambilan data, yaitu pengujian travo 12 volt DC, pengujian rangkaian catu daya, rangkaian sensor suhu dan cahaya serta kerangka jemuran. Pengujian dilakukan di laboratorium bengkel mekanik, melalui pengujian dengan menggunakan panas dan cahaya matahari, serta alat ukur thermometer.

Komponen	Tegangan Keluaran Volt		
	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3
Trafo 12 V	14,7	13,9	14,4
IC LM7805	5,0	5,0	5,1

Pengujian bertujuan untuk mengetahui kebenaran rangkaian dan mengetahui kondisi komponen, perangkat lunak dan unjuk kerja alat penjemur pakaian otomatis dengan menggunakan sensor panas LM35 dan sensor cahaya LDR secara keseluruhan. Pengambilan data dilakukan dengan melakukan pengukuran pada masing-masing

No	Input		Output		Putaran motor
	TX	TY	VA	VB	
1	0	0	1	1	Diam
2	0	1	1	0	CW
3	1	0	0	1	CCW
4	1	1	0	0	Diam

blok system.

Hasil Pengujian Alat

Setelah melakukan pengujian-pengujian, maka diperoleh data hasil pengujian sebagai berikut:

Rangkaian catu daya

Proses pengambilan data dilakukan dengan menggunakan multi-meter digital. Proses ini dilakukan agar mengetahui bahwa rangkaian catu daya bekerja dengan baik.

Tabel 3 Hasil pengujian tegangan output trafo 12 volt dc

No.	Percobaan	Hasil pengukuran (volt)
1	1	14,7
2	2	13,9
3	3	14,4

- a. Hasil pengukuran pada catu daya menunjukkan bahwa :

Tegangan keluaran trafo rata-rata

$$V_{dc} = \frac{14,7 + 13,9 + 14,4}{3}$$

$$= 14,33 \text{ volt}$$

Tabel 4.2 Hasil pengujian power supply 5 VDC

$$V_{out \text{ rata-rata LM7805}} = \frac{5 + 5 + 5,1}{3} = 5,03 \text{ volt}$$

Driver Motor

Driver motor ini dibuat menggunakan IC ULN2003, dimana IC ini memiliki spesifikasi input tegangan 0-25 volt DC sesuai dengan data sheet

Sensor suhu LM35 dan sensor cahaya LDR

Sensor yang digunakan merupakan sensor LM35 dan sensor LDR sehingga perubahan suhu dan intensitas cahaya sangat mempengaruhi kinerja sensor tersebut. Agar alat dapat bekerja sesuai dengan keinginan, maka temperature dan intensitas cahaya yang ditangkap dibatasi dengan nilai untuk suhu 0-100°C sedangkan untuk cahaya 0-1023 bit dengan satuan ADC(analog to digital converter). Pada temperature >30°C sensor akan memberikan sinyal positif dan pada sensor LDR pada nilai 750 ADC sensor akan memberikan nilai positif. Pada saat keduanya bernilai positif, maka alat akan bekerja mengeluarkan jemuran pakaian dan pada saat kedua atau salah satu bernilai negative maka jemuran akan bergerak ke dalam.

Tabel 4.3 Hasil uji kinerja driver motor

No	sensor LM35		sensor LDR		Posisi jemuran awal	Jemuran bekerja
	≤30 °C	>30 °C	≤750	>750		
1	26	-	557	-	Di dalam	Diam

2	30	-	75 0	-	Di dalam	Diam
3	-	31	-	75 1	Di dalam	Berjalan keluar
4	-	33	-	95 0	Di luar	Tetap diluar
5	29		-	76 0	Di luar	Masuk ke dalam

DAFTAR PUSTAKA

Josep E. shigley (1995), *perencanaan teknik mesin*. Jakarta: erlangga

Mott, R.L. 2009. *Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis: Perancangan Elemen Mesin Terpadu*, edisi 1. New Jersey: Pearson Education Inc

Robert F. coughlin & frederick driscoll. 1992. *Penguat Operasional Dan Rangkaian Terpadu Linier*. Erlangga,

Setiawan, sulhan, mudah dan menyenangkan belajar mikrokontroler. ANDI, 2006

Suharto, (1991) *dinamika dan kinematika untuk perguruan tinggi*, jakarta: PT rineka cipta

Sularso dan Suga, K (1997) *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita

Sularso dan Suga, K (2004) *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita

<http://www.atmel.com>

<http://www.notionalsemikondaktor.com>(ADC data sheet 2000)sensor suhu

<http://www.notionalsemikondaktor.com>(LDR data sheet)

<http://www.tianmamicroelectronics.com>

[http://shatomeia.com /2008/12/sensor-suhu-lm35/](http://shatomeia.com/2008/12/sensor-suhu-lm35/)

<http://telinks.wordpress.com/2010/04/09/rangkaian-sensor-suhu-lm35/>

<http://tutorial-elektronika.blogspot.com/2009/02/apa-dan-bagaimana-karakteristik-sensor.html>

[http://www.wikipedia-gambar puli mesin.com](http://www.wikipedia-gambar-puli-mesin.com)