

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL KECEPATAN MOTOR MENGUNAKAN SENSOR SUHU LM 35

Sonny Rumlatur

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Katolik Saint Paul

Jalan R.A. Kartini no. 1 Sorong-Papua Barat

Email: sonny_r@poltekstpaul.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang mengontrol sirkulasi suhu ruangan yang dilakukan secara otomatis jika suhu ruangan dalam keadaan dingin maka kecepatan perputaran motor jadi pelan dan sebaliknya apabila suhu ruangan dalam keadaan panas maka kecepatan perputaran motor akan semakin cepat. Dalam Penelitian ini pengontrolan sirkulasi suhu ruangan dengan kipas angin dalam pengaktifannya dibuat secara otomatis yaitu dilengkapi dengan sensor suhu LM 35 yang kemudian dikontrol menggunakan Arduino Uno dan dapat mengatur kecepatan putaran dari kipas. Kipas dapat bekerja secara otomatis sehingga dapat mempermudah manusia yang sebelumnya proses pengaktifan kipas dilakukan oleh manusia. Dan juga dapat lebih efisiensi dalam pemakaian energi karena kipas bekerja pada saat yang diperlukan saja. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perencanaan dan peranan dari sensor sangat penting yang dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan secara keseluruhan yaitu setelah dilakukan penyesuaian antara software dan hardware adalah sebesar 80% dengan melakukan pengujian-pengujian secara berkala.

Kata kunci : Kecepatan motor, Sensor LM 35

ABSTRACT

This research is about controlling the circulation of room temperature which is done automatically if the room temperature is cold then motor rotation speed so slowly and vice versa if the room temperature is hot then motor rotation speed will be faster. In this study controlling the circulation of the room temperature with the fan in the activation is made automatically that is equipped with LM 35 temperature sensor which is then controlled using Arduino Uno and can adjust the speed of rotation from the fan. The fan can work automatically so it can simplify the man who previously the fan activation process is done by humans. And also can be more efficient in energy consumption because the fan works at the necessary time only. From the test results obtained that the system can work well in accordance with the planning and the role of the sensor is very important that can affect the overall success rate that is after the adjustment between software and hardware is equal to 80% by conducting tests periodically.

Keywords: Motor Speed, LM Sensor 35

PENDAHULUAN

Suhu udara yang panas dalam suatu ruangan sangat membutuhkan sirkulasi ruangan yang lebih baik dan untuk membantu sirkulasi udara maka dibutuhkan kipas angin.

Permulaan pengaktifan dan pengaturan kecepatan putar kipas angin dilakukan secara manual oleh manusia, namun seiring dengan perkembangan teknologi dibidang elektronika maka tugas manusia ini sudah dapat digantikan dengan alat bantu tertentu yang dapat bekerja

secara otomatis baik dalam mengaktifkan maupun mengatur kecepatan putar kipas angin tersebut.

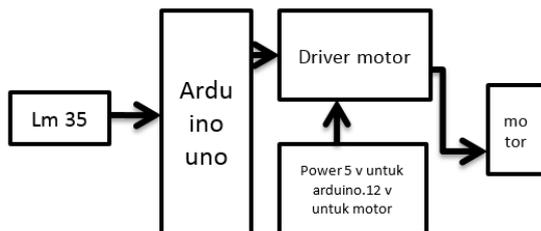
Sehingga dalam penelitian ini diambil judul “**Merancang Rangkaian Kontrol Kecepatan Motor dengan Input Sensor Suhu LM 35**” rangkaian kontrol ini bekerja berdasarkan suhu ruangan, apabila ruangan dalam keadaan dingin maka kecepatan motor pelan dan sebaliknya apabila ruangan dalam keadaan panas maka kecepatan motor akan cepat untuk menormalkan suhu ruangan tersebut.

METODE PENELITIAN

Pada bagian ini dibahas mengenai penjadwalan kegiatan serta perancangan dan pembuatan bangun sistem kecepatan motor dengan menggunakan sensor suhu LM 35 yang dilakukan di laboratorium Teknik Elektro.

Perancangan Desain

Desain sistem sederhana untuk merancang rangkaian kontrol kecepatan motor dengan menggunakan sensor suhu LM 35 ini digambarkan sebagai berikut :



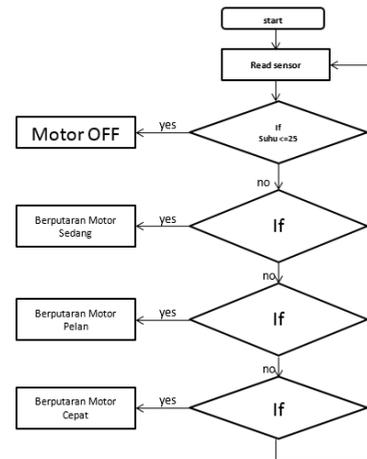
Gambar desain sistem rangkaian kontrol dengan sensor suhu LM 35

Desain diagram blok perancangan di atas menggunakan peralatan dan bahan yang terdiri dari Motor DC, Arduino UNO Sensor Suhu LM 35, Catu Daya 12 Volt dan 5 Volt dan Driver Motor DC. Sensor suhu LM 35 yang berfungsi sebagai input kecepatan putar motor dan Arduino Uno Rangkaian pengatur/pembaca suhu ruangan yang diteruskan ke motor serta catu daya untuk mensuplai tegangan yang terbagi 12 Volt untuk Motor dan 5 Volt untuk Arduino Uno dan Driver Motor DC untuk mengendalikan kecepatan Putaran Motor.

Perancangan Alat

Merancang perangkat keras (hardware)

Perancangan fisik yang berbentuk box berfungsi untuk melindungi bagian elektrik dan meningkatkan penampilan dari alat. Box pada alat ini berbahan dasar mika dan besi dengan tinggi 12 cm, lebar 30 cm dan panjang 10 cm, dengan desain seperti gambar dibawah ini.



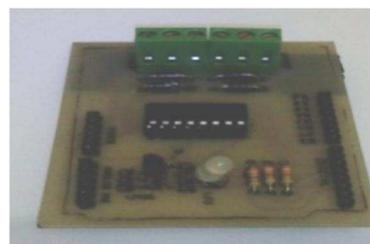
Gambar Diagram Alir Algoritma Perancangan Program

Dari diagram alir algoritma perancangan program sistem kecepatan putaran motor DC dapat dibuktikan :

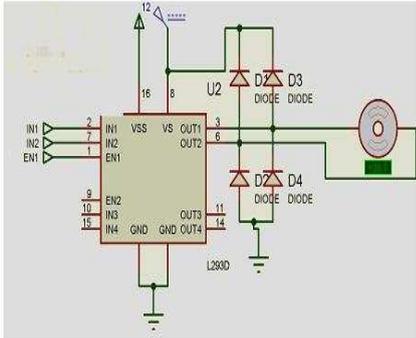
- 1) Apabila suhu terbaca di monitor jika suhu kurang/sama dengan 25°C motor akan off
- 2) Apabila suhu terbaca di monitor sama/kurang dengan 28°C sampai suhu 33°C maka perputaran motor akan pelan
- 3) Apabila suhu terbaca di monitor kurang/sama dengan 34°C sampai suhu 39°C maka perputaran motor akan sedang
- 4) Apabila suhu terbaca di monitor kurang/sama dengan 40°C maka perputaran motor akan cepat

Perancangan Driver Motor

Pada rangkaian pengendali Motor DC ini terdiri dua komponen utama yang berfungsi mengatur kecepatan putaran motor Motor DC serta komponen pendukung. Komponen utama dari rangkaian dimaksud adalah IC L293D dan dioda. Komponen pendukung terdiri dari resistor yang berfungsi sebagai rangkaian pembagi tegangan dan pembatas arus listrik. Letak rangkaian Driver Motor seperti dibawah ini :



Gambar Fisik Driver Motor DC



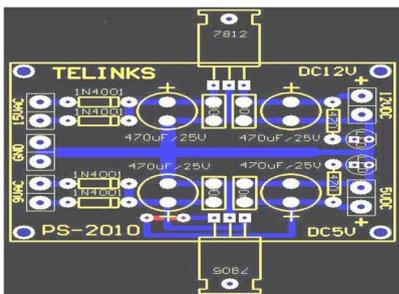
Gambar Rangkaian Driver Motor DC

Perancangan Catu daya

Catu daya merupakan bagian yang memberi daya agar sistem dapat bekerja dan dibutuhkan tegangan sebesar 12Vdc yang berasal dari Adaptor untuk memutar motor dan 5Vdc untuk Arduino Uno. Catu daya yang digunakan adalah catu daya +12V DC dan +5 Vdc. Maka untuk menghasilkan tegangan konstan 12 Volt maka digunakan IC Regulator 7812 dan untuk tegangan 5 Volt digunakan IC Regulator 7805.



Gambar Fisik catu daya



Gambar Rangkaian catu daya

PENGUKURAN DAN ANALISA

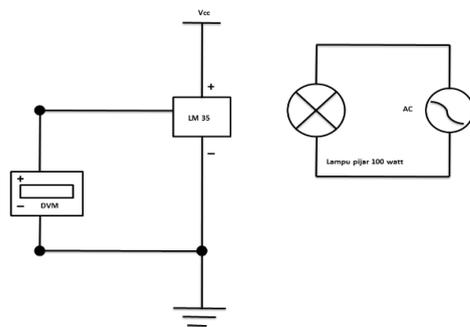
Untuk mendapatkan hasilnya maka perlu dilakukan pengujian dan pengukuran alat dan dapat dibandingkan dengan data hasil perhitungan. Hal ini diperlukan untuk mengetahui tingkat error dari alat yang dirancang. Pengukuran dan analisa dilakukan dalam 3 bagian yaitu pengukuran sensor temperature LM 35, pengukuran sinyal PWM

dan pengukuran alat secara keseluruhan atau pengujian alat.

Pengukuran dan Analisa Sensor Temperature LM 35

Pengukuran dan analisa ini dilakukan untuk mengetahui kerja dari sensor temperature LM 35, serta untuk mendapatkan kondisi yang real yang dihasilkan oleh sensor sehingga dapat diketahui prosentase error pembaca sensor temperature dalam perancangan alat ini.

Metode atau teknik pengukuran sensor temperature yang dilakukan adalah sebagai berikut :



Gambar Metode pengukuran sensor temperature LM 35

Tabel Hasil pengukuran sensor temperature LM 35

NO	Temp. perhitungan (°C)	V _{out} LM 35 perhitungan (mV)	Temp. pengukuran (°C)	V _{out} LM 35 pengukuran (mV)	Error (%)
1	24	240	24	245,6	2,33%
2	33	330	33	336,7	2,03%
3	36	360	36	368,9	2,47%
4	40	400	40	401,2	0,3%

Hasil pengukuran diatas sama dengan hasil pengukuran tegangan ADC dengan menggunakan sensor temperature LM 35. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan kondisi temperature real dari lingkungan yaitu pagi, siang dan malam hari, sehingga nilai temperature yang didapat terbatas dan tidak memenuhi semua nilai temperature yang direncanakan. Pengukuran input sensor temperature LM 35 dilakukan dengan menggunakan thermometer digital sedangkan pengukuran tegangan output sensor temperature LM 35 dengan menggunakan multimeter digital. Data hasil perhitungan dan pengukuran tersebut terdapat perbedaan yang tidak terlalu signifikan.

Perhitungan error untuk pengukuran LM 35

$$error = \frac{V \text{ terukur} - V \text{ perhitungan}}{V \text{ perhitungan}} \times 100\%$$

- $\frac{245,6-240}{240} \times 100\% = 2,33\%$
- $\frac{336,7-330}{330} \times 100\% = 2,03\%$
- $\frac{368,9-360}{360} \times 100\% = 2,47\%$
- $\frac{401,2-400}{400} \times 100\% = 0,3\%$

Perhitungan error rata-rata untuk LM 35

- $error = \frac{\text{jumlah error keseluruhan}}{\text{banyaknya data error}}$
- $error = \frac{2,33+2,03+2,47+0,3}{4}$
- $error = \frac{7,13}{4} = 1,78\%$

Pengukuran dan Analisa Sinyal PWM

Hasil pengukuran tegangan input Motor DC setelah dilakukan proses modulasi lebar pulsa pada sinyal kontrol rangkaian Driver Motor DC

Tabel Tegangan input PWM setelah pemrosesan

No	Temp. ^(o) (C)	Speed (rpm)	Vin (Volt) perhitu ngan	Vin (Volt) pengku ran	Error (%)
1	off	-	-	-	0%
2	33	2.200	2,94	2,87	2,44%
3	36	2.300	3,94	3,89	1,28%
4	40	2.400	5	4,96	2,04%

Perhitungan PWM

$$V_{out} = \frac{T_{on}}{T_{total}} \times V_{in}$$

- $\frac{150}{255} \times 5 = 2,94 \text{ V}$
- $\frac{200}{255} \times 5 = 3,89 \text{ V}$
- $\frac{255}{255} \times 5 = 5 \text{ V}$

Perhitungan error PWM

$$error = \frac{V \text{ terukur} - V \text{ perhitungan}}{V \text{ perhitungan}} \times 100\%$$

- $\frac{2,94-2,87}{2,87} \times 100\% = 2,44\%$
- $\frac{3,94-3,89}{3,89} \times 100\% = 1,28\%$
- $\frac{5-4,9}{4,9} \times 100\% = 2,04\%$

Perhitungan error rata-rata untuk PWM

- $error = \frac{\text{jumlah error keseluruhan}}{\text{banyaknya data error}}$
- $error = \frac{2,44+1,28+2,04}{3}$
- $error = \frac{5,76}{3} = 1,92\%$

Tabel Tegangan input Motor DC setelah pemrosesan sinyal PWM

No	Temp. (^o C)	Speed (rpm)	Vin (^{Volt}) perhitu ngan	Vin (^{Volt}) pengku ran	Erro r (%)
1	off	-	-	-	0%
2	33	2.200	7,056	7,57	6,78 %
3	36	2.300	9,410	9,06	3,86 %
4	40	2.400	12	10,15	18,2 %

Perhitungan Output Motor DC

$$V_{out} = \frac{V \text{ output Pwm}}{V \text{ output total}} \times V_{in \text{ motor DC}}$$

- $\frac{2,94}{5} \times 12 = 7,056 \text{ V}$
- $\frac{3,94}{5} \times 12 = 9,410 \text{ V}$
- $\frac{5}{5} \times 12 = 12 \text{ V}$

Perhitungan error untuk Output Motor DC

$$error = \frac{V \text{ terukur} - V \text{ perhitungan}}{V \text{ perhitungan}} \times 100\%$$

- $\frac{7,57-7,056}{7,056} \times 100\% = 6,78\%$
- $\frac{9,410-9,06}{9,06} \times 100\% = 3,86\%$
- $\frac{12-10,15}{10,15} \times 100\% = 18,2\%$

Perhitungan error rata-rata untuk Output Motor DC

- $error = \frac{\text{jumlah error keseluruhan}}{\text{banyaknya data error}}$
- $error = \frac{6,78+3,86+18,2}{3}$
- $error = \frac{7,08}{3} = 9,61\%$

Pengukuran / Pengujian Alat

Tabel Pengukuran/Pengujian Alat

No	PENGUJIAN		PERANCANGAN		Output LM 35 (mV)	Output PWM (V)	Output Motor DC (V)
	Temp. (^o C)	Speed Motor (rpm)	Temp. (^o C)	Speed Motor (rpm)			
1	24	-	24	-	245,6	0,54	0
2	33	2,200	33	2,200	336,7	2,87	7,57
3	36	2,300	36	2,300	368,9	3,89	9,06
4	40	2,400	40	2,400	401,2	4,96	10,15

KESIMPULAN DAN SARAN

<http://www.vcc2gnd.com/sku/LM35D>

Z>

Dari hasil yang telah didapatkan selama tahap perancangan, pembuatan alat yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian untuk Penelitian ini, maka dapat Penulis simpulkan sebagai berikut :

1. Setiap kenaikan suhu secara otomatis perputaran Motor juga akan naik dan sebaliknya semakin turun suhu yang dibaca maka putaran motor juga akan turun.
2. Dari pengukuran dan perhitungan tegangan input Motor DC hasil pemrosesan sinyal PWM terdapat perbedaan error 9,61%.
3. Dari pengukuran dan perhitungan Terdapat perbedaan tegangan keluaran sensor LM 35 dari hasil pengujian dengan karakteristik tegangan keluaran dari datasheet dengan rata-rata perbedaan error 1,78 %.
4. Dari pengukuran dan perhitungan PWM setelah pemrosesan terdapat perbedaan error 1,92%.
5. Pembatasan suhu harus dilakukan agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan.
6. Agar alat ini bisa bekerja secara optimal dan handal diharapkan untuk pemilihan komponen dan spesifikasinya harus sesuai.
7. Pada penelitian selanjutnya Penulis menyarankan bahwa pemberian power suplai tegangan DC untuk rangkaian kontroler diharapkan memakai lebih dari satu buah trafo agar tidak terjadi drop tegangan
8. Penulis menyarankan untuk bisa melakukan pengembangan lain selain menggunakan Sensor Suhu LM 35 sehingga perbedaan error tidak terlalu besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Drs. Suminto, MA. *Mesin Arus Searah*, Andi Offset Yogyakarta, Yogyakarta, 1991, hal. 120
- Nalwan P.Andi, Teknik Antar Muka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51, PT.ELEX MEDIA KOMPUTINDO, Jakarta, 2003.
- Putra. A. E. 2002. "Tehnik antar muka komputer: konsep dan Aplikasi", Gava Ilmu, Yogyakarta.
- VCC2GND, 2015. IC LM35DZ Precision Centigrade Temperature Sensor. [online] Tersedia di: