

PROTOTYPE PENDETEKSI TEMPERATURE AMBIENT PADA PANEL KONTROL PEMBANGKIT LISTRIK BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO

Januar Rizky Auliya¹, Ir. Ali Kasim²

¹Electrical Engeneering, Bina Darma University, Palembang, Indonesia

Email: ¹januar.aulia@pln.co.id, ²ali.kasim@binadarma.ac.id.

Abstract

In a power plant of the and steam most populous control panel that is a very vital equipment, because all to signal orders equipment that is be or local to Human Machine Inrerface (HMI) is delivered through of the equipment. On the panel of the control of a power plants check all the time by an operator when performing patrol check. Monitoring on the control panel intended to look at the visually and monitor temperature changes. When module on the panel control error can cause derating and it in units of the raising of one of its worst causing trip, needs to be a check on air conditioner or the control module. The problems that often occurred due to over heating module control so that module on the error. Can we check or avoid damage to control module in a premature manner caused by over heating with a "Engineering Detecting Ambient Temperature Control Panel Power Plants based Mikrokontroller Arduino" temperature by panel in real time means of sensors DHT11, SIM900A module and order to transmit a signal via alarm.

Keywords: *Mikrokontroler Arduino, DHT11 Sensor, Power Plant, Control Module, Human Machine Interface*

Abstrak

Pada pembangkit listrik tenaga gas dan uap terpadat panel kontrol yang merupakan peralatan yang sangat vital, dikarenakan semua sinyal perintah peralatan yang berada dilapangan atau local ke Human Machine Inrerface (HMI) dikirimkan melalui peralatan tersebut. Pada panel kontrol suatu pembangkit listrik dilakukan pengecekan setiap saat oleh operator saat melakukan patrol check. Pemantauan pada panel kontrol dimaksudkan untuk melihat kondisi secara visual dan memantau perubahan suhu. Apabila modul pada panel control error dapat menyebabkan derating dan hal terburuknya menyebabkan trip pada unit pembangkitan, maka perlu dilakukan pengecekan pada Air Conditioner (AC) atau modul control tersebut. Permasalahan yang sering terjadi dikarenakan over heating pada modul control sehingga modul tersebut error. Kita dapat menanggulangi atau menghindari kerusakan pada modul control secara dini yang disebabkan oleh over heating dengan alat "Rancang Bangun Pendeteksi Temperature Ambient Pada Panel Kontrol Pembangkit Listrik Berbasis Mikrokontroller Arduino" dengan memantau suhu panel secara real time menggunakan sensor DHT11 dan modul SIM900A untuk mengirimkan sinyal via alarm.

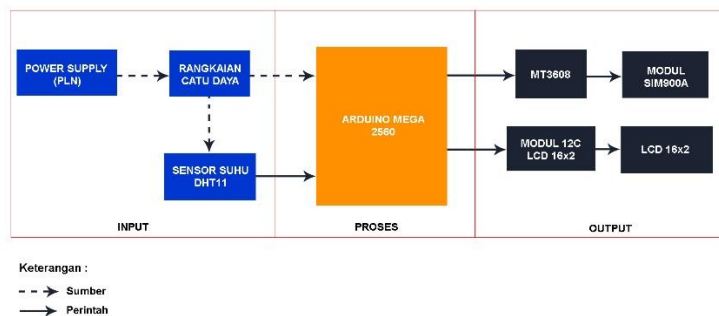
Kata kunci : *Mikrokontroler Arduino, Sensor DHT11, Pembangkit Listrik, Modul Kontrol, Human Machine Interface*

1. PENDAHULUAN

Pembangkit listrik merupakan bagian dari alat industri yang dipakai untuk memproduksi dan membangkitkan tenaga listrik dari berbagai sumber tenaga. Sistem pengoperasian pada pembangkit listrik biasanya terdapat kontrol panel. Pada pembangkit listrik tenaga gas dan uap terdapat panel kontrol yang merupakan peralatan yang sangat vital, dikarenakan semua sinyal perintah peralatan yang berada dilapangan atau local ke *Human Machine Interface* (HMI) dikirimkan melalui peralatan tersebut. Pada panel kontrol, seluruh perintah sinyal analog ataupun digital, proteksi, perintah output dikendalikan melalui modul yang terdapat pada panel control. Pemantauan pada panel kontrol dimaksudkan untuk melihat kondisi secara visual dan memantau perubahan suhu. Apabila modul pada panel control *error* dapat menyebabkan *derating* dan hal terburuknya menyebabkan *trip* pada unit pembangkitan, maka perlu dilakukan pengecekan pada *Air Conditioner* (AC) atau modul control tersebut. Permasalahan yang sering terjadi dikarenakan *over heating* pada modul control sehingga modul tersebut *error*. Kita dapat menanggulangi atau menghindari kerusakan pada modul control secara dini yang disebabkan oleh *over heating* dengan alat **“Rancang Bangun Pendeteksi Temperature Ambient Pada Panel Kontrol Pembangkit Listrik Berbasis Mikrokontroler Arduino”**.

2. METODE

2.1 BLOK DIAGRAM

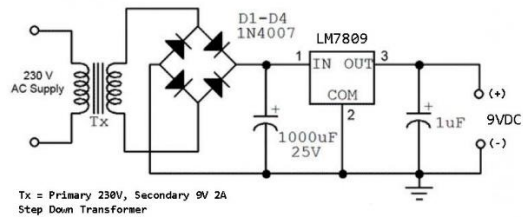


Gambar 1. Blok Diagram

Block diagram adalah gambaran dari rencana pembuatan alat, karena dari block diagram ini kita mengetahui cara kerja alat, dan mengetahui apa saja komponen input, output dan proses suatu rangkaian.

2.2 KOMPONEN

1. Catu Daya (Power Suplay)



Gambar 2. Rangkaian Catu Daya

Catu daya adalah suatu rangkaian listrik yang berfungsi untuk mengubah arus AC ke arus DC yang terdiri dari trafo 2 A, *diode bridge*, Kapasitor 1000 *mikrofarad*, Regulator 9 VDC.

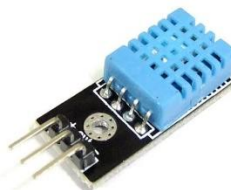
2. Mikrokontroler Arduino



Gambar 3. Arduino Mega 2560

Mikrokontroler pada penelitian menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai pusat pengendali rangkaian, yang memakai tegangan kerja 9 VDC yang menggunakan arus DC.

3. Sensor Suhu DHT11



Gambar 4. Sensor Suhu DHT11

Sensor DHT11 adalah sensor yang bekerja untuk mendeteksi suhu dan kelembaban.

4. Modul SIM900A



Gambar 6. Modul SIM900A

Modul SIM900A digunakan untuk Mikrokontroler Arduino baik untuk fitur SMS, telephone dan data GPRS.

5. LCD 16x2



Gambar 7. LCD 16x2

LCD 16x2 adalah komponen elektronika yang digunakan untuk menampilkan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik.

6. DC Step Up Module



Boost Step Up Converter

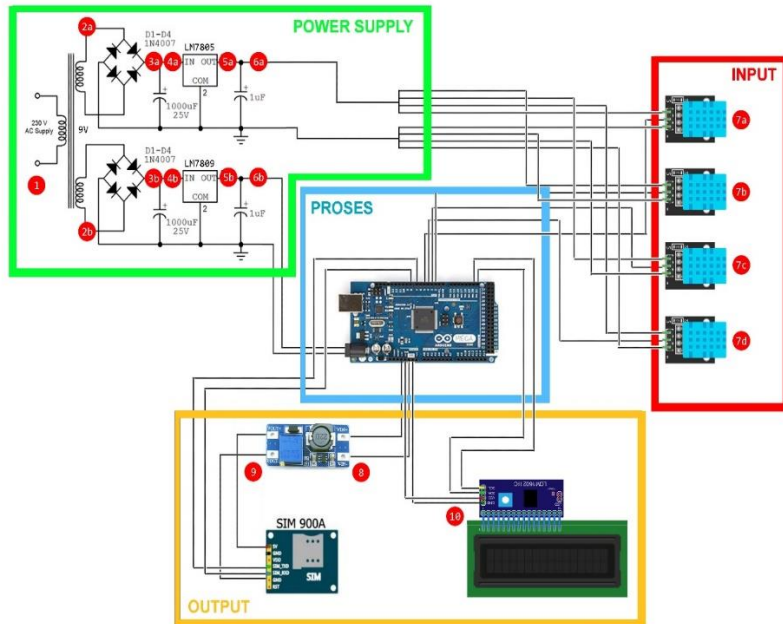
Gambar 8. Konfigurasi MT3608 DC Step Up Module

Modul MT3608 adalah modul yang dapat digunakan untuk menaikkan tegangan DC hingga 28 V.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tujuan Pengukuran

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui kondisi alat dan membandingkannya dengan hasil perhitungan



Gambar 9. Titik Pengukuran

Tabel 1. Hasil Pengukuran

No	Posisi pengukuran	Titik Pengukuran	Banyaknya Pengukuran				
			1	2	3	4	5
1.	Power Supply	TP 1 (VAC)	228,60	228,50	228,60	228,70	228,20
		TP 2a (VAC)	9,16	9,16	9,18	9,17	9,16
		TP 2b (VAC)	9,21	9,20	9,19	9,20	9,19
		TP 3a tanpa kapasitor (VDC)	7,30	7,19	7,20	7,19	7,21
		TP 3a dengan kapasitor (VDC)	11,32	11,30	11,32	11,30	11,30
		TP 3b tanpa kapasitor (VDC)	7,10	7,09	7,09	7,10	7,08
		TP 3b dengan kapasitor (VDC)	11,42	11,40	11,42	11,41	11,41
		TP 4a (Idc mA)	0,37	0,40	0,41	0,42	0,32

No	Posisi pengukuran	Titik Pengukuran	Banyaknya Pengukuran				
			1	2	3	4	5
2.	Arduino	TP 4b (Idc mA)	0,41	0,37	0,36	0,37	0,35
		TP 6a (VDC)	4,97	4,97	4,96	4,97	4,98
		TP 6b (VDC)	9,04	9,05	9,05	9,03	9,04
		TP 6b input arduino (VDC)	9,04	9,05	9,05	9,03	9,04
		TP 8 output Arduino (VDC)	3,31	3,33	3,31	3,33	3,32
		TP 10 output Arduino (VDC)	4,14	4,12	4,14	4,14	4,14
		TP 7a Input Sensor (VDC)	4,96	4,96	4,96	4,97	4,96
		TP 7b Input Sensor (VDC)	4,97	4,96	4,97	4,96	4,97
		TP 7c Input Sensor (VDC)	4,97	4,97	4,97	4,97	4,97
		TP 7d Input Sensor (VDC)	4,98	4,98	4,97	4,98	4,96
4.	MT3608	TP 8 Incoming trafo (VDC)	3,31	3,33	3,31	3,33	3,32
		TP 9 Outgoing trafo (VDC)	4,14	4,15	4,14	4,14	4,13
		TP 10 (VDC)	4,93	4,92	4,93	4,92	4,91
6.	Sensor DHT11	Temp. Sensor 1 (°C)	27,50	27,30	27,40	27,50	27,40
		Temp. Sensor 2 (°C)	27,40	27,40	27,50	27,30	27,40
		Temp. Sensor 3 (°C)	27,20	27,40	27,30	27,30	27,50
		Temp. Sensor 4 (°C)	27,30	27,40	27,50	27,40	27,30
7.	Environment Meter	Temp. Sensor Thermocouple (°C)	27,60	27,60	27,50	27,60	27,60

Tabel 2. Pengukuran Kecepatan Respon Modul SIM900A

No	Penggunaan Alat Ukur	Satuan	Banyaknya Pengukuran				
			1	2	3	4	5

1. Stop Watch Second 00:07:59 00:10:05 00:08:37 00:09:15 00:10:43

3.2 Hasil Perhitungan

1. Hasil Perhitungan Power Suplay

Tegangan *diode bridget* telah melewati kapasitor ($1000\mu\text{F}$). Besarnya *ripple* tegangan pada titik pengukuran setelah melewati kapasitor dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$V_{r2(\text{rms})} = \frac{2,8867 \cdot I_{dc} \cdot V_{dc2}}{C \cdot V_m}$$

$$= \frac{2,8867 \cdot 0,000384}{1000}$$

$$= 0,9049 \mu\text{V}$$

Tegangan V_{dc3} setelah *ripple* adalah :

$$V_{dc2} = 11,352 \text{ V} - 0,9049 \mu\text{V} = 11,35199 \text{ V}$$

Persentase kesalahan nilai pengukuran dan perhitungan dapat dihitung dengan persamaan 4.4 :

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

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

$$\% \text{ Kesalahan} = \left| \frac{11,308 - 11,35199}{11,308} \right| \times 100\%$$

$$= 0,38 \%$$

Tabel 14. Hasil Pengukuran dan Persentase Kesalahan

No	Letak Pengukuran	Titik pengukuran	Datasheet (Volt)	$\bar{X}$ (Pengukuran)	Perhitungan	Kesalahan
1	Power Supply	TP 1	-	228,52 VAC	-	-
		TP 2a	9 VAC	9,16 VAC	-	1,70 %
		TP 2b	9 VAC	9,19 VAC	-	2,10 %
		TP 3a	-	7,218 VDC	7,34 VDC	1,60 %

No	Letak Pengukuran	Titik pengukuran	Datasheet (Volt)	$\bar{X}$ (Pengukuran)	Perhitungan	Kesalahan
2	Arduino	Tanpa Kapasitor TP 3a	-	11,308 VDC	11,3519 VDC	0,38 %
		Dengan Kapasitor TP 4a	-	0,384 mA	-	-
		TP 4b	-	0,372 mA	-	-
		TP 6b	9 – 12 VDC	9,042 VDC	-	(*)
		TP 8	1,7 – 5,5 VDC	3,32 VDC	-	(*)
		TP 10	1,7 – 5,5 VDC	4,136 VDC	-	(*)
		TP 7a		4,60 VDC	-	
3	Sensor DHT11	Sensor 1 TP 7b		4,96 VDC	-	
		Sensor 2 TP 7c	3 – 5,5 VDC	4,97 VDC	-	(*)
		Sensor 3 TP 7d		4,98 VDC	-	
		Sensor 4				
4	MT3608	TP 8	5 VDC	3,33 VDC	-	(*)
		TP 9	12 VDC	4,14 VDC	-	(*)
5	I2C LCD 16x2	TP 10	5 VDC	4,93 VDC	-	(*)

4. ANALISA

Analisa dilakukan pada saat melakukan pengukuran, perhitungan dan pada saat pengujian system.

1. Hasil dari proses perhitungan dan pengukuran pada alat ini, meliputi power supply, input, proses dan output menunjukkan persentase kesalahan dibawah 5% yang berarti kondisi alat dalam keadaan baik dan berfungsi sebagaimana mestinya. Semua komponen elektronik yang digunakan masih dalam range yang diijinkan sesuai dengan data sheet.
2. Pada pengujian sensor DHT11 dilakukan pada ruangan tidak ber AC di dapat pembacaan sensor 1 = 27,50°C Sensor 2 = 27,40°C Sensor 3 = 27,20°C Sensor 4 = 27,30°C dan dilakukan

pembandingan nilai suhu ambient pada dalam panel prototype menggunakan alat ukur environment meter terbaca 27,60°C. % Kesalahan pada sensor DHT11 kita dapat 0,9%.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari “Prototipe Pendeteksi Temperature Ambient Pada Panel Kontrol Pembangkit Listrik Berbasis Mikrokontroler Arduino” yaitu dapat menginformasikan secara *realtime* kondisi temperature ambient. Apabila dalam panel kontrol terjadi kenaikan suhu yang mencapai 30°C maka, alat ini memberikan sinyal alarm bahaya via SMS untuk dilakukan pengecekan pada panel kontrol oleh operator atau tim pemeliharaan. Pencegahan secara dini sangat diperlukan untuk usaha dalam mengurangi ataupun menghilangkan gangguan pada panel pembangkit listrik yang menyebabkan unit *shut down*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Annonymous. 2011. *Bab II Pengertian Arduino Sebagai Perangkat Lunak*. Diunduh dari <http://library.binus.ac.id/eColls/eThesisdoc/Bab2/2011-2-01650-SK%20Bab2001.pdf> pada 15 Agustus 2019 pukul 21.30
- [2] Annonymous. 2011. *Bab II Dasar Mikrokontroler*. Diunduh dari <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/19531/4/Chapter%20II.pdf> pada 10 Agustus 2019 pukul 21.30
- [3] Robert Boylestad dan Louis Nashelsky. 1992. *Electronic Device and Circuit Theory*. Edisi Kelima. Prentice-hall International, inc.
- [4] Margunadi, A.R. 1991. *Teori Rangkaian (Dasar-dasar)*. Jakarta : Erlangga
- [5] Malvino, Albert Paul. 1992. *Prinsip-prinsip Elektronika*. Jakarta : Erlangga.
- [6] Rusmadi, Dedy. 2001. *Mengenal Komponen Elektronika*. Bandung : Pionir Jaya
- [7] Wasito, S. 1983. *Pelajaran Elektronika*. Jakarta : Karya Utama.