

Rancang Bangun Pembelajaran Praktik Sensor Suhu dan Cahaya

Muhammad Andy Satrio Anwar¹, Hisnawati Hasan², Nanang Roni Wibowo³, Fauziah⁴

Abstract- Sensors are known as an important electronic component in the industrial world. This research study of temperature and light sensor modules is made with the aim that students can understand the characteristics, functions, and types of sensors, especially temperature and light sensor. The research method used is experimental. Based on the results of this study, the value of thermocouple with an average error of 7.22%, LM35 with an average error of 3.72%, LDR with an average error of 8.73%, photodiode with an average error of 7.62%

Keyword— Temperature Sensor, Light

Abstrak- Sensor diketahui sebagai komponen elektronika yang penting dalam dunia industri. Penelitian modul pembelajaran sensor suhu dan cahaya ini dibuat dengan tujuan agar pelajar dapat memahami karakteristik, fungsi dan jenis sensor, khususnya sensor suhu dan cahaya. Metode penelitian yang digunakan yaitu eksperimental. Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan nilai Thermocouple dengan rata-rata error relatifnya sebesar 7.22%, LM35 DZ dengan rata-rata error relatifnya sebesar 3.72%, LDR dengan rata-rata error relatifnya sebesar 8.73% dan Photodiode dengan rata-rata error relatifnya sebesar 7.62%

Kata Kunci—Sensor Suhu, Cahaya

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dari masa ke masa berkembang sangat cepat. Perkembangan ini tampak jelas di dunia industri, dimana sebelumnya banyak pekerjaan menggunakan tangan manusia, kini beralih menggunakan mesin dengan system otomatisasi. Secanggih apapun mesin tersebut akan sangat tergantung kepada sensor ataupun transduser yang digunakan. Proyek ini bertujuan untuk merancang dan membangun modul pembelajaran sensor suhu dan cahaya dalam system kerjanya sensor LM 35 dan Termocouple digunakan untuk mendeteksi suhu sedangkan sensor LDR dan Photo dioda digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya yang dirangkai dengan mikrokontroler arduino uno. Dengan kemajuan teknologi saat ini, campur tangan manusia dalam operasional berusaha dikurangi. Otomatisasi saat ini cukup banyak digunakan untuk berbagai keperluan guna memudahkan pekerjaan manusia, system kendali dalam hal ini sebagai bidang ilmu yang memungkinkan implementasi otomatisasi.

Berdasarkan pernyataan tersebut maka dibuatlah Projek Awal yang berjudul “Rancang Bangun Pembelajaran Praktik Sensor Suhu Dan Cahaya” sebagai media pembelajaran yang diharapkan dapat membantu pembelajaran praktikum mata kuliah Sensor Suhu dan Cahaya. Media pembelajaran ini berfungsi agar proses belajar mengajar menjadi lebih efektif dan efisien serta dapat membantu mahasiswa memahami proses pembelajaran lebih mudah.

Pembejaran Sensor merupakan salah satu mata kuliah praktikum yang memepelajari tentang prinsip kerja, karakteristik dan pengaplikasian sensor. Sensor sangat penting dalam dunia industri, praktikum sensor sangat dibutuhkan oleh mahasiswa untuk menghadapi perkembangan dunia industri.

Perancangan pada penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu perancangan hardware dan software. Tujuan dari proyek ini yaitu membuat sebuah modul pembelajaran tentang sensor suhu dan cahaya, dengan menggunakan LM 35 dan termocouple sebagai sensor suhu ,sensor LDR dan photo diode sebagai sensor cahaya.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Road map

Beberapa penelitian yang telah kami cermati sehingga dapat diambil rekayasa pembuatan penelitian rancang bangun pembelajaran praktik sensor suhu dan cahaya yaitu Penelitian (Rifqi Firmansyah, 2018) yang berjudul “Penerapan Modul RF 433 dalam Pengukuran Intensitas Cahaya Menggunakan Sensor LDR Berbasis Arduino” pada penelitian ini menggunakan sensor LDR yang datanya dikirim melalui RF 433. Penelitian ini menghasilkan sebuah instrument komunikasi jarak jauh menggunakan radio frekuensi 433 MHz sebagai pengirim dan penerima instensitas cahaya yang dikendalikan oleh Arduino UNO. Sensor intensitas cahaya memanfaatkan LDR (Light Dependent Resistor) yang mengubah jarak intensitas cahaya menjadi tegangan.

Penelitian (Handoko, 2013) yang berjudul “Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu Pada Mata Diklat Elektornika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta” pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan metode angket atau kuisioner. Data dianalisis dengan menggunakan teknik analisis deskriptif untuk mengetahui kelayakan dan hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran interaktif sensor suhu.

Penelitian (Sutaji, 2018) yang berjudul “Pengembangan Trining Kit Sensor Dasar Pada Mata Pelajaran Sensor Dan Aktuator Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMKN 2 Pengasih” Penelitian ini menggunakan metode penelitian Pengembangan (Research and Development). Obyek penelitian ini ada Trining Kit sensor dasar.

B. Teori Dasar

1. Sensor cahaya

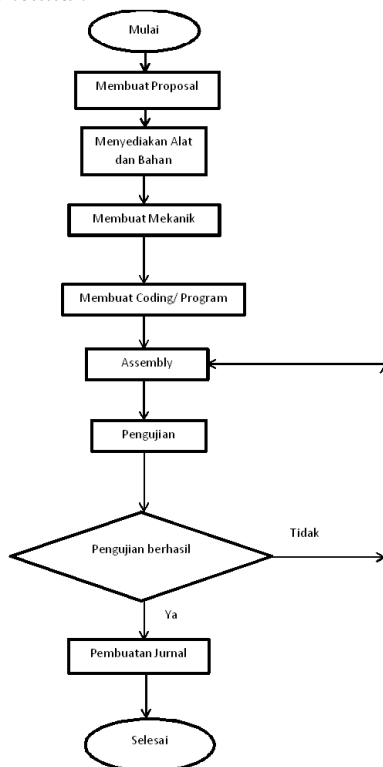
Sensor cahaya adalah alat yang digunakan untuk merubah besaran cahaya menjadi besaran listrik.. Jenis – jenis sensor cahaya:

- a. LDR (Light Dependent Resistor) sendiri adalah jenis resistor yang nilainya berubah seiring intensitas cahaya yang diterima oleh komponen

Latar Belakang) dan bagian Liquid Crystal (Kristal Cair). Seperti yang disebutkan sebelumnya, LCD tidak memancarkan pencahayaan apapun, LCD hanya merefleksikan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya. Oleh karena itu, LCD memerlukan Backlight atau Cahaya latar belakang untuk sumber cahayanya. Cahaya Backlight tersebut pada umumnya adalah berwarna putih. Sedangkan Kristal Cair (Liquid Crystal) sendiri adalah cairan organik yang berada diantara dua lembar kaca yang memiliki permukaan transparan yang konduktif.

III. METODE PENELITIAN

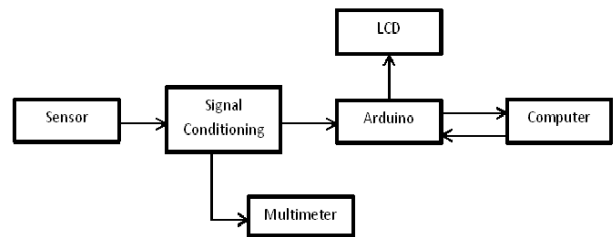
A. Prosedur Penelitian



Gambar.7 Flowchart pembuatan Proyek Awal

Penelitian dimulai dengan mencari referensi-referensi dan menemukan ide. Setelah menemukan ide dilakukan pembuatan proposal. Setelah proposal dibuat dan diterima, maka selanjutnya yaitu menyediakan alat dan bahan untuk penelitian. Setelah alat dan bahan terkumpul, selanjutnya membuat mekaniknya. Setelah mekaniknya selesai, selanjutnya membuat coding/perintahnya di Mikrokontroler. Kemudian Assembly mekanik dan mikrokontroler. Setelah assembly selesai, setelah proses assembly selesai, dilakukan pengujian. Jika pengujian gagal maka dilakukan perbaikan dan memeriksa kembali assembly dari penelitian. Jika pengujian berhasil, maka dilakukan pembuatan jurnal. Jika jurnal telah diterima maka dilakuka seminar.

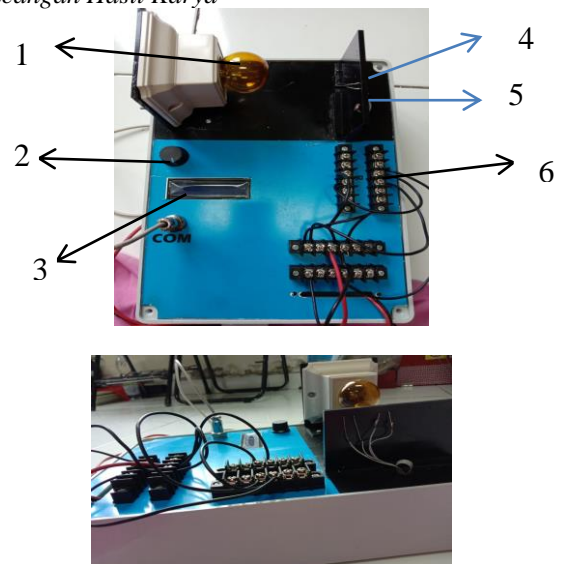
B. Diagram Blok



Gambar.8 Diagram Blok System

Sensor yang digunakan pada penelitian ini yaitu sensor suhu dan cahaya. Dimana sensor suhu terbagi menjadi beberapa yaitu Thermocouple dan LM35. Sementara untuk sensor cahaya yaitu LDR dan Photodiode. Signal Conditioning berfungsi untuk mengubah besaran fisik (resistif, kapasitif, induktif) menjadi besaran tegangan. Arduino Uno berfungsi sebagai inti/otak pada modul penelitian tersebut. Arduino merupakan Mikrokontroler yang menyimpan data dari penelitian ini dan mengeluarkannya ke computer dan LCD. Computer sebagai tempat untuk membuat perintah untuk sensor yang kemudian dikembalikan ke Arduino Uno

C. Rancangan Hasil Karya



Gambar.9 Proyek Awal

1. Lampu, berfungsi sebagai sumber cahaya.
2. Potensio, berfungsi sebagai pengatur tinggi rendahnya intensitas cahaya pada lampu
3. LCD, berfungsi sebagai menampilkan data
4. Sensor LDR, berfungsi sebagai alat praktikum
5. Sensor Photodiode, berfungsi sebagai alat praktikum
6. Terminal Blok, berfungsi sebagai media untuk menyambungkan suatu komponen

Modul pembelajaran ini memiliki komponen Pasif dan Aktif. Komponen pasifnya yaitu resistor sementara komponen pasifnya yaitu sensor. Cara penggunaan Modul pembelajaran ini yaitu dengan merangkai rangkaian

pembagi tegangan menggunakan kabel yang telah disediakan.

IV. PEMBAHASAN

Hasil pengujian

a. Pengujian sensor suhu

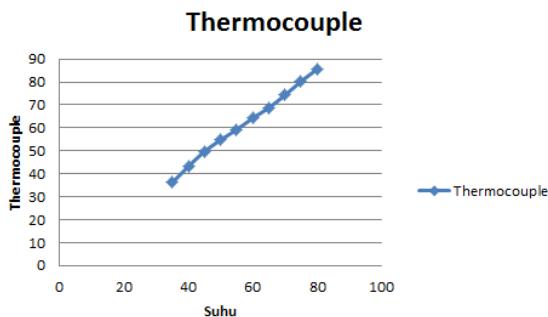
1. Thermocouple

Pengujian kinerja sensor dilakukan dengan melakukan memanaskan dengan menggunakan korek api atau blower. Dari pengujian ini didapatkan nilai-nilai dari sensor thermocouple dalam data bentuk derajatnya celcius.

Tabel 1.Nilai hasil pengujian Thermocouple

Lux	Thermocouple	Error Absolute	Error Relative	% Error Relative
35	36.25	1.25	0.035714286	3.571428571
40	43.25	3.25	0.08125	8.125
45	49.75	4.75	0.105555556	10.55555556
50	54.75	4.75	0.095	9.5
55	59.25	4.25	0.072727273	7.272727273
60	64.25	4.25	0.070833333	7.083333333
65	68.77	3.75	0.057692308	5.769230769
70	74.25	4.25	0.060714286	6.071428571
75	80.25	5.25	0.07	7
80	85.5	5.5	0.06875	6.875

Tabel 1. menunjukkan nilai hasil pengukuran suhu oleh thermocouple beserta errornya yang rata-rata errornya sebesar 7.22%. Dimana dalam data thermocouple menunjukkan bahwa semakin besar suhu yang diberikan kepada sensor thermocouple maka semakin besar pula datanya



Gambar.10 Grafik Thermocouple

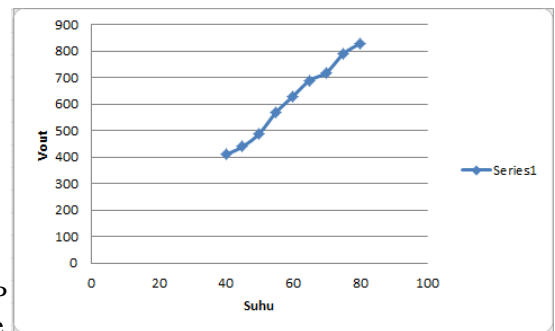
2. LM35 DZ

Pengujian kinerja sensor dilakukan dengan melakukan memanaskan dengan menggunakan korek api atau blower. Dari pengujian ini didapatkan nilai-nilai tegangan keluaran dari sensor LM35 DZ

Tabel 2. Nilai hasil pengujian LM35 DZ

suhu	LM35 DZ	Error Absolute	Error Relative	% Error Relative
40	410	10	0.025	2.5
45	440	10	0.022	2.222
50	490	10	0.02	2
55	570	20	0.036	3.636
60	630	30	0.050	5
65	690	40	0.062	6.154
70	720	20	0.029	2.857
75	790	40	0.053	5.333
80	830	30	0.038	3.75

Table 2. menunjukkan nilai hasil pengukuran suhu oleh LM35 DZ, semakin besar suhu yang diberikan pada sensor LM35 DZ maka semakin besar pula tegangan keluaran yang dihasilkan.



ambar.1
1 Grafik
LM35
DZ

b. P e ngujian sensor cahaya

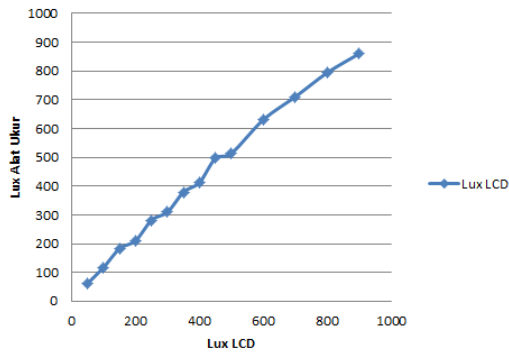
1. LDR

Dari pengujian ini didapatkan nilai-nilai Lux LDR pada sensor LDR

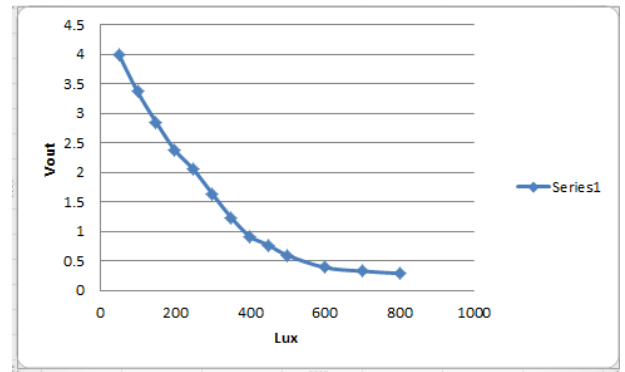
Tabel 3. Nilai hasil pengujian LDR

Lux	Lux LCD	error absolut	error relative	% error relative
50	62.36	12.36	0.2472	24.72
100	117.57	17.57	0.1757	17.57
150	182.93	32.93	0.219533333	21.95333333
200	210.52	10.52	0.0526	5.26
250	281.75	31.75	0.127	12.7
300	310.31	10.31	0.034366667	3.436666667
350	379.26	29.26	0.0836	8.36
400	412.78	12.78	0.03195	3.195
450	496.96	46.96	0.104355556	10.43555556
500	513.94	13.94	0.02788	2.788
600	631.17	31.17	0.05195	5.195
700	710.63	10.63	0.015185714	1.518571429
800	794.37	-5.63	0.0070375	0.70375
900	860.37	-39.63	0.044033333	4.403333333

Tabel 3 . Menunjukkan bahwa, nilai LUX pada alat kerja dengan nilai LUX yang dibuat menggunakan sensor LDR memiliki rata- rata error sebesar 8.73%



Gambar.12 Grafik Lux LDR



Gbr.10 Grafik vout photo dioda

2. Photodiode

1. Vout

Dari pengujian ini didapatkan nilai-nilai tegangan keluaran pada sensor Photodiode saat diberi intensitas cahaya yang berbeda.

Tabel 4. Photodiode

Lux	Vout
50	4
100	3.37
150	2.85
200	2.38
250	2.05
300	1.64
350	1.24
400	0.92
450	0.77
500	0.6
600	0.393
700	0.33
800	0.292

Tabel 4 . Memperlihatkan nilai tegangan keluaran dari sensor Photodiode berbeda - beda. Semakin tinggi intensitas cahaya yang mengenai sensor tersebut maka semakin rendah tengan keluaran yang dihasilkan.

2. Lux

Dari pengujian ini didapatkan nilai - nilai lux PD pada photo dioda.

Tabel 5. Nilai Lux Photodiode

Lux	Lux PD	Error Absolute	Error Relative	% Error Relative
50	55.43	5.43	0.1086	10.86
100	112.48	12.48	0.1248	12.48
150	146.09	3.91	0.026066667	2.606666667
200	198.81	1.19	0.00595	0.595
250	266.76	16.76	0.06704	6.704
300	335.12	35.12	0.117066667	11.70666667
350	341.9	8.1	0.023142857	2.314285714
400	431.61	31.61	0.079025	7.9025
450	440.38	9.62	0.021377778	2.137777778
500	534.17	34.17	0.06834	6.834
550	606.01	56.01	0.101836364	10.18363636
600	645.03	45.03	0.07505	7.505
700	696.11	3.89	0.005557143	0.555714286
800	709.64	90.36	0.11295	11.295
900	714.33	185.67	0.2063	20.63

Tabel . 5 Menunjukkan bahwa, nilai LUX pada alat kerja dengan nilai LUX yang dibuat menggunakan sensor Photodiode memiliki rata- rata error sebesar 7.62%

V. PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa besarnya error relative sensor cahaya (LDR & Photodiode) cukup besar, yaitu LDR sebesar 8.73% & Photodiode sebesar 7.62%. Error tersebut dapat perbaiki dengan menggunakan filter.

Error relative sensor suhu Thermocouple cukup besar yaitu 7.22%, sedangkan untuk error relative sensor LM35 yaitu 3.72%.

REFERENSI

- Abdul Hakim, Fandi Christianto Hulu. (2015). Media Pembelajaran, N. (2016). *sistem penyiraman air otomatis menggunakan sensor soiln moisture berbasis mikrokontroler ATmega 328 dengan compiler arduino nano*. medan: universitas sumatera utara medan.
- Anonim. (2011, april). Retrieved from http://robopoly.epfl.ch/files/content/sites/robopoly/files/Tutorials/bluetooth/hc-05-at_command_set.pdf. diakses pada 27,februari 2018. 13.00
- Anonim. (2017, juli). *pengertian motor dc fungsi dan prinsip kerjanya*. Retrieved from <http://belajarelektronika.net/pengertian-motor-dc-fungsi-dan-prinsip-kerjanya/> Diakses 25, februari 2018. 20.00
- Anonim. (2019, 08 24). *MG996R Tower-Pro - Electronicos Caldas*. Retrieved from https://www.electronicoscaldas.com/datasheet/MG996R_Tower-Pro.pdf
- Boutelhig, A., Bakelli, Y., Mahammed, I. H., & Arab, A. H. (2012, March). Performances study of different PV powered DC pump configurations for an optimum energy rating at different heads under the outdoor conditions of a desert area. (H. Lund, Ed.) *Energy*, 39(1), 33–39.
- Dhani jufril, d. b. (2015). implentasi mesin penetas telur ayam otomatis menggunakan metoda fuzzy logic control.
- Fikri Nurul Imam, F. B. (2012). “PENETASAN TELUR”.
- Handoko, P. (2013). *Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu Pada Mata Diklat Elektronika Digital Dasar Di SMK Negeri 2 Yogyakarta*. Yogyakarta: Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Irfan, M., Maleakhi, A., Mulyana, R., & Susanto, R. (2011). *perancangan sistem pengeram telur ayam otomatis*. jakarta barat: Faculty of Engineering, Binus University.
- La ode nafiu, m. r. (2014). *daya tetas dan lama menetas telur ayam tolaki pada mesin tetas dengan sumber panas yang berbeda*. kendari: Fakultas Peternakan Universitas Halu Oleo.
- Manager), T. L. (2019, 08 24). *DHT22 - SparkFun Electronics*. Retrieved from <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Temperature/DHT22.pdf>
- MAXIM, D. s. (2019, 08 24). *DS3231*. Retrieved from https://cdn.solarbotics.com/products/datasheets/52110-ds3231_chronodot.pdf
- Rifqi Firmansyah, S. B. (2018). Penerapan Modul RF 433 dalam Pengukuran Intensitas Cahaya Menggunakan Sensor LDR Berbasis Arduino. *INAJEEE*.
- senayan, G. (2014, mei). *makalah penetasan telur ayam menggunakan mesin tetes sederhana*. Retrieved from <http://gunawansenayan.blogspot.com/2014/05/makalah-penetasan-telur-ayam.html>. Diakses 26, februari 2018
- Senserion the sensor company. (2008). Datasheet SHT1x (sht10, sht11, sht15) Humidity and Temperature Sensor.
- Sutaji, S. I. (2018). *PENGEMBANGAN TRAINING KIT SENSOR DASAR PADA MATA PELAJARAN SENSOR DAN AKTUATOR KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMKN 2 PENGASIH*. Yogyakarta: Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- winstar. (2019, 08 24). *20x4 Character LCD Display, 20x4 LCD Display ... - Winstar Disp*. Retrieved from <https://www.winstar.com.tw/products/character-lcd-display-module/20x4-lcd-display.html>