

PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM PENENTUAN DEW POINT BERBASIS SMS GATEWAY

Muarif Islamiah^{1*} dan Neneng Triyunita²
^{1*} STKIP Harapan Bima, Bima, Indonesia
² Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia
* Email: muarif.islamiah@gmail.com

Abstrak

Pengetahuan dan teknologi yang berkembang mendukung sistem alat ukur dan kendali sederhana dan kompleks, sistem dibangun menggunakan elektronik, optik, dan mekanik. Perkembangan teknologi dapat dijadikan perantara dalam pembelajaran. Pengajaran membutuhkan media pembelajaran yang menarik, mampu meningkatkan rasa ingin tahu mahasiswa. Metode pengembangan yang diterapkan pada penelitian ini adalah model ADDIE yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan titik embun dalam ruangan penyimpanan alat-alat optik. Alat praktikum dan modul yang dibuat juga melalui tahapan uji kelayakan media, materi dan pengguna. Setelah dilakukan pengambilan data hari pertama menunjukkan keadaan suhu berada 21° C-22° C, titik embun berkisar antara 16° C – 17° C dan kelembaban berkisar antar 73%-78%. Sedangkan dihari kedua pada pukul 14:13-17:34 WIB keadaan kelembaban dalam ruangan mengalami penurunan 73% - 50% dikarenakan ruangan sedang digunakan dan AC dalam keadaan menyala sehingga suhu dan titik embun pun ikut mengalami penurunan. Setelah dilakukan uji kelayakan media, uji kelayakan materi dan uji kelayakan pengguna terhadap modul praktikum yang telah dibuat diperoleh hasil persentase nilai kelayakan sebesar 90.6 % , 91.3 % dan 86.8 % sehingga dapat dirata-rata sebesar 89.6%, Berdasarkan hasil validasi ahli media dan materi, maka alat dan modul praktikum layak digunakan untuk mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran.

Kata kunci: Alat Praktikum, Dew Point, SMS Gateway

Abstract

Growing knowledge and technology supports simple and complex measuring and control systems, systems built using electronics, optics, and mechanics. Technological developments can be used as intermediaries in learning. Teaching requires interesting learning media, able to increase student curiosity. The development method applied in this research is the ADDIE model, namely Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. This research was conducted to determine the dew point in the optical equipment storage room. The practicum tools and modules that are made also go through the stages of media, material and user feasibility tests. After taking data on the first day, it showed that the temperature was 21° C-22° C, the dew point was between 16° C – 17° C and the humidity was between 73%-78%. Meanwhile on the second day at 14:13-17:34 WIB, the humidity in the room decreased by 73% - 50% because the room was being used and the air conditioner was on so that the temperature and dew point also decreased. After conducting a media feasibility test, material feasibility test and user feasibility test for the practicum module that has been made, the results of the percentage feasibility values are 90.6%, 91.3% and 86.8% so that an average of 89.6% can be obtained. Based on the results of the validation of media and material experts, then the tools and practicum modules are appropriate for students to use in learning activities.

Keywords: Practical Tools, Dew point, SMS Gateway.

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang dari ilmu sains yang sangat penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan

teknologi (Soedijarto, 2013). Menurut Young & Freedman (2002) fisika juga merupakan rekayasa dasar dari semua ilmu rekayasa dan teknologi. Dari sudut pandang pendidikan atau

pengajaran di sekolah kurangnya penjelasan terkait konsep yang sudah dimiliki oleh siswa dengan konsep yang diajarkan, serta kurangnya kemampuan menguraikan konsep fisika yang rumit menjadi lebih spesifik (Preliana, 2015). Kegiatan eksperimen berperan penting di setiap tingkat pendidikan. Dengan melakukan eksperimen dapat melatih siswa belajar aktif dalam mengikuti setiap tahapan pembelajaran yang terangsang untuk berpikir ilmiah dan melatih proses keterampilan sains (Saleh, dkk. 2015).

Konsep suhu berakar dari ide kualitatif 'panas' dan 'dingin' yang berdasarkan pada indera sentuhan kita. Suatu benda yang terasa panas umumnya memiliki suhu yang lebih tinggi daripada yang serupa dingin. Hal ini tidak cukup jelas, dan indera dapat terkelabui. Tetapi banyak sifat benda yang dapat diukur tergantung pada suhu. (Nasrullah, dkk. 2015).

Kelembaban merupakan tingkatan keadaan lingkungan udara basah yang disebabkan adanya uap air. Secara matematis kelembaban relative (RH) didefinisikan sebagai prosentase perbandingan antara tekanan uap air parsial dengan tekanan uap air jenuh (Fadholi, 2013).

$$RH = \frac{e}{e_m} \times 100\%$$

Titik embun merupakan uap air di udara pada tekanan udara konstan yang mengembun menjadi cair pada tingkat yang sama saat penguapan dan berubah wujud menjadi titik-titik embun (Vaisala, 2013)

$$T_{dp} = T - \left(\frac{(100 - RH)}{5} \right)$$

Penelitian oleh Kiki Amelia, dkk (2014) telah mengembangkan system monitoring cuaca dengan menggunakan sensor DHT11, Arduino UNO, dan *etherner shield* yang menampilkan data secara *output realtime web* dalam 10 jam. Hasil komunikasi serial sensor dan lingkungan akan di terima secara *realtime web* pada akun Xively.

Penelitian yang dilakukan oleh Yogi Pratama (2021) yang mengembangkan prototype untuk digunakan di ruang sterilisasi untuk membaca suhu tubuh memanfaatkan sensor suhu *noncontact* MLX90614, sensor PIR, Arduino UNO R3, Buzzer, Relay, Pompa air DC 12 Volt. Alat akan bekerja apabila adanya pergerakan dalam ruangan tersebut yang awalnya akan dideteksi suhu tubuhnya jika suhu tinggi $< 37^{\circ}\text{C}$ buzzer akan memberikan peringatan, sebelum keluar dari ruang tersebut akan disemprotkan antiseptik *Dettol antiseptic liquid*.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, peneliti ingin mengembangkan alat praktikum yang dapat mendeteksi titik embun (*dew point*) berbasis *sms gateway*. Penentuan *dew point* berpengaruh terhadap keadaan suhu dan kelembaban ruangan beserta isinya, oleh karena itu informasi *dew point* diperlukan dalam monitoring ruangan tersebut. Khususnya pada ruangan penyimpanan yang seharusnya selalu di monitoring keadaan suhu, kelembaban serta *dew point*. Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Astronomi Universitas Ahmad Dahlan tempat untuk penyimpanan alat astronomi seperti teleskop dan mounting teleskop. Untuk skala standar yang digunakan dalam penyimpanan alat di laboratorium berada pada rentang suhu $20^{\circ}\text{C} - 23^{\circ}\text{C}$, kelembabannya $>58\%$ dan *dew point* berada sekitar $>14^{\circ}\text{C}$ (Muhammad dan Yusmira, 2016).

Kedua alat tersebut terbuat dari bahan kaca dan metal, jika ruangnya memiliki *dew point* tinggi dalam jangka panjang akan mengalami pengembunan dan korosi (karat), dikarenakan ruangnya harus selalu dingin untuk menjaga keawetan alat. Oleh karena itu dikembangkan alat untuk monitoring *dew point* pada ruangan tersebut, karena tidak tersedia internet pada ruangan maka penampil data akan ditransfer

menggunakan SMS (*Short Messages System*) secara berkala.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode R & D (*Research And Development*) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang memperlihatkan tahapan dasar desain sistem pembelajaran sederhana dan mudah dipelajari. Model ADDIE dikembangkan oleh Dick dan Carry (1996) dalam (Perwita dan Kandika, 2019) untuk merancang sistem pembelajaran.

Pada penelitian ini, alat yang dikembangkan terdiri dari beberapa komponen sebagai berikut

a. Arduino UNO

Pengendali mikro single-board yang bersifat open-source dan dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Memiliki batas kapasitas memory 32 kB dan tidak bisa ditambahkan SD Card seperti tipe lainnya (Ekayana, 2016).



Gambar 1. Arduino UNO

b. Sensor DHT11

Salah satu jenis sensor untuk mengukur suhu dan kelembaban udara yang jangkauannya tidak terlalu luas. Sensor ini dapat mengukur suhu rentang 0°C-50°C dan kelembaban dalam rentang 20%-90% dengan tingkat akurasi $\pm 1^\circ\text{C}$ dan $\pm 1\%$ (Gurmu dan Qian, 2022).



Gambar 2. Sensor DHT11

c. Sensor Dust GP2Y1010AU0F

Sensor ini digunakan sebagai input pembaca konsentrasi partikel PM10 dan mengolahnya menjadi sinyal analog yang dapat diubah menjadi salah satu variabel pencemaran udara pada ruangan yang dipantau (Lesmana dan Rahayu, 2016).



Gambar 3. Sensor Debu

d. LDR

Salah satu jenis resistor yang sensitive terhadap perubahan cahaya, resistansi LDR akan berubah seiring dengan perubahan cahaya yang mengenainya (Kumar dan Suryanarayana, 2014).



Gambar 4. Sensor Cahaya (LDR)

e. LCD

Secara umum LCD merupakan lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan dalam bentuk seven-segment pada lapisan belakang (Kuria dan Robinson, 2020). Dapat dimanfaatkan untuk penampil/monitor data yang diperoleh.



Gambar 5. LCD ukuran 16 x 2

f. Modem SMS Gateway

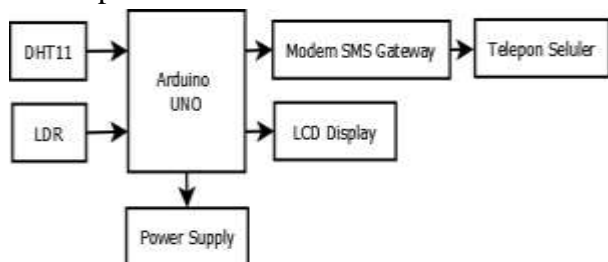
Perangkat lunak yang menggunakan bantuan computer dan memanfaatkan teknologi seluler yang diintegrasikan guna untuk pendistribusian pesan yang

digeneralisasi melalui system informasi melalui media SMS. SMS Gateway memanfaatkan modem untuk server pengiriman SMS yang menggunakan operator seluler, service gammu sebagai software SMS Gateway, dan database MySQL yang diintegrasikan dengan database (Fahrudin, 2012).



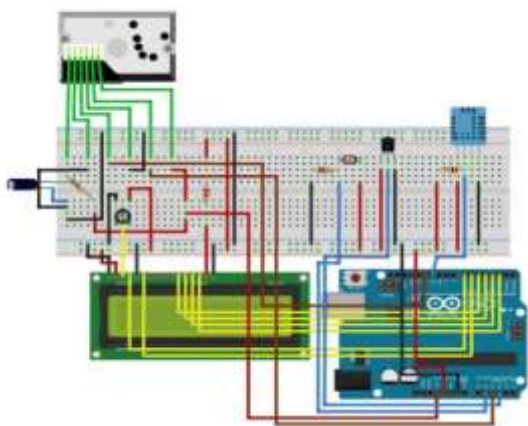
Gambar 6. Modem SMS Gateway

Proses pengembangan alat praktikum memerlukan perancangan yang sesuai dengan ketentuan, sebelum membuat rancangan hardware, diawali dengan membuat diagram blok dari alat yang akan dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 7.



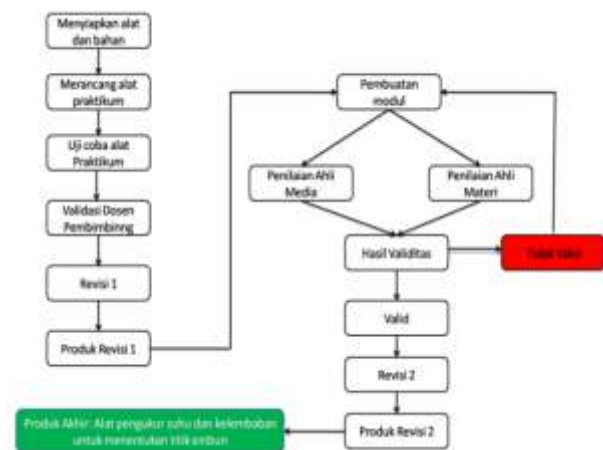
Gambar 7. Diagram blok alat praktikum

Berdasarkan Gambar 7 bahwa masing-masing blok memiliki fungsi kerjanya sendiri dalam menjalankan perintah.



Gambar 8. Rangkaian instrumen

Berdasarkan Gambar 8 alat akan dirangkai sedemikian sehingga menghasilkan suatu system monitoring dew point yang akan diletakkan pada ruangan penyimpanan alat astronomi.

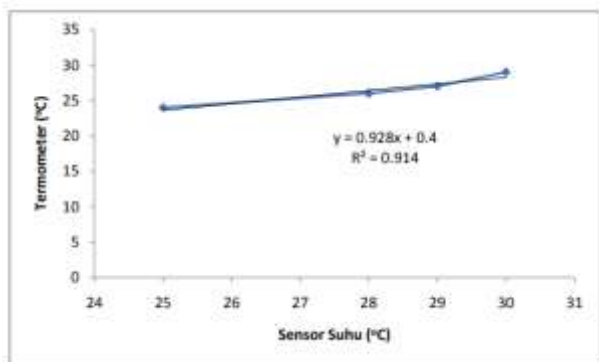


Gambar 9. Flowchart penilaian produk

Dalam melakukan penelitian diperlukan referensi yang perlu dilakukan seperti pada Gambar 9, apabila salah satu terlewat maka tidak akan bisa menghasilkan produk yang sesuai. Pada penelitian ini akan menghasilkan alat dan media, bentuk media yaitu modul praktikum dikarenakan saat melakukan praktikum diperlukan arahan dalam menggunakan alat untuk pengambilan data.

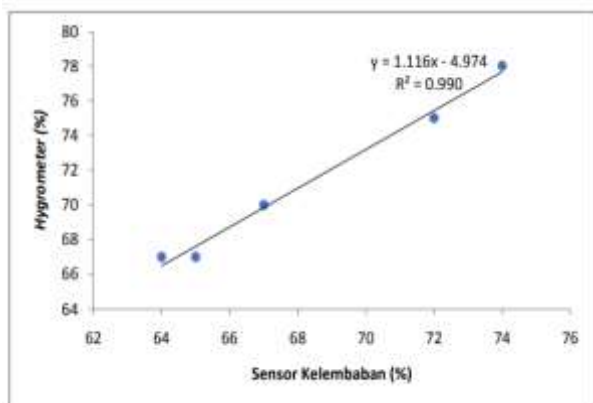
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum pengambilan data masing-masing sensor perlu dikalibrasi terlebih dahulu, tujuan kalibrasi ini untuk menyamakan nilai sensor dan alat ukur komersial sesuai dengan besaran fisis yang diinginkan. Kalibrasi suhu dan kelembaban yang menggunakan sensor DHT11 dan alat ukur termometer untuk suhu dan alat ukur hygrometer untuk kelembaban, serta kalibrasi intensitas cahaya dilakukan menggunakan sensor LDR dan alat ukur Luxmeter.



Gambar 10. Hasil kalibrasi suhu

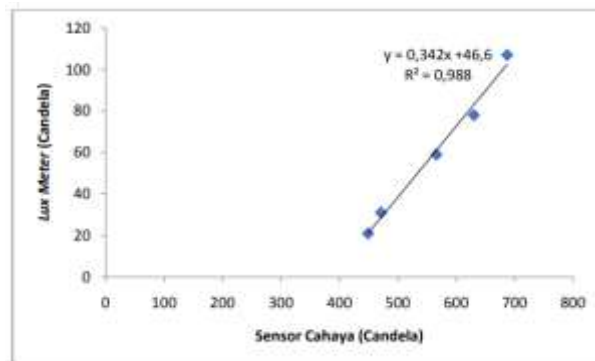
Kalibrasi sensor suhu dengan thermometer air raksa dilakukan dengan mengubah suhu dengan tempat yang berbeda, kalibrasi dilakukan pada 5 titik tempat yaitu dalam ruangan, depan audit masjid, parkir, sisi utara dalam masjid dan sisi selatan dalam masjid. Didapatkan hasil seperti pada Gambar 10 dengan menggunakan grafik linier diperoleh $Y = 0,928 \times suhu + 0,4$ (nilai suhu didapatkan dari hasil pembacaan sensor saat pengambilan data)



Gambar 11. Hasil kalibrasi kelembaban

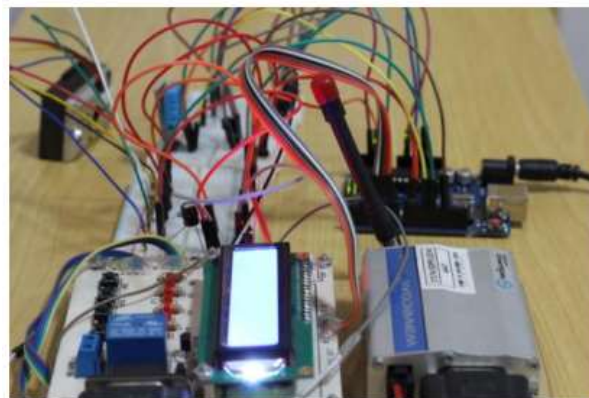
Sama halnya dengan kalibrasi sensor suhu, sensor kelembaban dikalibrasi dengan menggunakan hygrometer analog tipe Haar-Santh-Hygro yang lokasi pengambilan sampel kelembaban dilakukan pada 5 titik tempat yang berbeda, sama seperti kalibrasi sensor suhu. Didapatkan hasil seperti pada Gambar 11 dengan $Y = 1,116 \times kelembaban -$

4,974 (nilai kelembaban didapatkan dari hasil pembacaan sensor saat pengambilan data)



Gambar 12. Hasil kalibrasi intensitas cahaya

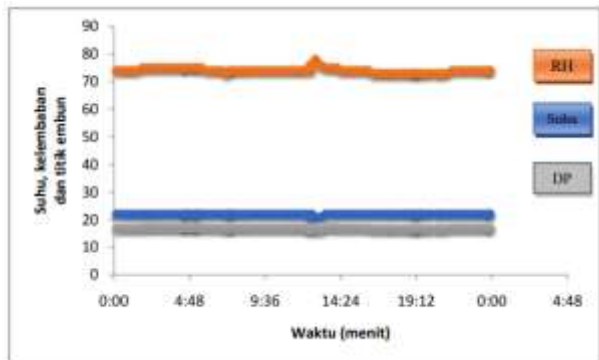
Kalibrasi sensor cahaya menggunakan Luxmeter tipe Suncheon LIGHT METER HS101, kalibrasi dilakukan dengan cara mengatur lampu dalam ruangan seperti dinyalakan dan dimatikan, cahaya dari area selatan dan utara masjid serta parkir basement. Hasil kalibrasi terlihat pada Gambar 12 dengan $Y = 0,342 \times cahaya + 46,6$ (nilai cahaya didapatkan dari hasil pembacaan sensor saat pengambilan data)



Gambar 13. Alat praktikum dew point saat pengambilan data

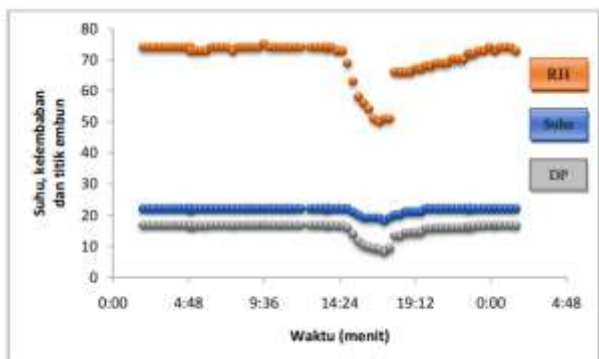
Rancangan alat praktikum untuk monitoring dew point pada ruangan penyimpanan alat-alat astronomi dapat dilihat pada Gambar 13. Alat tersebut bersifat permanen tidak bisa dibawa kemana-mana dan harus diletakkan pada posisi yang sama dari hari ke hari.

Pengambilan data penelitian dilakukan selama 2 hari (*fulltime* 24 jam), pengguna akan mendapatkan SMS keadaan ruangan tersebut dalam jangka waktu pengiriman 20 menit.



Gambar 14. Hasil eksperimen *dew point* hari pertama

Proses pengambilan data dilakukan dalam keadaan AC dan lampu ruangan dimatikan. Data hari pertama telah dilakukan sehingga diperoleh data seperti pada Gambar 14, terlihat pada grafik adanya perubahan kelembaban dalam ruangan pukul 12.48 WIB yang mencatat kelembaban sangat tinggi mencapai 78% hal tersebut dikarenakan peneliti membuka ruangan untuk mengecek keadaan alat, diikuti juga adanya perubahan suhu walaupun tidak terlalu besar. Hari pertama suhu ruangan masih stabil tercatat diantara 21°C - 22°C, sedangkan *dew point* juga masih stabil tercatat 16°C - 17°C.



Gambar 15. Hasil eksperimen *dew point* hari kedua

Data pada hari kedua diperoleh seperti pada Gambar 15, terjadinya perubahan yang cukup drastis terlihat dari bentuk grafik yang turun pada pukul 14.13 – 17.34 WIB. Penurunan kelembaban dari 73% turun sampai ke 50% dikarenakan ruangan pada jam tersebut sedang digunakan dan AC ruangan dalam keadaan menyala sehingga mengakibatkan suhu dan *dew point* ruangan ikut menurun nilainya.

Berdasarkan eksperimen yang dilakukan selama 2 hari dapat disimpulkan bahwa suhu dan kelembaban menentukan besaran *dew point*. Apabila ruangan tersebut tidak menggunakan AC dengan suhu, kelembaban dan *dew point* memiliki nilai sangat tinggi dalam jangka panjang alat-alat yang tersimpan bisa mengalami korosi (khususnya berbahan dasar metal) dan terdapat alat optik yang bisa mengalami jamur dan pengembunan pada lensa atau kaca teleskop. Berbeda halnya jika ruangnya dinyalakan AC dapat mengubah nilai suhu, kelembaban dan *dew point* menjadi lebih rendah.

Tabel 1. Hasil uji kelayakan ahli

No.	Uji Kelayakan	Penilaian Ahli		Persentase Kelayakan
		Penguji 1	Penguji 2	
1.	Media	47	48	91,3 %
2.	Materi	59	57	90,6 %

Berdasarkan Tabel 1 yang merupakan hasil uji kelayakan yang dilakukan untuk alat praktikum dan modul praktikum, penilaian diperoleh dari berbagai aspek yang sudah ditentukan sehingga mendapatkan hasil persentase kelayakan untuk media (alat praktikum) sebesar 91,3% dan untuk materi (modul praktikum) sebesar 90,6%.

Sedangkan untuk uji kelayakan pada pengguna yang sasarannya yaitu 10 orang mahasiswa Pendidikan Fisika memperoleh hasil persentase kelayakan sebesar 86,8%.

KESIMPULAN

Grafik data menggambarkan keadaan ruangan ketika AC dimatikan mengakibatkan suhu, kelembaban, dan *dew point* mengalami kenaikan yang cukup tinggi, akan tetapi saat AC dinyalakan suhu, kelembaban, dan *dew point* mengalami penurunan secara bertahap dan akan kembali naik lagi saat AC sudah dimatikan. Data yang diperoleh akan terkirim ke pengguna melalui SMS dapat di monitoring secara jarak jauh tanpa harus datang ke ruangan yang diteliti.

Hasil akhir penelitian yaitu produk berupa alat praktikum dan modul praktikum yang sudah diuji oleh para ahli pada bidangnya, menghasilkan nilai uji kelayakan yang sangat bagus >90% dan uji kelayakan pengguna sebesar 86,8% masih pada rentang nilai yang layak. Sehingga alat praktikum yang dikembangkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, K. E. A., Yendri, D., & Aisuwarya, R. (2014). Perancangan Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Titik Embun Udara Secara Realtime menggunakan Mikrokontroler Arduino dengan Logika Fuzzy Yang Dapat Diakses Melalui Internet.
- Debele, G. M., & Qian, X. (2020, December). Automatic Room Temperature Control System Using Arduino UNO R3 and DHT11 Sensor. In *2020 17th International Computer Conference on Wavelet Active Media Technology and Information Processing (ICCWAMTIP)* (pp. 428-432). IEEE.
- Ekayana, A. A. G. (2016). Rancang Bangun Alat Pengereng Rumput Laut Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 13(1), 1-12.
- Fadholi, A. (2013). Pemanfaatan Suhu Udara dan Kelembapan Udara dalam Persamaan Regresi Untuk Simulasi Prediksi Total Hujan Bulanan di Pangkalpinang. *Jurnal Matematika Murni dan Aplikasi*, 1-9
- Fahrudin, T. (2012). Pembuatan model sms gateway untuk penyebaran dan pengolahan request informasi civitas akademika politeknik telkom.
- Kumar, V. S. S., & Suryanarayana, S. (2014). Automatic dual Axis sun tracking system using LDR sensor. *International Journal of Current Engineering and Technology*, 4(5), 3214-3217.
- Kuria, K. P., & Robinson, O. O. (2020). Monitoring Temperature and Humidity using Arduino Nano and Module-DHT11 Sensor with Real Time DS3231 Data Logger and LCD Display. *Health Hyg*, 6(7), 8.
- Lesmana, Risky Nelar dan Yunita Rahayu. 2016. Membangun Sistem Pemantau Kualitas Udara Dalam Ruangan Dengan Mengaplikasikan Sensor CO, O3, PM10 Berbasis LabVIEW. *Jom FTEKNIK*, 3(2).
- Muhammad, M., & Herwan, Y. (2016). Reverse Engineering Blok Silinder, Comp-Head Genset X dan Pengaruh Developer terhadap Hasil 3D Scanning. *Journal of Mechanical Engineering and Mechatronics*, 1(01).
- Nasrullah, A. H., Permana, G. A. & Ramadan, D. N., (2018). Perancangan Monitoring Stasiun Cuaca Dan Kualitas Udara Berbasis Internet Of Things (IoT). e-

- Proceeding of Applied Science, 4(3), pp. 2726-2728.
- Perwita, D. P., & Kandika, P. S. (2019). ANALISIS MODEL PENGEMBANGAN BAHAN AJAR (4D, ADDIE, ASSURE, HANNAFIN DAN PECK).
- Pratama, Y., & Ananda, Y. (2021). RANCANG BANGUN RUANG STERILISASI, PEMBACA SUHU TUBUH MENGGUNAKAN SENSOR MLX90614 BERBASIS ARDUINO. *Jurnal Simetri Rekayasa*, 3(2), 196-203.
- Preliana, E. (2015). Pengembangan Alat Peraga Sains Fisika Berbasis Lingkungan untuk Materi Listrik Statis Pada Siswa Kelas IX SMP Negeri 3 Pleret. *JRKPF UAD*, 2(1), 6–11.
- Saleh, H. I., Nurhayati, & Jumadi, O. (2015). Pengaruh Penggunaan Media Alat Peraga Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas VII SMP Negeri 2 Bulukumba. *Jurnal Sainsmat*, 4(1), 7–13.
- Soedijarto. (2013). Profesionalisme Guru (Pendidik) dalam Era Globalisasi, Implikasi, Peluang dan Tantangannya. Diakses di ispi.or.id.
- Vaisala. 2013. Humidity Conversion Formulas, Finland: Vaisala Oyj.
- Young, H.D., & Freedman, R. A. (2002). Fisika untuk Universitas edisi kesepuluh jilid 2. Jakarta: Erlangga