



## Pengembangan Sistem Kipas Otomatis Berbasis Internet Of Things (Iot) Menggunakan Sensor PIR Dan DHT11

Qonita Arrosyidah<sup>1</sup>, Fungsi Oktaviyati<sup>2</sup>, Detania Faridawati<sup>3</sup>, Vandaria  
Dewi Cahyani<sup>4</sup>, Lisa Nur Afni<sup>5</sup>, Alex Harijanto<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Universitas Jember

---

### Abstrak

Received: 26 Juli 2023  
Revised: 02 Agustus 2023  
Accepted: 07 Agustus 2023

*Pengembangan rancang bangun sistem kipas otomatis menggunakan sensor PIR dan DHT11 menggunakan Arduino berbasis Internet of Things (IoT). Sistem kontrol pada penelitian ini terdiri dari sensor PIR dan sensor suhu DHT11, program yang ditanamkan dalam mikrokontroler Arduino dan relay yang digunakan sebagai saklar otomatis. Sensor PIR dapat mendeteksi manusia pada bidang horizontal ataupun vertikal hingga sudut  $\pm 70^\circ$ . Jangkauan sensor PIR dapat mendeteksi pergerakan hingga jarak 5 meter. Sensor DHT11 mampu mendeteksi suhu rendah, normal, dan tinggi secara baik. Sensor dapat segera mendeteksi perubahan suhu dan menjalankan logic yang diterapkan pada driver motor kipas angin. Konektivitas dan kesesuaian sistem antara aplikasi dan kipas angin dikategorikan memuaskan dengan predikat sistem sesuai yang diinginkan.*

**Kata Kunci:** *Internet of Things (IoT), Sensor PIR, Sensor DHT11*

(\*) Corresponding Author: [detaniaf@gmail.com](mailto:detaniaf@gmail.com)

**How to Cite:** Arrosyidah, Q, Oktaviyati, F, Faridawati, D, Cahyani, V. D, Afni, L. N, & Harijanto, A. (2023). Pengembangan Sistem Kipas Otomatis Berbasis Internet Of Things (Iot) Menggunakan Sensor PIR Dan DHT11. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8263192>

---

## PENDAHULUAN

Salah satu bidang keilmuan yang dipelajari di sekolah yaitu Fisika. Dalam fisika terdapat banyak materi yang bisa dipelajari salah satunya adalah Termodinamika. Termodinamika adalah salah satu materi yang ada dalam fisika yang mempelajari tentang usaha mengubah panas dan cara perpindahannya. hukum I Termodinamika adalah suatu persamaan kekekalan energi yang menyatakan bahwa energi dalam merupakan satu-satunya jenis energi yang dapat merubah sistem. Dengan kata lain energi yang mengalami perpindahan karena panas dan kerja memiliki nilai nol. Hukum I Termodinamika menyatakan bahwa "Energi tidak dapat dihancurkan atau dimusnahkan, namun energi dapat diubah bentuknya" (Yolanda, 2021; Maryana, et al, 2023).

Untuk mempermudah siswa dalam mempelajari materi ini guru dapat mengajak siswa melakukan praktikum dengan menggunakan alat peraga. Salah satu alat peraga yang bisa digunakan yaitu Kipas Angin Otomatis. Sebagai alat peraga yang akan digunakan untuk pembelajaran di sekolah, kipas angin otomatis ini dirancang dengan menggunakan Sensor PIR dan Sensor Suhu agar dapat mendeteksi keadaan sekitar. Sensor PIR memiliki suatu kelebihan yaitu bersifat pasif sehingga mampu menerima sinar inframerah dari luar. Sementara itu kelebihan sensor suhu yaitu lebih hemat daya dalam penggunaannya dimana arus mengalami peningkatan sebesar 60  $\mu\text{A}$  saat suhu meningkat 1 derajat celsius (Juniawan, et al, 2019). Sensor merupakan bagian penting dalam sistem kelistrikan

dan elektrodinamika yang digunakan dalam banyak aplikasi untuk mengukur dan memantau kondisi suatu sistem (Baihaqi & Wijaya, 2021).

Sensor PIR (Passive Infrared Receiver) adalah salah satu jenis sensor yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia. Sensor PIR merupakan kombinasi sebuah kristal pyroelectric, filter dan lensa Fresnel. Sensor ini dapat menangkap dan merespon pancaran sinyal inframerah yang dikeluarkan oleh tubuh manusia ataupun hewan. Sensor PIR juga mampu mendeteksi perubahan temperatur suatu ruangan. Sensor ini disebut Passive Infrared Receiver karena hanya mengenali lingkungan tanpa adanya energi yang harus dipancarkan (Artiyasa, et al, 2020).

Sensor DHT11 merupakan salah jenis sensor digital yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitar. Sensor ini memiliki kemampuan dengan tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang dimiliki sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam OTP program memory sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu maka module ini menyertakan koefisien dalam kalkulasinya. Kualitas sensor DHT11 sangat baik jika dinilai dari respon, pembacaan data yang cepat, serta kemampuan anti-interference. Sensor ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban karena ukurannya yang kecil dan sinyal transmisi sinyal yang mencapai 20 meter dengan spesifikasi sistem digital interfacing. Selain itu sensor ini memiliki kelebihan berupa konsumsi daya yang cukup rendah yaitu sebesar 5V power supply tegangan dan rata-rata maksimum saat ini 0.5 mA (Latif, 2021; Barri, et al, 2022).

Teknologi smartphone Android saat ini menjadi salah satu inovasi canggih untuk mempermudah manusia dalam kehidupan sehari-hari (Ruziana, 2018). Demi mendukung era digital kami melakukan pengembangan alat ini menjadi lebih efisien dengan basis Internet of Thing. Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen (Wilianto, 2018).

Pada dasarnya fenomena-fenomena yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari tidak lepas dari proses fisika karena fisika memiliki hubungan yang erat dengan lingkungan sekitar. Namun banyak siswa yang merasa bahwa fisika merupakan pelajaran yang abstrak dan sulit untuk dipahami sehingga mereka tidak tertarik untuk mempelajari fisika (Hadilla, et al, 2023). Sebagian guru mungkin merasa kesulitan dalam menjelaskan materi kepada siswa jika tidak adanya alat peraga yang dapat mendukung pembelajaran. Keberadaan laboratorium merupakan salah satu penunjang keberhasilan dalam pembelajaran Fisika. dengan adanya laboratorium siswa dapat melaksanakan praktikum yang dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk membuktikan teori, menemukan teori, atau mengevaluasi teori (Purwasih, et al, 2022).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa orang sebelumnya menunjukkan bahwa ketidaklengkapan sarana prasarana di sekolah

yang menyebabkan tidak maksimalnya pembelajaran. Sebagian besar sekolah memiliki laboratorium namun beberapa dari alat yang ada di laboratorium tersebut rusak atau bahkan tidak ada sehingga pembelajaran yang dilakukan di laboratorium pun tidak akan jauh berbeda dengan pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, pengembangan alat peraga Sistem Kipas Otomatis Menggunakan Sensor Pir Dan Sensor Suhu DHT11 pada pokok bahasan Termodinamika ini dibuat guna membantu guru dalam menyampaikan pembelajaran di kelas serta membuat keterbaruan alat peraga yang lebih modern dari alat peraga yang sudah dibuat sebelumnya.

## **METODE**

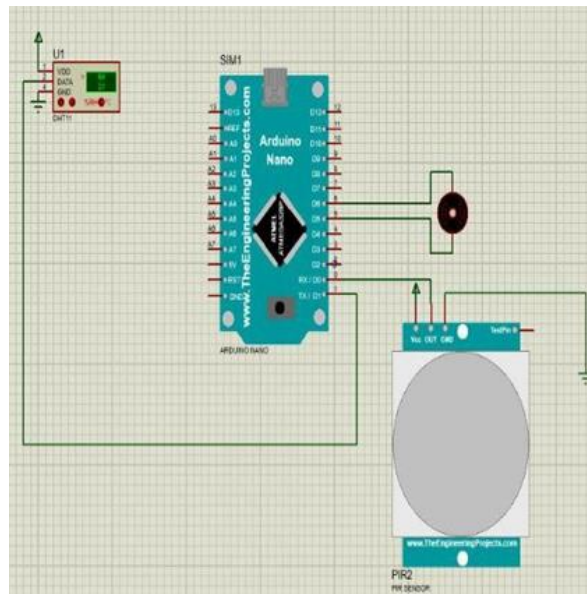
Pada penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Elektronika, Universitas Jember. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gunting, solder. Bahan yang digunakan adalah sesor PIR, sensor suhu DHT11, kabel, komputer pc, arduino uno, breadboard, driver motor, adaptor, double tip. Tahapan penelitian dilakukan sebagai berikut :

### **2.1 perancangan sistem diagram blok**

diagram blok pada sistem ini menunjukkan suatu proses hingga penelitian ini sesuai pada prinsip kerjanya. Keberadaan manusia dapat dideteksi oleh sensor PIR sehingga sensor PIR mulai bekerja dan kemudian sensor DHT11 juga akan mendeteksi suhu yang berada dalam ruangan tersebut. Jika suhu naik hingga 25°C hingga 28°C maka relay akan aktif (ON) dengan kecepatan kipas sedang dan jika suhu dalam ruangan >28°C maka relay akan aktif (ON) dengan kecepatan kipas kencang. Kipas angin akan berhenti bekerja jika suhu <25°C walaupun sensor PIR tersebut bisa mendeteksi adanya keberadaan manusia pada ruangan tersebut. diagram blok dapat dilihat pada Gambar 1.

### **2.2 perancangan sistem perangkat keras dan perancangan sistem kontrol alat**

Aplikasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu Proteus 8 Professional untuk menguji rangkaian yang akan dijadikan sebagai rancangan penelitian. Pada Gambar 2 menunjukkan skema rangkaian secara keseluruhan. Perancangan dari sistem dirancang sederhana mungkin agar sistem kontrol tidak terpisah jauh dari kipas angin agar tidak banyak memakan tempat. Pada Gambar 3 menunjukkan bentuk fisik rancangan penelitian.



2.3 diagram alir penelitian sistem kontrol kipas otomatis pada penelitian ini menggunakan sistem kontrol yang terhubung pada kipas angin. Cara kerja dari sistem kontrol diawali dengan sensor PIR yang mendeteksi gerak manusia yang keberadaannya disekitar ruangan. Apabila sensor PIR tidak mendeteksi pergerakan manusia maka sistem kontrol tersebut tidak bisa melanjutkan pendeteksian pada sensor PIR sehingga sistem kontrol tidak akan bisa melanjutkan pendeteksi ke sensor suhu DHT11. Ketika sensor suhu akan mendeteksi suhu yang disekitar ruangan maka jika suhu naik hingga 25°C hingga 28°C maka relay akan aktif (ON) dengan kecepatan kipas sedang dan jika suhu dalam ruangan >28°C maka relay akan aktif (ON) dengan kecepatan kipas kencang dan jika suhu <25°C maka kipas akan mati.

2.4 pengujian sistem secara keseluruhan Pengujian keseluruhan sistem dilakukan dengan pendeteksian keberadaan manusia di dalam ruangan agar sensor suhu DHT11 dapat mendeteksi suhu yang ada di dalam ruangan lalu kipas akan nyala secara otomatis dan kecepatan kipas angin akan disesuaikan dengan suhu yang telah ditentukan dalam program.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil karakterisasi pengujian sensor PIR

Jika dilihat pada Tabel 1 kemampuan sensor PIR tersebut bisa mendeteksi manusia pada bidang horizontal ataupun vertikal. Sensor PIR dapat mendeteksi manusia dalam keberadaan bidang yang vertikal ataupun horizontal dengan sudut 0° hingga ± 70°

No	Sudut	Kemampuan Deteksi Bidang	
		Vertikal	Horizontal
1	+90	tidak terdeteksi	tidak terdeteksi
2	+80	tidak terdeteksi	tidak terdeteksi
3	+70	terdeteksi	terdeteksi
4	+60	terdeteksi	terdeteksi

5	+50	terdeteksi	terdeteksi
6	+40	terdeteksi	terdeteksi
7	+30	terdeteksi	terdeteksi
8	+20	terdeteksi	terdeteksi
9	+10	terdeteksi	terdeteksi
10	0	terdeteksi	terdeteksi
11	-10	terdeteksi	terdeteksi
12	-20	terdeteksi	terdeteksi
13	-30	terdeteksi	terdeteksi
14	-40	terdeteksi	terdeteksi
15	-50	terdeteksi	terdeteksi
16	-60	terdeteksi	terdeteksi
17	-70	terdeteksi	terdeteksi
18	-80	tidak terdeteksi	tidak terdeteksi
19	-90	tidak terdeteksi	tidak terdeteksi

### 3.2 Pengujian jarak jangkauan sensor PIR

Hasil pengujian pada jangkauan sensor PIR dilaksanakan terhadap pergerakan manusia ditampilkan dengan tabel 2. Jarak maksimum pergerakan manusia mencapai jarak 5 meter, diluar jarak ini sensor sudah tidak bisa memberikan tegangan output atau logic high pada mikrokontroler.

No	Sudut	Jarak Jangkauan Sensor				
		1m	2m	3m	4m	5m
1	0°	V	V	V	V	V
2	20°	V	V	V	V	V
3	50°	V	V	V	V	V
4	70°	V	V	V	V	X
5	90°	X	X	X	X	X

### 3.3 Karakterisasi sensor PIR terhadap penghalang

Sensor PIR tidak dapat mendeteksi adanya perubahan suhu yang dihasilkan Gerakan makhluk hidup jika dihalangi oleh bahan tidak tembus pandang atau dapat menghalangi masuknya infrared terhadap sensor. Namun dengan sensitivitas yang tinggi sensor PIR masih dapat mendeteksi adanya makhluk hidup lewat celah yang ada pada penghalang sehingga pyroelectric bisa memberikan sinyal high pada mikrokontroler.

### 3.4 Pengujian sensor suhu DHT11 pada kondisi suhu normal

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan sensor suhu DHT11 bekerja dengan baik dalam mendeteksi suhu normal berkisar 25 sampai 28 derajat celcius. Sensor dapat segera mendeteksi perubahan suhu dan menjalankan logic yang diterapkan pada driver motor kipas angin.

### 3.5 Pengujian sensor suhu DHT11 pada kondisi suhu rendah

Hasil pengujian yang telah dilakukan, sensor dapat mendeteksi perubahan suhu dibawah 25 derajat celcius dengan baik, namun penggunaannya pada suhu rendah yang tidak wajar dapat mengakibatkan pembacaan yang kurang baik, ini dipengaruhi thermistor dalam module mengalami gangguan begitu juga komponen elektrikal dalam module dapat mengalami kerentanan. Berdasarkan logic yang diterapkan ketika suhu telah

berada dibawah 25 derajat celcius maka motor akan mati, mikrokontroller berhasil menjalankan perintah ini. Pada pengujiannya sensor mendapatkan error toleransi kurang lebih 1 derajat diuji menggunakan sensor ac ruangan.

### 3.6 Pengujian sensor suhu DHT11 pada kondisi suhu tinggi

Pada pengujian suhu tinggi, sensor DHT11 mampu mendeteksi suhu yang lingkungan yang terasa panas, berdasarkan perintahnya mikro dapat menghidupkan kipas angin berkecepatan penuh ketika sensor ini mengidentifikasi suhu ruangan diatas 28 derajat celcius. Ketika menghadapi suhu panas yang ekstrim thermistor pada sensor tidak dapat mengidentifikasi dengan benar, bahkan dengan adanya suhu yang sangat tinggi dapat merusak thermistor, melelehkan komponen bahkan menyebabkan short circuit didalamnya.

### 3.7 Pengujian Blynk pada Alat

Dari hasil pengujian konektivitas dan kesesuaian sistem antara aplikasi dan kipas angin didapatkan hasil memuaskan dengan predikat sistem sesuai yang diinginkan. Delay yang dihasilkan dari konektivitas sistem ini menghasilkan rata-rata 2 detik dengan toleransi  $\pm 1$  detik

No	Keadaan Aplikasi	Keadaan Alat Pada Setiap Suhu		
		<25	25-28	28>
1	Manual ON & Auto Off	√	√	√
2	Manual ON & Auto ON	√	√	√
3	Manual OFF & Auto OFF Pada Suhu 20	√		
4	Manual OFF & Auto OFF Pada Suhu 27		√	
5	Manual OFF & Auto OFF Pada Suhu 33			√
6	Manual OFF & Auto OFF			

## KESIMPULAN

Sensor PIR tersebut bisa mendeteksi manusia pada bidang horizontal ataupun vertikal hingga sudut  $\pm 70^\circ$ . Jangkauan sensor PIR dapat mendeteksi pergerakan hingga jarak 5 meter. Sensor PIR dapat mendeteksi adanya makhluk hidup melalui celah yang ada pada penghalang sehingga pyroelectric bisa memberikan sinyal high pada mikrokontroller. Sensor DHT11 mampu mendeteksi suhu rendah, normal, dan tinggi secara baik. Sensor dapat segera mendeteksi perubahan suhu dan menjalankan logic yang diterapkan pada driver motor kipas angin. Konektivitas dan kesesuaian sistem antara aplikasi dan kipas angin dikategorikan memuaskan dengan predikat sistem sesuai yang diinginkan. Delay

yang dihasilkan dari konektivitas sistem ini menghasilkan rata-rata 2 detik dengan toleransi  $\pm 1$  detik

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Drs. Alex Harijanto, M.Si.,M.C.E. selaku dosen pengampu mata kuliah teknik laboratorium yang membimbing pengembangan dan pembuatan media dan penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada rekan penelitian pada mata kuliah teknik laboratorium

### DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, D., & Kusriyanto, M. (2020). *P-21 Alat Penyiraman Sawi Hijau Secara Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Dan Sensor Dht11 Berbasis Arduino Automatic System for Watering Mustard Greens Using Soil Moisture Sensor and Dht11 Sensor Arduino Based*. 157–162.
- Artiyasa. M., Rostini. A. N., Edwinanto., Junfithrana. A., P. 2020. Aplikasi Smart Home Node MCU IOT Untuk Blink. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*. 7(1): 1-7.
- Aulia, R., Fauzan Aulia, R., & Lubis, I. (2021). *Pengendalian Suhu Ruangan Menggunakan Menggunakan*. *Jurnal Teknik Informatika Universitas Harapan Medan*, 6(2502–7131), 1–9.
- Barri. M. H., Pramudita. B. A., Wirawan. A. P. 2022. Sistem Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Soil Moisture Dan Sensor DHT11. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*. 1(1):9-15.
- Hadilla. S., Asyura. R., Nurmasiyah. 2023. Kajian Konsep Termodinamika pada Tungku Pemanas Anti Nyamuk. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. 4(2):153-166.
- Indah, N. (2020). Otomatisasi sensor DHT11 Sebagai Sensor Suhu Dan Kelembapan Pada Hidroponik Berbasis Arduino Uno R3 Untuk Tanaman Kangkung. *Otomatisasi Sensor DHT11 Sebagai Sensor Suhu Dan Kelembapan Pada Hidroponik Berbasis Arduino Uno R3 Untuk Tanaman Kangkung*, 3(1), 40–45.
- Jatika, P. L., Lukman, R., Fernando, Y., & Jayadi, A. (2023). *Perancangan Alat Pakan Bebek Otomatis Terjadwal Berbasis Arduino Uno Dengan Penjadwalan Android*. 4, 10–21.
- Juniawan. F. P., Sylfania. D. Y., Adiputra. R. S. 2019. Prototipe Mikrokontroler Multisensor Menggunakan Arduino Uno Berbasis Web Sebagai Sistem Keamanan Rumah. *Cogito Smart Journal*. 5(1): 1-11.
- Latif. N. 2021. Penyiraman Tanaman Otomatis dengan Sensor Soil Moisture dan Sensor Suhu. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*. 7(1):16-20.
- Maryana., Putri. N. D., Nurmasiyah. 2023. Kajian Termodinamika Pada Alat Pengering Tangan (Hand Dryer) Sederhana. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. 4(02): 185-195.
- Pohan, N. R., & Rasyid, R. (2021). Rancang Bangun Sistem Kipas Otomatis Menggunakan Sensor PIR dan Sensor Suhu LM35. *Jurnal Fisika Unand*, 10(1), 104–110. <https://doi.org/10.25077/jfu.10.1.104-110.2021>.
- Prayogo, D., Susanto, A., & Setiawan, R. A. (2017). Design of Automatic Temperature and Humidity Control System Using DHT11 Sensor and

- Arduino. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 165(1), 012058.
- Purwasih. L., Kasli. E., Susanna. 2022. Analisis Kelengkapan Fasilitas Laboratorium Fisika Dalam Pelaksanaan Praktikum Siswa Di SMAN 2 Bandar Kabupaten Bener Meriah. *Jurnal Pendidikan, Sains, dan Humaniora*. 10(1): 15-20.
- Raharjo, E. B., Marwanto, S., & Romadhona, A. (2019). Rancangan Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembapan Ruang Server. *Teknika*, 6(2), 61–68.
- Ruziana, Imran, and I. Salim, “Analisis Penggunaan Smartphone Sebagai Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa Sman 1 Teluk Keramat,” *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Katulistiwa*, vol. 7, no. 7, 2018, doi: 10.26418/jppk.v7i7.26785.
- Sakinah, I. A. 2018. Pengaruh Model Jigsaw Puzzle Berbasis Pendekatan Kontekstual Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Pada Konsep Termodinamika. Repository. Uin Jakarta. Edu. <http://103.229.202.68/dspace/handle/123456789/40030>
- Sumampouw, G., Saputra, R. D., Sandy, M., Hidayat, A. M., & Utomo, R. M. (2022). Prototype Sistem Pengaturan Kecepatan Kipas Dc Otomatis Menggunakan Sensor Pir, Sensor Ultrasonik, Sensor Dht11 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dan Nodemcu. *Electrician*, 16(1), 45–55. <https://doi.org/10.23960/elc.v16n1.2208>.
- Sunandar. Y., Aulia. T. W., Widodo. N. M., Rizal. M. 2022. Perancangan Kipas Angin Multifitur Menggunakan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*. 4(1): 45-54.
- Sunarya, A., Sunaryo, A., & Rizki, M. A. (2020). Development of Automatic Fan System Using PIR Sensor and DHT11 Sensor. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481(1), 012002.
- Suryantari, R., 2012 Problem Solving dengan Metode Identifikasi variabel berdasarkan Skema: Tinjauan terhadap Formulasi Kecepatan Relativistik, Makalah disajikan dalam Simposium Nasional Inovasi Pembelajaran dan Sains (SNIPS) 2012. Institute Teknologi Bandung.
- Rompas, P.T.D. 2015. PDF. Tondano: Unima Press. ISBN 978-602-1376-18-8.
- W. Wilianto and A. Kurniawan, “SEJARAH, CARA KERJA DAN MANFAAT INTERNET OF THINGS,” *Matrix : Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika*, vol. 8, no. 2, p. 36, Jul. 2018, doi: 10.31940/matrix.v8i2.818.
- Yusuf, M., & Sari, R. F. (2018). Sistem Kontrol Peralatan Elektronik Menggunakan Sensor Infrared Pasif (PIR). *Jurnal Pendidikan Vokasi Elektronika Dan Informatika*, 4(2), 31-37.
- Yolanda. Y. 2021. Pengembangan Modul Ajar Fisika Termodinamika Berbasis Kontekstual. *Jurnal Jendela Pendidikan*. 01(03):80-95.