

Jurnal Fakultas Teknik - Universitas Nusantara PGRI Kediri

P-ISSN 2355-6684

E-ISSN 2776-6640

JURNAL

NUSANTARA OF ENGINEERING

NOE | Vol. 04 | No. 02 | Hal. 98 - 190 | Kediri | Oktober 2021



Ausfahrt

Dewan Redaksi

Jurnal Nusantara of Engineering

Volume 4, No. 2, Oktober 2021

- Ketua Editor : **Hisbulloh Ahlis Munawi, S.E., MT**
Universitas Nusantara PGRI Kediri
- Editor : **M. Dewi Manikta, M.Pd**
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Elsanda Merita Indrawati, M.Pd
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Kartika Rahayu Tri P. S., M.Sc
Universitas Nusantara PGRI Kediri
M. Najibulloh Muzakki, M.Cs
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Lilia Sinta Wahyuniar, M.Pd
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Umi Mahdiyah, M.Si
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Kuni Nadliroh, M.Si
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Aidina Ristyawan, M. Kom.
Universitas Nusantara PGRI Kediri
- Reviewer : **Dr. Eng. R. Darmawan, S.T., M.T., GeIK**
Intstitut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Dr. Agus Wiyono, M.T.
Universitas Negeri Surabaya
Dr. Muhsi, S.T., M.T.
Universitas Islam Madura
Gilang Hamzah Akbar, M. Sc.
Universitas Galuh Tasikmalaya
Ary Permatadeny, S.T., M.M.
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Rina Firliana, M. Kom.
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Hesti Istiqlaliyah, S.T., M.T.
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M. Kom
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Rachmad Santoso, S.T., M.MT.
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Ratih Kumalasari, S.ST., M. Kom
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Website : <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/noe>

E-Mail : noe@unpkdr.ac.id



Ciptaan disebarluaskan dibawah Lisensi [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

DAFTAR ISI

NOE: Nusantara Of Engineering, Jurnal Of Engineering Faculty Nusantara PGRI University
Vol. 4 No. 2, Oktober 2021 | P-ISSN 2355-6684 | E-ISSN 2776-6640

Judul: Pengembangan Rancang Bangun Alat Pencuci Gelas Otomatis Berbasis Arduino Nano	98 - 103
Penulis: Achmad Odhi Arviano, Miftakhul Maulidina, M. Dewi Manikta Puspitasari	
Judul: Support Vector Machine Untuk Prediksi Produksi Tanaman Pangan di Provinsi Gorontalo	104 - 111
Penulis: Ivo Colanus Rally Drajana, Andi Bode	
Judul: Rancang Bangun Alat Pamarut Kelapa Menggunakan Tenaga Listrik	112 - 121
Penulis: Iqbal Thasinwa, Hermin Istiasih, Rachmad Santoso	
Judul: Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Aplikasi Katalog Perumahan Berbasis Android	122 - 127
Penulis: Bangkit Fajar Nur Alam	
Judul: Mini Emergency Inverter Battery Dengan Charger Accu (Aki)	128 - 136
Penulis: Mochammad Dimas Hadi, Ary Permatadeny Nevita, Hisbulloh Ahlis munawi	
Judul: Efektivitas Alat Penyangrai Biji Kopi Modern Cita Rasa Tradisional Berbasis Arduino Uno	137 - 142
Penulis: Mahmud Daim, Elsanda Merita Indrawati, Kartika Rahayu Tri Prasetyo Sari	
Judul: Sistem Pakar Penyakit Tembakau Na Oogs Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web	143 - 150
Penulis: Adimas Sinto Dewo	
Judul: Rancang Bangun Mesin Pemotong Kayu Otomatis Berbasis Arduino	151 - 159
Penulis: Fatkhur Nurhayati, Kartika Rahayu tri prasetya Sari, Elsanda Merita indrawati	
Judul: Clustering Minimarket Untuk Menentukan Jumlah Kebutuhan Pembelian Menggunakan Metode K-Means	160 - 168
Penulis: Fadli Kurnia Alvisan	
Judul: Pengaruh (Intensor) Induktor Heater Menggunakan Thermal Sensor Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano Dalam Mengolah Logam	169 - 175
Penulis: Ahmad Junaedi, M. Dewi Manikta Puspitasari, Miftakhul Maulidina	
Judul: SPK Penilaian Kinerja Dosen Menggunakan Metode Multy Attribute Utility Theory	176 - 181
Penulis: Ivo Colanus Rally Drajana, Novriyanti Polimengo, Annahl Riadi	
Judul: Perancangan Alat Absensi Berbasis Arduino Uno di PT. Telkom Akses Pematangsiantar	182 - 190
Penulis: Kurniadi Frandika, Indra Gunawan, Ika Okta Kirana, Sumarno Sumarno, Zulaini Masruro Nasution	



Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

EFEKTIVITAS ALAT PENYANGRAI BIJI KOPI MODERN CITA RASA TRADISIONAL BERBASIS ARDUINO UNO

Mahmud Da'im¹, Elsanda Merita Indarwati², Kartika Rahayu Tri Prasetyo Sari³

Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri^{1,2,3}

Email: mahmuddaim798@gmail.com¹, elsanda@unpkediri.ac.id², kartikaprasetya0207@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan dan sistem kerja alat penyangrai biji kopi modern dengan cita rasa tradisional berbasis arduino uno yang ada pada Desa Sinar Galih. Perancangan alat pada penelitian ini menggunakan beberapa bagian seperti arduino, motor DC, sensor suhu, dan LCD. Pengukuran efektivitas dalam penelitian ini meliputi dua macam yaitu efektivitas sistem kerja alat dan efektivitas penggunaan alat. Efektivitas sistem kerja alat dapat menggunakan kuantitas, kualitas dan waktu dari alat yang telah digunakan, sedangkan efektivitas penggunaan alat yaitu dengan keamanan, manfaat, nilai ekonomis, kualitas dan kesehatan. Hasil perolehan data penelitian meunjukkan bahwa sistem kerja alat penyangrai biji kopi modern dengan cita rasa tradisional lebih efektif dibandingkan dengan sistem kerja penyangraian biji kopi dengan cara tradisional.

Kata Kunci :Arduino Uno, Efektivitas, Penyangrai Biji Kopi

A. PENDAHULUAN

Banyaknya peminat kopi dan permintaan produksi kopi di Indonesia yang melambung tinggi menjadi peluang untuk memperluas dan mengembangkan bisnis kopi secara konvensional dengan didukung teknologi yang semakin handal menjadi tuntutan bagi tim produksi untuk semakin inovatif salah satunya dengan menciptakan alat yang dapat mempermudah proses operasional produksi. Dalam hal kopi, yang menjadi unsur utama bagi penikmat kopi adalah cita rasa yang dimiliki dari biji kopi. Cita rasa dari biji kopi dapat dipengaruhi oleh proses pematangan biji kopi yang di olah melalui proses *roasting*. Penyangraian kopi (*roasting*) merupakan tahap terpenting yang bisa dilakukan dengan cara tradisional dan menggunakan teknik modern dengan mesin. Menyangrai dengan tradisional saat ini dirasa kurang efektif karena prosesnya yang kalah cepat dengan menggunakan mesin.

Efektivitas dalam proses penyangraian ini juga sangat penting, efektivitas itu sendiri merupakan ketepatan dalam penggunaan dari tercapainya sebuah proses. Dalam penelitian ini menggunakan alat penunjang berbasis arduino yaitu sebuah board mikrokontroler dimana desain skematik dan PCB bersifat *open source*, sehingga kita dapat menggunakannya maupun melakukan modifikasi. Board arduino menggunakan Chip/ IC mikrokontroler Atmel AVR.

Untuk mengatasi bagaimana proses penyangraian biji kopi lebih efektif maka dalam penelitian ini menggunakan teknik penyangraian kopi secara modern berbasis arduino dengan tetap mempertahankan cita rasa tradisional dari biji kopi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan alat penyangrai biji kopi modern berbasis arduino dan mengetahui sistem kerja alat penyangrai biji kopi.

B. LANDASAN TEORI

Efektivitas

Kata efektif yang kita pakai biasanya merupakan padanan kata dari bahasa Inggris yaitu dari kata "*effective*". Arti dari kata ini yakni berhasil atau sesuatu yang dilakukan berhasil dengan baik. Sedangkan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, kata efektifitas mempunyai beberapa pengertian yaitu, akibatnya, pengaruh dan kesan, manjur, dapat membawa hasil Dalam kamus kamus Ilmiah Populer, efektivitas adalah ketepatan guna, hasil guna, menunjang tujuan.

Penyangraian Kopi Tradisional

Proses penyangraian biji kopi tradisional menggunakan tungku dan wajan yang terbuat dari tanah liat yang pembakarannya menggunakan kayu bakar, sehingga dapat menghasilkan cita rasa yang khas, akan tetapi proses penyangraian dengan cara manual membutuhkan tenaga yang maksimal.

Penyangraian Kopi Modern

Alat penyangrai biji kopi modern cita rasa tradisional berbasis arduino ini dalam proses pengadukanya di permudah menggunakan motor dan baling-baling pengaduk. biji kopi, kualitas dan rasa yang dihasilkan alat penyangrai biji kopi modern cita rasa tradisional berbasis arduino dengan cara penyangraian tradisional sama.

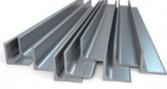
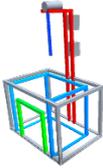
Menurut penelitian Fitri dan Luluk (2018) yang berjudul “sangrai kopi otomatis” menjelaskan bahwa penyangraian biji kopi industri secara manual membutuhkan waktu yang relatif lama, yaitu sekitar 2 jam dalam prosesnya, sehingga banyak tenaga yang di butuhkan untuk mengaduk kopi serta menyebabkan orang yang melakukan proses tersebut mudah lelah apabila dilakukan dalam skala yang besar dan akan mempengaruhi kualitas kopi. hal tersebut membuat penyangrai kopi manual kurang efisien.

Menurut penelitian Imran dan Magasus (2016) yang berjudul “analisis kematangan kopi sangrai menggunakan pemrosesan citra termografi dalam rangka pengontrolan mutu kopi sangrai secara otomatis” Menjelaskan bahwa kunci salah satu kendala yang menyebabkan rendahnya mutu biji kopi hasil olahan petani salah satunya disebabkan oleh penggunaan wajan sebagai media penyangraian dinilai kurang efektif dikaresnakan panas wajan yang tidak merata dan tidak adanya pengontrolan suhu dalam penyangraian manual akibatnya terjadi panas berlebih yang menyebabkan distribusi panas pada biji kopi tidak merata dan biji kopi lebih cepat menghitam.

C. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan alat untuk menunjang pengujian efektivitas dari penggunaan dan sistem kerja alat penyangrai biji kopi. Alat yang digunakan dalam penelitian ini dirancang dengan spesifikasi bahan sebagai berikut :

Tabel 1.1 Spesifikasi Bahan

No	Gambar	Sub komponen	Spesifikasi	Proses pembuatan
1.		Rangka alat	Besi plat L	Pengukuran Pemotongan Pengelasan
2.		Rangka dinamo	Besi holo 2x4	Pemotongan pengukuran pengelasan
3.		Cover rangka	Plat besi	Pengukuran Pemotongan Pengelasan
4.		Tuas dinamo	Poros besi	Pengukuran pemotongan pengelasan
5.		Dinamo penggerak	Dinamo dc 24v	Penginstalasian
6.		Rangka alat penyangrai biji kopi cita rasa tradisional berbasis arduino	Rangka alat	Pengukuran Pemotongan Pengelasan Pengeboran Pengamplasan Pengecatan

Penelitian ini berlokasi di Dusun Begelung 2, Desa Sirna Galih, Kecamatan Ulubelu, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Pengujian efektivitas sistem kerja alat yang telah

dirancang dalam penelitian ini menggunakan indikator kuantitas, kualitas, dan waktu. Sedangkan efektivitas dari penggunaan alat yang telah dirancang menggunakan indikator analisis meliputi keamanan, manfaat, nilai ekonomis, kualitas, dan kesehatan.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Jadi Sistem Kerja Alat



Gambar 4.1 Hasil Jadi Sistem Kerja Alat

Analisis Eektivitas Sistem Kerja Alat

Hasil pengamatan alat penyangrai biji kopi modern dengan cita rasa tradisional berbasis arduino uno dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.1 Analisis Eektivitas Sistem Kerja Alat

Indikator	Manual	Otomatis
Kuantitas	Kuantitas dari penyangraian biji kopi tradisional yaitu tergantung kapasitas dari ukuran wajan yang dipakai, ada yang 2 kg ataupun lebih.	Kuantitas dari alat penyangrai biji kopi modern cita rasa tradisional berbasis arduino uno terletak pada ukuran dari wajan yang di pakai, kali ini penelti menggunakan wajan yang terbuat dari tanah liat yaitu 2 kg tetapi berat dari alat tersebut sangat berat sehingga susah untuk di pindah pindahkan
Kualitas	Kualitas yang dihasilkan dari proses penyangraian biji kopi dengan cara manual adalah sangat pas. Baik dari segi aroma dan rasa dari hasil proses penyangraian biji kopi secara manual.	Hasil kualitas yang di peroleh dari proses penyangraian biji kopi cita rasa tradisional berbasis arduino uno yaitu tidak kalah dari penyangraian secara manual, karena dalam per apian juga menggunakan kayu bakar untuk mempertahankan cita rasa yang di dihasilkan biji kopi tersebut
Waktu	Penyangraian biji kopi dengan manual, yaitu memerlukan waktu kisaran antara 3 sampai 4 jam. Karena dalam proses penyangraian masih seutuhnya menggunakan tenaga manusia.	Penggunaan alat penyangrai biji kopi cita rasa modern berbasis arduino uno hanya memerlukan waktu antara 1 sampai 2 jam untuk proses penyangraianya. Karena alat itu sudah menggunakan dinamo dan baling baling pengaduk untuk proses penyangrain.

Efektifitas Penggunaan Alat

Dalam mengukur efektivitas penggunaan alat penyangrai biji kopi modern cita rasa tradisional berbasis arduino uno dilakukan pengamatan yang hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.2 Epektifitas Penggunaan Alat

Indikator	Alat manual	Alat otomatis
Keamanan	Keamanan dari penyangraian biji kopi secara manual yaitu masih belum ada karena dalam semua prosesnya masih seutuhnya menggunakan tenaga manusia.	Keamanan yang ada pada alat penyangrai biji kopi modern cita rasa tradisional berbasis arduino uno adalah ada pada sensor suhu ds18b20 yang berfungsi untuk mengontrol suhu panas pada tungku agar tidak melebar ke sampai ke perangkat elektronik yang ada dan ke cover alat.
Manfaat	Manfaat dari proses penyangraian biji kopi secara manual yaitu dapat menghasilkan cita rasa biji kopi yang pas baik dari segi rasa ataupun aroma.	Manfaat yang dihasilkan dari alat penyangrai biji kopi modern cita rasa tradisional berbasis arduino uno yaitu dapat meningkatkan jumlah produktivitas, karena dalam segi pengadukan sudah menggunakan dinamo dan baling – baling pengaduk sehingga proses penyangraian lebih ringan karena tidak terlalu menguras banyak tenaga.
Ekonomis	Ekonomis dalam proses penyangraian biji kopi tradisional yaitu biaya yang ringan karena hanya mengandalkan tungku yang terbuat dari tanah liat dan kayu untuk alat bantu proses pengadukan.	Ekonomis dalam segi posisi tidak membutuhkan tempat yang luas. dari biaya tidak menggunakan listrik yang banyak dan besar, karena hanya menggunakan komponen komponen yang ramah lingkungan seperti dinamo dc 24 volt untuk pengadukan nya. Dan tidak banyak menggunakan tenaga manusia.
Kualitas	Kualitas yang dihasilkan dari proses penyangraian biji kopi dengan cara manual adalah sangat pas. Baik dari segi aroma dan rasa dari hasil proses penyangraian biji kopi secara manual.	Hasil kualitas yang di peroleh dari proses penyangraian biji kopi cita rasa tradisional berbasis arduino uno yaitu tidak kalah dari penyangraian secara manual, karena dalam per apian juga menggunakan kayu bakar untuk mempertahankan cita rasa yang di hasilkan biji kopi tersebut
Kesehatan	Tingkat ke higienisan dari proses penyangraian biji kopi secara tradisional masih kurang karena masih seutuhnya menggunakan tenaga manusia sehingga proses kontaminasi yang disebabkan oleh kurangnya kebersihan pelaku usaha masih terjadi.	Tingkat ke higienisan yang di hasilkan dari alat penyangrai biji kopi cita rasa tradisional berbasis arduino uno dimana alat ini tidak menggunakan tenaga manusia sehingga proses kontaminasi yang disebabkan oleh kurangnya kebersihan pelaku usaha tidak terjadi.

Hasil Pengumpulan Data Kuesioner

Tabel 4.3 Hasil Pengumpulan Data

No	Keterangan	SB(5)	B(4)	CB(3)	KB(2)	TB(1)	Hasil
Keefektifan Sistem Kerja							
1.	Alat bekerja secara baik dan tidak ada kendala	2	7	2			88%
2.	Alat memiliki pengatur kecepatan	7	3	1			100%

3.	Alat menghasilkan produk yang baik dan konsisten	4	6	1			94%
4.	Alat dilengkapi dengan sistem otomatisasi	1	3	6	1		74%
5.	Alat bersifat portable	3	4	4			86%
Keefektifan Penggunaan Alat							
1.	Alat memiliki ukuran yang ergonomis bagi pengguna	5	4	2			94%
2.	Alat memiliki kualitas bahan dan komponen yang tahan lama	7	4				86%
3.	Alat Tidak Menyebabkan Polusi atau kerusakan lingkungan		4	4	3		64%
4.	Alat memiliki tingkat keamanan yang tinggi	5	3	3			92%
5.	Alat mudah dalam pengoperasian	7	4				86%
6.	Alat memiliki manfaat yang baik dibandingkan dengan alat yang sudah ada dipasaran	6	5				100%

Pembahasan

Hasil dari penelitian ini dilihat dari respon questioner yang telah peneliti bagikan untuk mengetahui keefektifan sistem kerja dan keefektifan penggunaan alat. Hasil questioner dari keefektifan sistem kerja alat antara lain (1). alat bekerja secara baik dan tidak ada kendala mendapatkan hasil 88%, (2). Alat memiliki pengantar kecepatan mendapatkan hasil 100%, (3). Alat menghasilkan produk yang baik dan konsisten mendapatkan hasil 94%, (4). Alat dilengkapi dengan sistem otomatisasi mendapatkan hasil 74%, (5). Alat bersifat portable mendapatkan hasil 86%.

Hasil questioner dari keefektifan penggunaan alat antara lain (1). Alat memiliki ukuran yang ergonomis bagi pengguna mendapatkan hasil 94%, (2). Alat memiliki kualitas bahan dan komponen yang tahan lama mendapatkan hasil 86% (3). Alat tidak menyebabkan polusi atau kerusakan lingkungan mendapatkan hasil 64% (4). Alat memiliki tingkat keamanan yang tinggi mendapatkan hasil 92% (5). Alat mudah dalam pengoperasian mendapatkan hasil 86% (6). Alat memiliki manfaat yang baik dibandingkan dengan alat yang sudah ada di pasaran mendapatkan hasil 100%.

Berdasarkan data yang di peroleh dapat di simpulkan bahwasanya sistem kerja alat penyangrai biji kopi modern cita rasa tradisional lebih efektif dibandingkan sistem kerja penyangraian kopi dengan cara tradisional. Berdasarkan data yang di peroleh dapat di ambil kesimpulan untuk penggunaan alat penyangrai biji kopi modern lebih efektif dibandingkan penggunaan alat penyangraian kopi tradisional, karena pada alat ini pengadukanya di permudah menggunakan dinamo yang memiliki kecepatan ± 10 Rpm.

E. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Keefektifan sistem kerja alat antara lain (1). alat bekerja secara baik dan tidak ada kendala mendapatkan hasil 88%, (2). Alat memiliki pengantar kecepatan mendapatkan hasil 100%, (3). Alat menghasilkan produk yang baik dan konsisten mendapatkan hasil 94%, (4). Alat dilengkapi dengan sistem otomatisasi mendapatkan hasil 74%, (5). Alat bersifat portable mendapatkan hasil 86%.

2. Keefektivan penggunaan alat antara lain (1). Alat memiliki ukuran yang ergonomis bagi pengguna mendapatkan hasil 94%, (2). Alat memiliki kualitas bahan dan komponen yang tahan lama mendapatkan hasil 86% (3). Alat tidak menyebabkan polusi atau kerusakan lingkungan mendapatkan hasil 64% (4). Alat memiliki tingkat keamanan yang tinggi mendapatkan hasil 92% (5). Alat mudah dalam pengoperasian mendapatkan hasil 86% (6). Alat memiliki manfaat yang baik dibandingkan dengan alat yang sudah ada di pasaran mendapatkan hasil 100%.

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas maka untuk peneliti selanjutnya disarankan agar lebih memperhatikan sistem keamanan, kemudahan penggunaan alat dan aksesnya diberbagai bidang, serta memberikan alat pendeteksi putaran dynamo.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, Heri, Dermawan, A. (2017). *arduino*.
- Asep Yusuf, Angelina Batubara, A. W. (2019). *Uji Kinerja dan Analisis Ekonomi Mesin Roasting Kopi (Studi Kasus di Taman Teknologi Pertanian Cikajang-Garut)*. 13, 7. <https://core.ac.uk/download/pdf/298088654.pdf>
- elisa, justus, L. (2018). *RANCANGAN INSTALASI REGULATOR OTOMATIS UNTUK TUNGKU PENYANGRAIAN KOPI DAN KAKAO*. 13, 137. <http://ejournal.kemenperin.go.id/bbhip/article/view/4337/3434>
- fitri, luluk, Y. (2018). *sangrai kopi otomatis*. universitas jember.
- Hariyanto, budi dan fanani. (2019). *Efektifitas Penggunaan Penyangrai Type Pemanas Elemen dan Cara Konvensional pada Praktikum Uji Cita Rasa Kopi*. 232.
- imran, magasus, M. (2016). *ANALISIS KEMATANGAN KOPI SANGRAI MENGGUNAKAN PEMROSESAN CITRA TERMOGRAFI DALAM RANGKA PENGONTROLAN MUTU KOPI SANGRAI SECARA OTOMATIS*. <http://digilib.unila.ac.id/22458/>
- Kho, D. (2021). *Pengertian Motor DC dan Prinsip Kerjanya*. <https://teknikelektronika.com/pengertian-motor-dc-prinsip-kerja-dc-motor/>
- KHO, D. (2021). *Pengertian LCD (Liquid Crystal Display) dan Prinsip Kerja LCD*. <https://teknikelektronika.com/pengertian-lcd-liquid-crystal-display-prinsip-kerja-lcd/>
- Muanley, Y. (2016). *pengertian efektivitas*. Breaking. <https://teoriefektivitas.blogspot.com/2016/02/pengertian-efektivitas.html>
- Satria, D. (2017). *pelajari tentang sensor suhu DS18B20*. <https://kl801.illearning.me/2017/02/26/pelajari-tentang-sensor-suhu-ds18b20-dan-bagaimana-penyambungan-alat-tersebut-sebagai-input-pada-perangkat-raspberry-pi-sebagai-sensor-suhu-sebuah-ruangan/>
- Suprianto. (2015). *MOTOR AC: TEORI MOTOR AC DAN JENIS MOTOR AC*. <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/motor-ac-teori-motor-ac-dan-jenis-motor-ac/>