



Penyiram Air Otomatis Kumbung Jamur Tiram Pada Pesantren Ma. Mambaul 'Ulum, Bengkulu Tengah

Riska Ekawita

Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Bengkulu, Bengkulu
rekawita@unib.ac.id

Elfi Yuliza

Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Bengkulu, Bengkulu
eyuliza@unib.ac.id

Supiyati

Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Bengkulu, Bengkulu
supiyati_116@unib.ac.id

ABSTRACT

Pondok Pesantren MA. Mambaul 'Ulum, which is located in Bengkulu Tengah Regency, Bengkulu Province, has an oyster mushroom business unit to support the operational needs of the school. Maintenance, especially baglog watering on oyster mushroom house, is carried out conventionally. Through service activities, a baglog sprinkler automation system was built that works based on humidity and temperature in the mushroom house. The system utilizes electrical energy sourced from solar panels that are integrated with an automatic sprinkler system. The method used in the target audience of service (teachers and students) starts from the initial coordination, then the delivery of the material in theory and practice, followed by the installation of the system as a whole and running and testing the system. Based on the test results, it was obtained that the system can run properly according to the conditions set on the automated system. The watering automatic system active while the oyster mushroom house in non-ideal environmental condition.

Keywords: Pondok Pesantren Mambaul Ulum, Watering, Automatic, Oyster mushroom house

ABSTRAK

Pondok Pesantren MA. Mambaul 'Ulum yang berada di Kabupaten Bengkulu Tengah, Provinsi Bengkulu memiliki unit usaha jamur tiram sebagai pendukung kebutuhan operasional sekolah. Pemeliharaan khususnya penyiraman baglog pada kumbung jamur dilakukan secara konvensional. Melalui kegiatan pengabdian, maka dibangun sistem otomatisasi penyiram baglog yang bekerja berdasarkan kelembaban dan suhu dalam kumbung jamur. Sistem memanfaatkan energi listrik yang bersumber dari panel surya yang diintegrasikan dengan sistem penyiram otomatis. Metoda yang digunakan pada khalayak sasaran pengabdian (guru dan siswa) dimulai dari koordinasi awal, kemudian penyampaian materi secara teori dan praktek, dilanjutkan dengan instalasi sistem secara keseluruhan dan *running* serta pengujian sistem. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh bahwa



sistem dapat berjalan dengan baik sesuai kondisi yang diatur pada sistem otomatis. Penyiram baglog bekerja pada kondisi lingkungan/kumbung diluar dari kondisi tumbuh yang ideal.

Kata kunci: MA. Mambaul Ulum, Penyiraman, Otomatis, Kumbung

PENDAHULUAN

Pondok Pesantren MA. Mambaul ‘Ulum merupakan sekolah dengan status swasta yang berada di Kabupaten Bengkulu Tengah, Provinsi Bengkulu. Sekolah ini memiliki salah satu unit usaha jamur tiram untuk mendukung dan memenuhi kebutuhan operasional sekolah. Pemeliharaan dan penyiraman pada baglog jamur tiram dilakukan secara manual oleh salah satu guru pengajar yang bertempat tinggal di pondok pesantren tersebut. Meskipun saat ini telah banyak sistem pemeliharaan tanaman yang menawarkan berbagai kemudahan bagi penggunaannya (Jatmiko et al., 2021), baik itu pada proses pemeliharaan tanaman seperti pengairan, pemupukan, penyiraman maupun panen secara otomatis (Azizah & Hayati, 2019; Sutan et al., 2017; Widodo et al., 2013), namun unit jamur tiram di Pondok Pesantren MA. Mambaul ‘Ulum masih berjalan secara konvensional. Otomatisasi dan monitoring berbasis mikrokontroler banyak diterapkan pada beberapa jenis tanaman seperti tanaman hias, mawar, sayuran, rucola dan juga jamur tiram (Ariyani et al., 2021; Ulinuha & Riza, 2021). Proses pemupukan dan pemberian nutrisi pun juga mulai dilakukan secara otomatis (Pamungkas et al., 2022; Windyasari & Azas Bagindo, 2019).

Penyiraman baglog merupakan salah satu prosedur penting pada budidaya jamur tiram (Pertanian, 2010; Yulianto, 2011). Penyiraman yang tidak sesuai dengan parameter terukur kebutuhan lingkungan tumbuh jamur tiram akan mempengaruhi hasil panen. Berbagai penerapan sensor telah dikembangkan dalam proses penyiraman otomatis, ada yang berdasarkan waktu tertentu atau rutinitas (Sutan et al., 2017), suhu (Widodo et al., 2013) dan kelembaban tanah. Oleh karena itu pada kegiatan pengabdian ini dirancang bangun suatu sistem pengairan otomatis berdasarkan ukuran kelembaban kumbung dan suhu kumbung jamur yang dibutuhkan. Sistem pengairan memanfaatkan sumber energi listrik dari panel surya sehingga tidak menambah biaya operasional

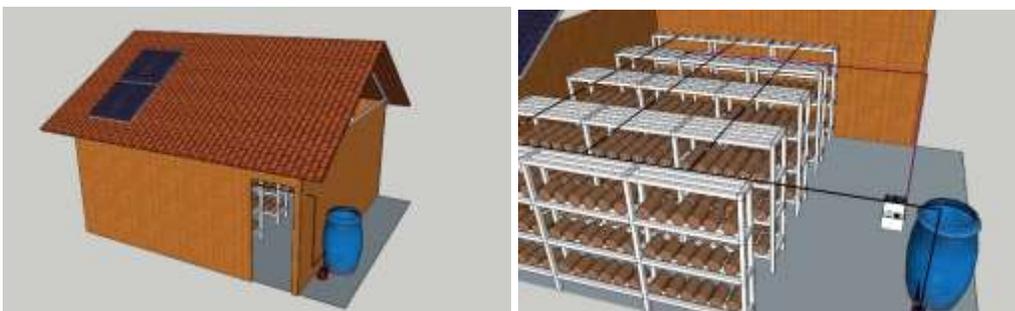
sekolah pada saat *running*-nya sistem otomatisasi. Penyiraman otomatis akan *on* jika kelembaban dan suhu di dalam kumbung di luar kondisi yang diatur pada mikrokontroler.

METODA

Pelaksanaan pengabdian dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu:

Tahap I. Persiapan

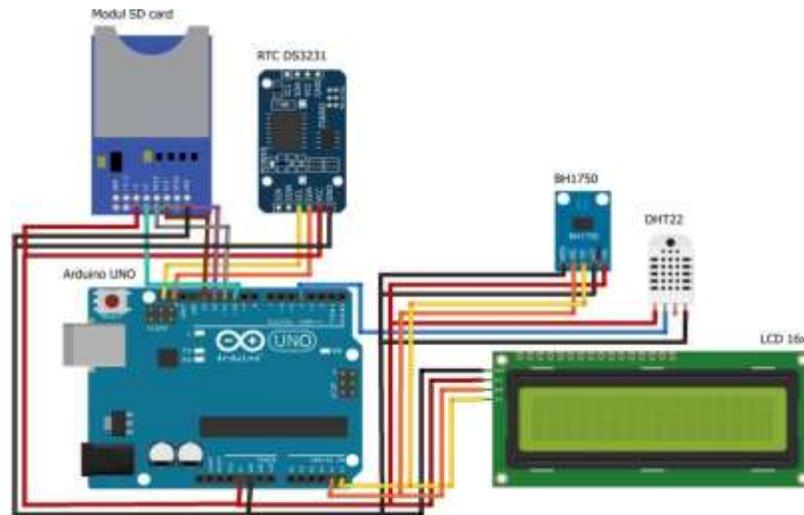
Pada tahapan ini Tim Pengabdi melakukan *survey* awal ke lokasi ke Madrasah Aliyah Mambaul ‘Ulum untuk melihat kelayakan penerapan teknologi mikrokontroler pada khalayak sasaran. Selanjutnya adalah menyiapkan bahan, komponen dan peralatan yang dibutuhkan untuk membangun Teknologi Mikrokontroler Berbasis Sel Surya Pada Unit Usaha Jamur Tiram Pondok Pesantren MA. Mambaul ‘Ulum, Bengkulu Tengah. Bagian utama yang dibutuhkan adalah mikrokontroler, sensor suhu, sensor kelembaban, spray, motor DC, panel surya, aki, lampu DC, kabel serta komponen pendukung lain. Sedangkan peralatan yang dibutuhkan adalah tang, obeng, solder, timah dan lainnya. Tahap Persiapan ini dilakukan oleh Tim Pengabdi dan mahasiswa terlibat. Secara keseluruhan desain penerapan pada kumbung jamur yang akan diterapkan seperti tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain penerapan penyiram air otomatis kumbung jamur

Tahap II. Pelaksanaan Pengabdian Pembuatan Teknologi Mikrokontroler Berbasis Sel Surya Pada Unit Usaha Jamur Tiram

Langkah awal yang dilakukan pada tahap ini adalah dengan mengenalkan bagian utama yang membangun teknologi yang akan diterapkan pada kumbung jamur tiram kepada peserta pengabdian/ khalayak sasaran di MA. Mambaul 'Ulum. Kemudian dilanjutkan dengan memandu merangkai & assembly komponen elektronika berbasis mikrokontroler sehingga teknologi dapat bekerja dalam membaca suhu dan kelembaban dan melakukan respon penyiraman dalam kondisi yang dibutuhkan (Gambar 2). Setelah sistem elektronik menggunakan mikrokontroler dapat bekerja dengan baik, berikutnya dilakukan integrasi dengan sumber energi panel surya. Panel surya merupakan sumber listrik bagi sistem elektronik yang dibuat untuk mengukur suhu dan kelembaban tadi.



Gambar 2. Desain rangkaian data logger suhu, dan kelembaban menggunakan mikrokontroler Arduino UNO

Tahap II ini dilakukan oleh Tim Pengabdian beserta tiga orang mahasiswa yang terlibat dan beberapa peserta pengabdian. Ketua Pengabdian mengkoordinir desain dan rancang bangun sistem mikrokontroler dan pengujian sensor dan konektivitas dengan mikrokontroler. Anggota 1 dan 2 melakukan pembimbingan pada peserta pengabdian pada saat membuat sistem mikrokontroler pada kumbung jamur. Integrasi dan instalasi teknologi yang dibuat pada kumbung jamur dilakukan oleh seluruh Tim Pengabdian dibantu dengan mahasiswa dan peserta.

Tahap III. Pengujian performa kerja dan evaluasi teknologi mikrokontroler pada kumbung jamur

Pengujian performa kerja teknologi mikrokontroler pada kumbung jamur dilakukan dengan memberikan kondisi di luar kondisi optimum/ideal budidaya jamur. Sehingga sistem otomatis yang dibangun dapat memberikan tindakan penyiraman terhadap jamur yang ada di kumbung agar diperoleh kondisi yang ideal untuk budidaya jamur.

Peran pihak yang terlibat pada kegiatan pengabdian terlihat pada setiap tahapan pengabdian yang dilakukan. Jika disajikan dalam bentuk tabel peran tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Tahapan pengabdian secara keseluruhan

No	Kegiatan	Pelaksana
1	Survey lokasi khalayak sasaran	Tim Pengabdi
2	Penyiapan bahan, komponen dan peralatan kegiatan pengabdian	Tim Pengabdi dan mahasiswa
3	Presentasi pengenalan teknologi yang akan diterapkan	Tim pengabdi
4	Rancang bangun sistem elektronik	Tim pengabdi, mahasiswa dan peserta pengabdian
5	Rancang bangun sistem mekanik	Tim pengabdi, mahasiswa dan peserta pengabdian
6	Instalasi teknologi pada kumbung jamur	Tim pengabdi, mahasiswa dan peserta pengabdian
7	Pengujian performa teknologi	Tim pengabdi, mahasiswa dan peserta pengabdian
8	Evaluasi kinerja teknologi	Tim pengabdi dan peserta pengabdian
9	Evaluasi pemahaman peserta	Tim pengabdi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PPM Riset diawali dengan koordinasi ke sekolah sasaran sebagai tempat/lokasi kegiatan. Koordinasi Tim Pengabdi dilakukan dengan Kepala Sekolah MA Mambaul 'Ulum Bengkulu Tengah dalam hal lokasi dan waktu pelaksanaan pelatihan (Gambar 3). Peserta pengabdi yang terlibat dalam kegiatan pengabdian adalah pengelola unit usaha jamur tiram dan siswa siswi kelas 11 dan 12 MA Mambaul 'Ulum Bengkulu Tengah yang menetap di asrama sekolah. Dari hasil koordinasi dengan kepala sekolah, maka diperoleh kesepakatan tanggal pelaksanaan pengabdian.



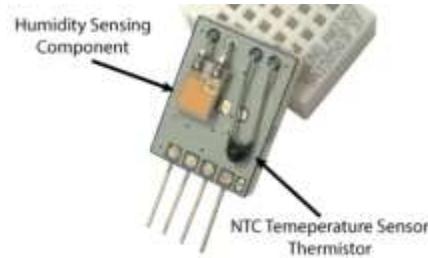
Gambar 3. Koordinasi awal

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dengan presentasi materi secara teori dilakukan pada ruang kelas di MA Mambaul ‘Ulum dan dibuka oleh Kepala Sekolah. Sebelum pemaparan materi, peserta pengabdian diberikan kuisioner untuk melihat pengetahuan mereka tentang perangkat yang digunakan pada otomatisasi ini. Kemudian dilanjutkan dengan penyampain materi pengabdian oleh salah satu Tim Pengabdi terkait dengan sensor, mikrokontroler dan sel surya dan dilanjutkan dengan diskusi dan tanya jawab (Gambar 4).



Gambar 4. (a) Sambutan Kepala Sekolah Mambaul Ulum (b) Penyampaian teori oleh tim pengabdi (c) Diskusi secara praktek

Sensor yang digunakan pada sistem penyiram otomatis ini adalah DHT22 (Gambar 5). Sensor DHT22 merupakan sensor suhu dan kelembaban dengan prinsip kerja seperti halnya kapasitor dan thermistor untuk mengukur udara disekelilingnya (Puspasari et al., 2020). Spesifikasi dari sensor DHT22 dapat dilihat pada Tabel 2 (Ahmad et al., 2021). Sensor ini sangat mudah dalam penggunaannya, karena hanya terdiri dari pin *Vcc*, *ground*, *data out*.



Gambar 5. Sensor DHT22 (Sumber: <https://howtomechatronics.com>)

Tabel 2. Spesifikasi sensor DHT22

Spesifikasi	Sensor DHT22
Rentang Suhu	-40-125 °C / ±0.5 °C
Rentang Kelembaban	0-100 / ± 2-5
Kecepatan <i>sampling</i>	0.5 Hz
Dimensi	15.1 x 25 x 7.7 mm
Tegangan operasi	3-5 V
Arus maksimum pengukuran	2.5mA

Data out dari sensor akan dihubungkan ke mikrokontroler untuk diolah lebih lanjut. Mikrokontroler yang digunakan adalah jenis Arduino Uno. Arduino Uno merupakan salah satu *board* mikrokontroler dengan IC Atmega 328P yang berbasis *open source* (Gambar 6) (Amin, 2020; Samsugi et al., 2020). Mikrokontroler ini memiliki 14 pin input/ouput, 6 input analog, koneksi USB, *header* ICSP dan tombol reset. Bahasa program untuk mengendalikan kerja mikrokontroler ini di *upload* menggunakan *Arduino Software IDE*.



Gambar 6. *Board* Arduino Uno (Sumber: <https://store.arduino.cc/products/arduino-uno-rev3>)

Komponen utama berikutnya yang berperan dalam sistem otomatis penyiram kumbung jamur adalah panel surya. Panel surya atau sel surya digunakan sebagai sumber energi listrik alternatif bagi sistem elektronik. Panel surya mengkonversi energi sinar matahari menjadi energi listrik sehingga daya listrik yang dihasilkan sangat bergantung pada intensitas sinar matahari (Hayati, 2021; Julisman et al., 2017). Ketika sinar matahari mengenai permukaan panel surya akan dihasilkan muatan-muatan listrik yang akan mengalir ke *charge controller* dan kemudian akan disimpan ke dalam aki atau baterai (Priatam et al., 2021; Yuliananda et al., 2015). Gambar 7 merupakan bagan sederhana konversi energi matahari dengan panel surya.



Gambar 7. Bagan sederhana konversi energi dengan panel surya

Setelah pemaparan teori, dilakukan pemaparan secara teknis pada penanggung jawab kumbung jamur dan instalasi alat siram otomatis pada kumbung jamur tiram. Penanggung jawab kumbung dikenalkan bagian-bagian pembangun sistem otomatis, bagaimana mengelola dan mengoperasikan sistem tersebut. Instalasi ini dilakukan dengan beberapa tahap, tahap 1 diawali dengan perakitan sistem elektronik menggunakan dan dilanjutkan dengan pemasangan panel surya sebagai sumber energi listrik yang akan digunakan di kumbung jamur tiram.

Tahap 2 yakni proses instalasi penerangan dan saluran penyiraman (Gambar 8.). Pada tahapan ini dilakukan pemasangan lampu untuk penerangan di ruangan kumbung, lampu ini nantinya juga akan bersumber dari energi matahari menggunakan sel surya dan akan dikontrol menyala otomatis diwaktu malam hari. Selanjutnya pemasangan saluran penyiraman di beberapa titik setiap kumbung dengan menggunakan selang dan *nozzle* untuk menjaga kelembapan di ruang

kumbang. Penyiraman ini akan otomatis menyala mengikuti suhu atau kelembapan yang ditentukan melalui panel control seperti pada Gambar 9.



Gambar 8. Proses instalasi penerangan dan saluran penyiraman



Gambar 9. Hasil uji coba penyiram otomatis

KESIMPULAN

Telah dilakukan kegiatan pengabdian dengan tahapan koordinasi, sosialisasi dan pemasangan sistem penyiram otomatis berbasis sel surya pada unit usaha jamur tiram Pondok Pesantren MA. Mambaul ‘Ulum dengan peserta dari pengelola dan siswa siswi sebagai khalayak sasaran. Sistem penyiram otomatis menggunakan sensor DHT22 sebagai komponen yang membaca kondisi lingkungan dan mikrokontroler Arduino Uno sebagai kontroler kerja system secara keseluruhan. Sumber energi listrik untuk sistem otomatis memanfaatkan panel surya yang ditempatkan pada salah satu atap bangunan Pesantren MA. Mambaul ‘Ulum. Jika kondisi di dalam kumbung jamur melebihi batas suhu dan kelembaban yang ditentukan, maka sistem penyiram akan bekerja secara otomatis.

Keterbatasan pada pengabdian ini adalah belum adanya sistem untuk memantau ketersediaan air penyiram kumbung jamur pada bagian penampung, sehingga hal ini dapat dijadikan pengembangan lebih lanjut untuk kegiatan pengabdian selanjutnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih ditujukan kepada LPPM Universitas Bengkulu atas pendanaan kegiatan Pengabdian Berbasis Riset tahun anggaran 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Y. A., Surya Gunawan, T., Mansor, H., Hamida, B. A., Fikri Hishamudin, A., & Arifin, F. (2021). On the Evaluation of DHT22 Temperature Sensor for IoT Application. *Proceedings of the 8th International Conference on Computer and Communication Engineering, ICCCE 2021, June, 131–134.* <https://doi.org/10.1109/ICCCE50029.2021.9467147>
- Amin, M. (2020). Sistem Cerdas Kontrol Kran Air Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Sensor Ultrasonic. *Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan, 2, 1–5.*
- Ariyani, E. D., Salam, A., Simarmata, E. ., Pamungkas, G. ., & Affan, M. . (2021). Rancang Bangun dan Pembuatan Alat Penyiraman Tanaman Otomatis untuk Pemberdayaan Petani Sayuran di Desa Cihanjuang, Kabupaten Bandung Barat. *J-Dinamika, 6(2), 245–260.*
- Azizah, N., & Hayati, R. (2019). Pengaruh Konsentrasi dan Interval Penyiraman Air Kelapa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian, 4(1), 1–12.*
- Hayati, N.-. (2021). Aplikasi Tenaga Surya sebagai Sumber Energi Alternatif. *Abdimasku : Jurnal Pengabdian Masyarakat, 4(1), 43.* <https://doi.org/10.33633/ja.v4i1.159>
- Jatmiko, W., Ciptadi, P. W., & Hardyanto, R. H. (2021). Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler dan Panel Surya. *Seminar Nasional Dinamika Informatika 2021 Universitas PGRI Yogyakarta, 5, 199–203.*
- Julisman, A., Sara, I. D., & Siregar, R. H. (2017). Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomasi Atap Stadion Bola. *KITEKTRO: Jurnal Online Teknik Elektro, 2(1), 35–42.*
- Pamungkas, A. G., Suryaman, A. L., Prastiwi, L., Akbarita, R., Naharin, S. N., Tutuarima, V. I., Lestari, W. W., & Zahro, Z. W. (2022). Sistem Pengairan Otomatis pada Budidaya Hidroponik dengan Nutrient Film Technique. *J-DINAMIKA, 7(2), 347–350.*
- Pertanian. (2010). SOP Budidaya Jamur Tiram. *Direktorat Jenderal Hortikultura, 1–52.*
- Priatam, P. P. T. D., Zambak, M. F., Suwarno, & Harahap, P. (2021). Analisa Radiasi Sinar Matahari Terhadap Panel Surya 50 WP. *RELE:Jurnal Teknik Elektro, 4(1), 48–54.*



<http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RELE/article/view/7825>

- Puspasari, F., Satya, T. P., Oktiawati, U. Y., Fahrurrozi, I., & Prisyanti, H. (2020). Analisis Akurasi Sistem sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohygrometer Standar. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 16(1), 40. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v16i1.5776>
- Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 17. <https://doi.org/10.33365/jtst.v1i1.719>
- Sutan, S. M., Kadarisman, D., Hosni, S., & Fadlillah, F. (2017). Rancang Bangun Sistem Irigasi dan Pemberian Nutrisi Otomatis Berbasis Rtc (Real Time Clock) pada Sistem Hidroponik Nutrien Film Technique (Nft). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 5(3), 117–128.
- Ulinuha, A., & Riza, A. G. (2021). Sistem Monitoring Dan Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis. *Abdi Teknayasa*, 2(1), 26–31.
- Widodo, Prabowo, C. S., Winanti, S., & Juwanto, R. E. (2013). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tiram Secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler Atmega8. *Jurnal Riset Daerah Edisi Khusus Tahun 2013*, 31–40.
- Windyasari, V. S., & Azas Bagindo, P. (2019). Rancang Bangun Alat Penyiraman Dan Pemupukan Tanaman Secara Otomatis Dengan Sistem Monitoring Berbasis Internet Of Things. *Seminar Nasional Sains, Teknologi, Dan Sosial Humaniora UIT 2019*, 1–21.
- Yuliananda, S., Sarya, G., & Retno Hastijanti, R. (2015). Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya. *Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya Nopember*, 01(02), 193–202.
- Yulianto, S. (2011). *Budidaya Jamur Tiram (Pleurotus ostreatus) Di Balai Pengembangan Dan Promosi Tanaman Pangan Dan Hortikultura (Bpptph) Ngipiksari Sleman, Yogyakarta*. Universitas Sebelas Maret.

<https://store.arduino.cc/products/arduino-uno-rev3>.

<https://howtomechatronics.com>.