

SKRIPSI

**DESAIN SISTEM IDENTIFIKASI UKURAN TELUR AYAM
RAS BERBASIS SENSOR *INFRARED***



MUHAMMAD DJOAN PRATAMA

03051281722038

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

SKRIPSI

**DESAIN SISTEM IDENTIFIKASI UKURAN TELUR AYAM
RAS BERBASIS SENSOR *INFRARED***

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



OLEH :

MUHAMMAD DJOAN PRATAMA

03051281722038

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

HALAMAN PENGESAHAN

DESAIN SISTEM IDENTIFIKASI UKURAN TELUR AYAM RAS BERBASIS SENSOR *INFRARED*

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

MUHAMMAD DJOAN PRATAMA

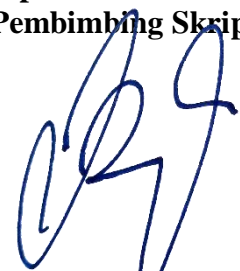
03051281722038

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

Inderalaya, 10 Juni 2021
Diperiksa dan disetujui oleh :
Pembimbing Skripsi



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng, Ph.D.
NIP. 19711225 199702 1 001

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :**

SKRIPSI

**NAMA : MUHAMMAD DJOAN PRATAMA
NIM : 03051281722038
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL : DESAIN SISTEM IDENTIFIKASI UKURAN TELUR
AYAM RAS BERBASIS SENSOR INFRARED
DIBUAT : NOVEMBER 2020
SELESAI : JUNI 2021**



**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001**

**Inderalaya, 12 Juli 2021
Diperiksa dan disetujui oleh :
Pembimbing Skripsi**



**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng, Ph.D.
NIP. 19711225 199702 1 001**

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Desain Sistem Identifikasi Ukuran Telur Ayam Ras Berbasis Sensor Infrared” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 23 Juni 2021

Palembang, 30 Juni 2021

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. (Dr. Muhammad Yanis, S.T, M.T)
NIP.197002281994121001

()

Sekretaris:

2. (Gunawan, S.T, M.T., PhD)
NIP.197705072001121001

()

Anggota:

3. (Amir Arifin , S.T, M.Eng., Ph.D)
NIP.197909272003121004

()



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Djoan Pratama
NIM : 03051281722038
Judul : Desain Sistem Identifikasi Ukuran Telur Ayam Ras Berbasis
Sensor Infrared

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, 12 Juli 2021



Muhammad Djoan Pratama
NIM. 03051281722038

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Djoan Pratama
NIM : 03051281722038
Judul : Desain Sistem Identifikasi Ukuran Telur Ayam Ras Berbasis
Sensor *Infrared*

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, 12 Juli 2021



Muhammad Djoan Pratama
NIM. 03051281722038

KATA PENGANTAR

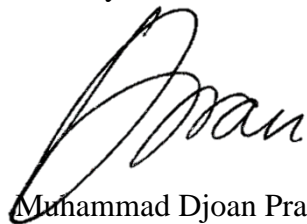
Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka Tugas Akhir (Skripsi) yang dibuat untuk memenuhi syarat Seminar dan Sidang Sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul “Desain Sistem Identifikasi Ukuran Telur Ayam Ras Berbasis Sensor *Infrared*”.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala macam bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini kepada:

1. Allah SWT Tuhan yang Maha Esa, atas rahmat dan perlindungan-Nya.
2. Bapak Irsyadi Yani, S.T., M.Eng. Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Amir Arifin, S.T., M.Eng. Ph.D selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Irsyadi Yani, S.T., M.Eng. Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, memotivasi, dan memberikan sarana kepada penulis.
5. Kedua Orang Tua Iskandar dan Poyen Damayanti yang selalu mendukung penulis baik moral dan materi serta doa yang tulus untuk penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini.

Penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Indralaya, Juni 2021



Muhammad Djoan Pratama

RINGKASAN

DESAIN SISTEM IDENTIFIKASI UKURAN TELUR AYAM RAS
BERBASIS SENSOR INFRARED

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, 23 Juni 2021

Muhammad Djoan Pratama, Dibimbing oleh Irsyadi yani , S.T., M.Eng., Ph.D

IDENTIFICATION SYSTEM DESIGN OF CHICKEN EGGS SIZE BASED
ON INFRARED SENSORS

XXIX + 50 Halaman, 6 Tabel, 12 Gambar, 11 Lampiran

RINGKASAN

Telur ternak merupakan sumber protein hewani yang mudah dan murah bagi masyarakat Indonesia, dikarenakan harganya yang murah maka permintaan akan konsumsi telur semakin bertambah tiap tahunnya. Proses produksi yang meningkat juga membuat proses sortir dan pengemasan harus dipercepat atau diperbanyak. Maka dari itu peternak harus menginvestasikan dana lebih pada mesin sortir agar lebih cepat dan efisien dalam mensortir telur. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendesain alat identifikasi ukuran telur otomatis berbasis sensor *infrared* dengan bentuk yang ringkas dan analisis keakuratan dari alat identifikasi ukuran telur ayam ras berbasis sensor *infrared* yang telah dibuat. Metode pada penelitian ini dilakukan dengan memulai studi literatur berupa buku, jurnal, dan karya ilmiah untuk mendukung penelitian yang dilakukan. Apabila studi literatur telah dilakukan lalu peneliti membeli alat dan bahan yang dibutuhkan, merancang sistem identifikasi, memrakit sistem identifikasi yang telah dirancang, serta memprogram *ATmega328P* sebagai pengolah data dari sensor *infrared* dengan menggunakan perangkat lunak *Arduino IDE* untuk

proses identifikasi telur. Tahap pengujian dilakukan pada 100 telur ayam ras yang telah dikelompokkan datanya. Telur yang akan diuji peneliti ambil secara acak tanpa melihat nomor urutnya terlebih dahulu. Tingkat keakuratan sistem identifikasi dalam mengidentifikasi telur ayam ras berukuran small mendapatkan hasil 21% dengan 3 teridentifikasi benar dari 14 butir telur. Telur ayam ras berukuran medium dapat teridentifikasi 100% dari 61 butir telur medium. Sedangkan, telur ayam ras berukuran large yang dapat teridentifikasi oleh sistem adalah 10 butir dari 25 butir telur dengan angka presentase 40%. Hasil ini sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut; pertama adalah telur small, medium, dan large, memiliki perbedaan ukuran yang tidak signifikan. Kedua, kemampuan sensor merespon terhadap perubahan nilai tidak lebih dari satuan centimeter. Ketiga, sulitnya mencari telur yang memiliki ukuran kecil dan besar dipasaran membuat sampel untuk dua kategori tersebut lebih sedikit dibandingkan kategori sedang. Tiga faktor inilah dalam penelitian ini mempengaruhi keakuratan sistem dalam mengidentifikasi ukuran dari sebuah objek.

Kata kunci: Sensor Infrared, Mikrokontroler, Ukuran Telur, Identifikasi.

SUMMARY

IDENTIFICATION SYSTEM DESIGN OF CHICKEN EGGS SIZE BASED ON INFRARED SENSORS

Scientific writing in the form of Skripsi, Juni 23th 2021

Muhammad Djoan Pratama, Supervised by Irsyadi yani , S.T., M.Eng., Ph.D

DESAIN SISTEM IDENTIFIKASI UKURAN TELUR AYAM RAS BERBASIS SENSOR INFRARED

XXIX + 50 Pages, 6 Table, 12 Images, 11 Attachments

SUMMARY

Livestock eggs are an easy and cheap source of animal protein for Indonesians because the price is low, the demand for egg consumption is increasing every year. The improved production process also makes the sorting and packaging process must be accelerated or reproduced. Therefore farmers should invest more funds in sorting machines to be faster and efficient in sorting eggs. The purpose of this research is to design an automatic egg size identification tool based on an infrared sensor with a compact shape and accuracy analysis of the machine identification of chicken egg size with an infrared sensor that has been made. The writer conducted this research by starting a literature study in books, journals, and scientific works to support the research. If the survey has been undertaken, researchers buy the necessary tools and materials, design identification systems, assemble the designed identification system, and program ATmega328P as a data processor from infrared sensors using Arduino IDE software for the egg identification process. The testing phase was conducted on

100 breed chicken eggs that have been grouped data. The eggs that the researchers will test are taken randomly without seeing the sequence number first. The accuracy of the identification system in identifying small breed chicken eggs got a result of 21%, with three correctly identified from 14 eggs. The sensor can place medium-sized breed chicken eggs 100% of the 61 medium eggs. Meanwhile, large breed chicken eggs that the system can identify are 10 grains of 25 eggs with 40%. The following factors strongly influence these results; the first is small, medium, and large eggs, having insignificant size differences. Second, the sensor's ability to respond to changes in value is no more than a centimeter. Third, the difficulty of finding eggs that have small and large sizes in the market makes samples for the two categories less than the medium category. These three factors in this study influenced the system's accuracy in identifying the size of an object.

Keywords: Infrared Sensors, Microcontroller, Egg Size, Identification.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Pengesahan	v
Halaman Pengesahan Agenda	vii
Halaman Persetujuan	ix
Halaman Pernyataan Integritas	xi
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	xiii
Kata Pengantar	xv
Ringkasan	xvii
Summary	xix
Daftar Isi	xxi
Daftar Gambar	xxiii
Daftar Tabel	xxv
Daftar Lampiran	xxix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 <i>Arduino</i>	8
2.2.1 <i>Arduino Uno R3</i>	8
2.3 Peran <i>Arduino</i> dalam bidang Inovasi	9
2.4 Sensor Infra Merah	9
2.5 Peran Sensor Infra Merah dalam Sistem Penyortiran	10
2.6 Matrik Referensi Jurnal	11
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	13

3.1	Diagram Alir Penelitian	13
3.2	Alat dan Bahan	14
1.	<i>Arduino Uno R3</i>	15
2.	<i>Infrared Proximity Sensor</i>	16
3.	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) ukuran 16×2	17
4.	<i>Solderless Plug-in BreadBoard</i>	17
5.	Objek Uji.....	18
3.3	Perancangan Mekanisme	18
3.3.1	Pengaturan Mikrokontroler	19
3.3.2	Pancaran Infrared	19
3.3.3	Pengukuran Kesamaan	20
3.3.4	Hasil Pengolahan Data Objek Uji	20
3.4	Waktu dan Tempat.....	20
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		21
4.1	Pendahuluan.....	21
4.2	Eksperimental Setup Penelitian	21
4.2.1	Rangkaian Sistem Identifikasi.....	23
4.2.2	Prinsip Kerja Sistem Identifikasi	26
4.3	Identifikasi Telur dan Pengelompokan Data	27
4.4	Pengrograman Mikrokontroler	31
4.5	Proses Identifikasi	32
4.6	Hasil Pengujian.....	33
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		35
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA		37
LAMPIRAN		39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 State Of Arts	7
Gambar 2. 2 Arduino Uno R3.....	8
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	13
Gambar 3. 2 Desain Meja Kerja dan Komponen-komponennya	15
Gambar 3. 3 Diagram Blok Perancangan Mekanisme	19
Gambar 4. 1 Desain Rancangan 2 Dimensi Meja Kerja.....	22
Gambar 4. 2 Alat Identifikasi Ukuran Telur Ayam Ras.....	22
Gambar 4. 3 Rangkaian Elektronika Sistem Identifikasi	24
Gambar 4. 4 Diagram Blok Prinsip Kerja Sistem Identifikasi	27
Gambar 4. 5 Distribusi Frekuensi Telur Kecil.....	29
Gambar 4. 6 Distribusi Frekuensi Telur Sedang.....	29
Gambar 4. 7 Distribusi Frekuensi Telur Besar	30

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Matrik Referensi Jurnal.....	11
Tabel 3. 1	Absolute maximum ratings	16
Tabel 3. 2	Operating supply voltage	17
Tabel 4. 1	Kelompok Telur Berdasarkan Nilai Bobot.....	28
Tabel 4. 2	Standar Deviasi Per Kelompok Ukuran.....	30
Tabel 4. 3	Ukuran Hasil Identifikasi	32

DAFTAR RUMUS

Persamaan 3.1 Sensor Membaca Jarak	20
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Distribusi Frekuensi Telur Kecil	39
Lampiran 2	Distribusi Frekuensi Telur Sedang	39
Lampiran 3	Distribusi Frekuensi Telur Besar	39
Lampiran 4	Distribusi Frekuensi Kumulatif Telur Kecil	40
Lampiran 5	Distribusi Frekuensi Kumulatif Telur Sedang	40
Lampiran 6	Distribusi Frekuensi Kumulatif Telur Besar	40
Lampiran 7	Ukuran Hasil Identifikasi	41
Lampiran 8	Keberhasilan Identifikasi	43
Lampiran 9	Presentase Keberhasilan Identifikasi	46
Lampiran 10	Klasifikasi Bobot Telur Ayam	47
Lampiran 11	Objek Uji Telur Ayam Ras.....	50

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telur ternak merupakan sumber protein hewani yang mudah dan murah bagi masyarakat Indonesia, dikarenakan harganya yang murah maka permintaan akan konsumsi telur semakin bertambah tiap tahunnya. Hal ini menguntungkan bagi peternak ayam. Mereka berlomba-lomba untuk menambah jumlah ayam petelurnya agar proses produksi telur konsumsi semakin meningkat. Proses produksi yang meningkat juga membuat proses sortir dan pengemasan harus dipercepat atau diperbanyak. Maka dari itu peternak harus menginvestasikan dana lebih pada mesin sortir agar lebih cepat dan efisien dalam mensortir telur.

Umumnya, mesin sortir telur ayam konvensional yang ada masih bersifat mekanik atau semi otomatis, yaitu; menggunakan rangkaian *belt conveyor* berbagai bentuk dan ukuran untuk mensortir telur dengan ukuran yang berbeda-beda. Mesin seperti ini tentunya akan memakan tempat yang banyak, konsumsi daya listrik yang tinggi, dan harga beli mesin sortir yang mahal. Penelitian ini akan dilakukan untuk mendukung industri lokal, terutama peternak ayam agar mereka memiliki opsi lain untuk menginvestasikan dana lebih pada mesin sortir telur konvensional atau mesin sortir telur otomatis dengan bentuk yang ringkas, konsumsi daya yang rendah, serta harga yang murah.

Dalam penelitian terdahulu (Distya *et al.*, 2019) telah membuat mesin sortir telur dengan memanfaatkan sensor berat dimana sensor berat (*loadcell*) merupakan sebuah komponen yang dapat membaca massa benda, dan penambahan komponen lain seperti penambahan lembaran karet pada dinding dan alas mesin sortir sebagai peredam getaran agar telur tidak rusak saat mesin beroperasi, oleh karena itu, penelitian lebih lanjut mengenai mesin sortir dari penelitian sebelumnya, pengaplikasian mikrokontroler, dan mempelajari sensor yang berpotensi menjadi sistem sortir utama sangat dibutuhkan demi kemajuan industri lokal.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian di atas, permasalahan utama dari penelitian ini adalah ukuran yang besar, konsumsi energi yang tinggi dan batasan harga yang tidak ekonomis dari mesin penyortir telur konvensional.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam perancangan tugas akhir ini adalah :

1. Dalam penelitian ini, hanya panjang dan lebar telur yang diukur untuk mendapatkan ukuran.
2. Subyek hanya telur ayam ras.
3. Dalam penelitian ini, hanya sensor inframerah yang digunakan sebagai sistem pengukuran utama.
4. Dalam penelitian ini, subjek diukur dalam posisi statis.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Tujuan penelitian pada tugas akhir ini adalah untuk mendesain alat identifikasi ukuran telur otomatis berbasis sensor *infrared* dengan bentuk yang ringkas.
2. Analisis keakuratan dari alat identifikasi ukuran telur ayam ras berbasis sensor *infrared* yang telah dibuat.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat dipakai pada kehidupan sehari-hari terutama dipakai oleh peternak ayam petelur sebagai mesin sortir utama menggantikan mesin sortir konvensional.
2. Dapat dijadikan referensi untuk penelitian kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arduino (2020) Arduino Uno Rev3 | Arduino Official Store, Store.arduino.cc. Available at: <https://store.arduino.cc/arduino-uno-rev3> (Accessed: 8 September 2020).
- Arifin, B. (2013) ‘Aplikasi Sensor Passive Infra Red (PIR) Untuk Pendeteksian Makhluk Hidup Dalam Ruang’, Prosiding SNST ke-4, (2011), pp. 39–44.
- Badamasi, Y. A. (2014) ‘The working principle of an Arduino’, Proceedings of the 11th International Conference on Electronics, Computer and Computation, ICECCO 2014. doi: 10.1109/ICECCO.2014.6997578.
- Bakker, B. de (2019) How to use a SHARP GP2Y0A21YK0F IR Distance Sensor with Arduino, <https://www.makerguides.com>. Available at: <https://www.makerguides.com/sharp-gp2y0a21yk0f-ir-distance-sensor-arduino-tutorial/> (Accessed: 10 November 2020).
- Dakhi, R. H. (2017) ‘Sistem Pemantau Ruang Jarak Jauh Menggunakan Sensor PIR (Passive Infrared) Berbasis Atmega 8535’, pp. 20–21.
- Distya, Y. D. et al. (2019) ““ EGG-GRADING ” Mesin Klasifikasi Telur Ayam (Berat Telur dan Telur Rusak) Otomatis Berbasis Microcontroller’, Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XIV Tahun 2019 (ReTII), 2019 (November), pp. 380–385.
- Djuandi, F. (2011) ‘Pengenalan Arduino’, E-book. www. tobuku, pp. 1–24. Available at: <http://www.tobuku.com/docs/Arduino-Pengenalan.pdf>.
- Finayani, Y. et al. (2018) ‘Pengukuran Ketebalan Lapisan Metal Pada Plastik Berbasis Sensor Inframerah’, Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI), 7(2), pp. 212–221. doi:10.22146/jnteti.v7i2.425.
- Khairudin, M., Lanang, G. W. and Arifin, A. (2020) ‘Attadance system using infrared sensors’, Journal of Physics: Conference Series, 1456(1). doi:10.1088/1742-6596/1456/1/012012.
- Measuring, D. and Unit, S. (2011) Gp2Y0a41Sk0F. Availableat: <https://global.sharp/products>

/device/lineup/data/pdf/datasheet/gp2y0a41_sk_e.pdf.

RUEN (2017) 'Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2017 Tentang Rencana Umum Energi Nasional' ,p. 6.Availableat: <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-rencana-umum-energi-nasional-ruen.pdf>.

Sugihartono, A. (2016) 'Pemodelan Deteksi Kualitas Telur Berbasis Citra', *Telematika*, 9(1), pp. 1–14. doi: 10.35671/telematika.v9i1.411.

Supegina, F. and Sukindar, D. (2014) 'Perancangan Robot Pencapit Untuk Penyotir Barang Berdasarkan Warna Led Rgb Dengan Display Lcd Berbasis Arduino Uno', *Jurnal Teknologi Elektro*, 5(1), pp. 9–17. doi: 10.22441/jte.v5i1.758.

Tunggorono, H. (2016) 'Aplikasi Pendeteksi Kelayakan Telur Menggunakan Metode Backpropagation dan Thresholding', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 1689–1699. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.

Widianto, M. H. (2018) 'Pengaplikasian Sensor Hujan dan LDR untuk Lampu Mobil Otomatis Berbasis Arduino Uno', *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga listrik komputer)*, 1(2), p. 79. doi:10.24853/resistor.1.2.79-84.

Yani, I. and Budiman, I. (2015) 'Development of identification system of cans and bottle', *Journal of Physics: Conference Series*, 622(1), pp. 0–8. doi:10.1088/1742-6596/622/1/012053.