

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN PENGUNCI PINTU OTOMATIS
BERBASIS JARAK DAN SUHU MENGGUNAKAN
ARDUINO**



**AHMAD HAMZAH
03051381823089**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SKRIPSI

PENGEMBANGAN PENGUNCI PINTU OTOMATIS BERBASIS JARAK DAN SUHU MENGGUNAKAN ARDUINO

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



**OLEH
AHMAD HAMZAH
03051381823089**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN PENGUNCI PINTU OTOMATIS BERBASIS JARAK DAN SUHU MENGGUNAKAN ARDUINO

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

AHMAD HAMZAH

03051381823089

Palembang, Juli 2022

**Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing Skripsi**



**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197112251997021001**

**Zulkarnain, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198105102005011005**

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :

SKRIPSI

NAMA : AHMAD HAMZAH
NIM : 03051381823089
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : PENGEMBANGAN PENGUNCI PINTU
OTOMATIS BERBASIS JARAK DAN
SUHU MENGGUNAKAN ARDUINO
DIBUAT TANGGAL : APRIL 2021
SELESAI TANGGAL : AGUSTUS 2022

Palembang, Agustus 2022

Diperiksa dan disetujui oleh:
Pembimbing Skripsi

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP 197112251997021001

Zulkarnain, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198105102005011005

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Pengembangan Pengunci Pintu Otomatis Berbasis Jarak dan Suhu Menggunakan Arduino” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 Agustus 2022.

Palembang, 12 Agustus 2022

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi

Ketua Penguji :

Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197909272003121004



Sekretaris Penguji :

Gunawan, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 197705072001121001



Penguji

Barlin, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 198106302006041001



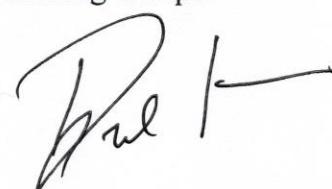
Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., PhD.

NIP. 197112251997021001

Palembang, Agustus 2022

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Skripsi



Zulkarnain, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIP. 198105102005011005

KATA PENGANTAR

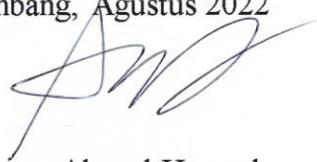
Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (Skripsi) yang dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti Sidang Sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul “Pengembangan Pengunci Pintu Otomatis Berbasis Jarak Dan Suhu Menggunakan Arduino”.

Dalam penyusunan tulisan Skripsi ini, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungan dalam proses penyelesaian Skripsi ini. Terima kasih kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua saya Bapak Isa Nagib, S.E., dan Ibu Amnah yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada saya agar dapat menjalani perkuliahan dengan baik.
2. Bapak Zulkarnain, S.T., M.Sc. Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, mendidik, memotivasi, serta banyak memberikan sarana kepada penulis.
3. Ketua Jurusan, Sekertaris Jurusan, Admin Jurusan dan Dosen-Dosen Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah membantu dan memberikan ilmu kepada penulis.
4. Teman seperjuangan angkatan 2018 yang sudah menyemangati, membantu dan menemani proses pembuatan Proposal ini.

Penulis sangat menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat serta kontribusi di dalam dunia pendidikan dan industri.

Palembang, Agustus 2022



Ahmad Hamzah

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Hamzah

NIM : 03051381823089

Judul : Pengembangan Pengunci Pintu Otomatis Berbasis Jarak dan Suhu Menggunakan Arduino

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.

Palembang, Agustus 2022



Ahmad Hamzah

Nim. 03051381823089

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Hamzah
NIM : 03051381823089
Judul : PENGEMBANGAN PENGUNCI PINTU OTOMATIS
BERBASIS JARAK DAN SUHU MENGGUNAKAN
ARDUINO

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.



Palembang, Agustus 2022



Ahmad Hamzah

NIM. 03051381823089

RINGKASAN

PENGEMBANGAN PENGUNCI PINTU OTOMATIS BERBASIS JARAK DAN SUHU MENGGUNAKAN ARDUINO.

Karya Tulis Ilmiah berupa skripsi, 21 Agustus 2022

Ahmad Hamzah ; Dibimbing oleh Zulkarnain, S.T, M.Sc, Ph.D.

XLVIII + 48 Halaman, 6 Tabel, 30 Gambar

RINGKASAN

Penggunaan teknologi oleh manusia diawali dengan pengubahan sumber daya alam menjadi alat-alat sederhana. Jika dahulu peran manusia sangat penting untuk segala sesuatu, sekarang ini perlahaan peran manusia digantikan oleh yang namanya kecanggihan teknologi, walaupun tidak seutuhnya manusia lepas tangan dari peran tersebut. Pada masa Corona Virus seperti saat ini peranan teknologi robotika sangat berguna untuk pengecekan suhu tubuh di dunia. Sekarang banyak perusahaan yang memiliki dan menggunakan robot sendiri dalam sarana membantu pekerjaan manusia dalam melakukan tugas industri. Robot pembuka kunci dengan suhu dan jarak adalah robot yang diam yang dapat mendeteksi suhu tubuh yang dapat membuka kunci menggunakan kunci pintu elektrik. Robot pembuka kunci yang bisa membantu dan mempermudah pekerjaan manusia dalam pengecekan suhu tubuh manusia sehingga dapat memberi efek aman dan nyaman pada saat beraktifitas. Robot dapat membuka kunci dengan otomatis sesuai pemograman, Arduino Nano sebagai mikrokontroler mampu mendeteksi suhu sehingga dapat melakukan penguncian otomatis dan pembuka otomatis sebelum robot dicoba dan diuji robot akan dimasukan data atau perintah melalui PC dengan menggunakan aplikasi Arduinno IDE setelah itu robot akan di uji keaktifan semua prangkat keras yang ditandai dengan nyalanya semua LED , Kemudian robot di simulasikan

menggunakan aplikasi Silmulink MATLAB guna melihat perilaku robot saat membuka atau menutup kunci lalu di dapatkan hasil dari simulasi robot dengan hasil yang memuaskan walaupun terdapat *noise* pada saat penguncian atau membuka. setelah disimulasikan robot yang telah dirakit dan diuji semua perangkat keras maupun prangkat lunak lalu robot akan dilihat kemampuan nya. Selenoid *Doorlock* yang di gunakan berfungsi dengan baik tetapi saat daya dari robot menurun maka kinerja Selenoid juga ikut menurun lalu mempengaruhi kecepatan saat sensor membaca. Kecepatan membaca sensor di pengaruhi oleh ketidakstabilan daya yang di terima oleh robot.

Kata kunci: robot pengunci, Arduino Nano, pendekripsi suhu

SUMMARY

DEVELOPMENT OF DOORLOCK AUTOMATIC BASE ON DISTANCE AND TEMPERATURE USING ARDUINO.

Scientific Writing in the form of a thesis, 21 August 2022

Ahmad Hamzah; Supervised by Zulkarnain, S.T, M.Sc, Ph.D.

XLVIII + 48 Pages, 6 Tables, 30 Images

SUMMARY

The use of technology by humans begins with converting natural resources into simple tools. If in the past the human role was very important for everything, now the human role is slowly being replaced by what is called technological sophistication, although humans are not completely free from this role. During the Corona Virus era like today, the role of robotics technology is very useful for checking body temperature in the world. Now many companies own and use their own robots in the means of assisting human work in performing industrial tasks. The temperature and distance unlocking robot is a fix robot that can detect body temperature that can open the lock using an electric door lock. A locking robot that can help and facilitate human work in checking human body temperature so that it can provide a safe and comfortable effect during activities. The robot can unlock automatically according to programming, Arduino Nano as a microcontroller is able to detect temperature so that it can do automatic locking and automatic unlocking before the robot is tried and run the robot will input data or commands via a PC using the Arduino IDE application after which the robot will be tested for all activity hardware that is marked by the light of all the LEDs, then the robot is simulated using the Silmulink MATLAB application to see the behavior of the robot when opening or closing the lock and then the results of the robot simulation are obtained

with satisfactory results even though there is noise during locking or unlocking. After simulating a robot that has been assembled and tested all hardware and software, then the robot will see its capabilities. The Selenoid *Doorlock* that is used works well but when the power from the robot decreases, the Selenoid's performance also decreases and affects the speed when the sensor reads. The speed of reading the sensor is influenced by the instability of the power received by the robot.

Keywords: Locking robot , Arduino nano, temperature detector.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xiii
RINGKASAN	xvii
SUMMARY	xix
DAFTAR GAMBAR	xxv
DAFTAR TABEL.....	xxvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Arduino.....	5
2.2 Arduino Nano	5
2.2.1 Konfigurasi Pin Arduino Nano.....	6
2.2.2 Spesifikasi Arduino Nano	9
2.2.3 Sumbar Daya Arduino Nano	9
2.2.4 Memori Arduino Nano	10
2.3 LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	10
2.3.1 Prinsip Kerja.....	11
2.3.2 Konfigurasi Pin LCD.....	12
2.4 Sensor Suhu.....	12
2.4.1 Prinsip Kerja.....	13
2.4.2 Konfigurasi Pin Sensor Suhu	14
2.5 Sensor Ultrasonik	14
2.5.1 Prinsip Kerja.....	14
2.5.2 Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik.....	15
2.6 Modul I2C	15

2.6.1 Fitur Utama I2C	16
2.6.2 Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik	16
2.7 Relay.....	17
2.7.1 Prinsip Kerja	17
2.7.2 Konfigurasi Pin Relay.....	18
2.8 Kunci Pintu Elektronik	18
2.8.1 Prinsip Kerja	19
2.8.2 Konfigurasi Kunci Pintu Elektronik	19
2.9 <i>Adaptor</i> 9V	19
2.9.1 Prinsip Kerja	20
2.9.2 Konfigurasi Pin <i>Adaptor</i>	20
2.10 <i>BreadBoard</i>	20
2.10.1 Prinsip Kerja	21
2.11 Kabel <i>Jumper</i>	22
2.12 Pemograman Arduino	23
2.12.1 Struktur Pemograman Arduino	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Alat dan Bahan.....	25
3.2 Prinsip Kerja Sistem	26
3.3 Blok Diagram.....	26
3.4 Deskripsi Kerja Sistem	27
3.5 Perangkat Lunak	28
3.6 Skema Perancangan Alat	29
3.7 Perancangan Sistem	30
3.8 Matlab	31
3.9 <i>Selenoid Doorlock Kinematic</i>	31
3.10 Simulink.....	33
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Penelitian	35
4.2 Coding Arduino Menggunakan Aplikasi Arduino IDE	35
4.3 Pengujian Sistem.....	36
4.3.1 Pengujian <i>Display LCD</i>	36
4.3.2 Pengujian Sensor MLX90614 dengan Variasi Jarak	37
4.3.3 Pengujian <i>Selenoid Doorlock</i>	39

4.3.4 Pengujian Keaktifan Semua Perangkat Keras	41
4.4 Kemampuan Robot Pengunci Pintu Otomatis.....	42
4.4.1 Pengujian Dengan Suhu Normal	42
4.4.2 Pengujian Dengan Suhu Tinggi.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Nano.....	6
Gambar 2. 2 Arduino Nano.....	7
Gambar 2. 3 <i>Liquid Cristal Display 16x2</i>	10
Gambar 2. 4 Sensor Suhu.....	13
Gambar 2. 5 Inframerah (Tedy, 2018)	13
Gambar 2. 6 Modul Sensor Ultrasonik	14
Gambar 2. 7 Modul I2C	16
Gambar 2. 8 Relay.....	17
Gambar 2. 9 Rangkaian Relay	18
Gambar 2. 10 <i>Adaptor AC/DC 9V</i>	20
Gambar 2. 11 <i>BreadBoard</i>	21
Gambar 2. 12 Prinsip Kerja <i>BreadBorad</i>	21
Gambar 2. 13 Kabel <i>Jumper</i>	22
Gambar 2. 14 Logo Perangkat lunak Arduino IDE.....	23
Gambar 3.1 Blok Diagram Keseluruhan	27
Gambar 3.2 Contoh Program Mikrokontroler Menggunakan Perangkat lunak.....	29
Gambar 3. 3 Mekanisme Perancangan Alat.....	29
Gambar 3. 4 Perancangan Sistem.....	30
Gambar 3. 5 Diagram Blok	31
Gambar 3. 6 Model Selenoid Doorlock	32
Gambar 3. 7 Rangkaian Elektrikal	32
Gambar 3. 8 Rangkaian Mekanikal.....	32
Gambar 4. 1 Coding di Arduino IDE	36
Gambar 4. 2 Tampilan LCD.....	37
Gambar 4. 3 Pengujian Sensor Suhu dengan Variasi Jarak	37
Gambar 4. 4 Block diagram <i>system</i>	39
Gambar 4. 5 Grafik Simulasi	39
Gambar 4. 6 Keaktifan perangkat keras	41
Gambar 4. 7 Pengujian Suhu Normal	43

Gambar 4. 8 Pengujian Suhu Tinggi 43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Konfigurasi Pin Arduino Nano	8
Tabel 3. 1 Daftar Alat dan Bahan.....	25
Tabel 4. 1 Pengujian suhu pada jarak 5mm	38
Tabel 4. 2 Pengujian suhu pada jarak 10mm	38
Tabel 4. 3 Pengujian Respon Selenoid <i>Doorlock</i>	40
Tabel 4. 4 Keaktifan perangkat keras.....	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan teknologi oleh manusia dimulai dengan mengubah sumber daya alam menjadi alat sederhana. Teknologi sekarang sudah lebih maju. Manusia belum sepenuhnya lepas dari peran ini, jika dahulu sangat penting bagi segala sesuatu, namun sekarang peran manusia perlahan-lahan digantikan oleh apa yang disebut dengan kecanggihan teknologi. lebih cepat. Sistem kontrol umumnya membantu orang membuat pekerjaan mereka lebih mudah. Dalam hal ini, sistem kontrol yang digunakan adalah mikrokontroler yang digabungkan dengan beberapa sensor sebagai input untuk mengontrol perangkat pendukung lainnya.

Mikrokontroler adalah komputer kecil yang terdiri dari *chip* sirkuit terintegrasi yang didedikasikan untuk tugas atau operasi tertentu. Mikrokontroler I2C umumnya terdiri dari satu atau lebih prosesor (CPU), memori (RAM dan ROM), dan perangkat *input/output* yang dapat diprogram. Dalam aplikasi, mikrokontroler bertanggung jawab untuk mengontrol produk atau area secara otomatis. Sistem kontrol alat-alat listrik, peralatan medis, remote control, mesin, peralatan listrik, mesin utama dan peralatan lainnya menggunakan sistem tertanam.

Teknologi berkembang pesat akhir-akhir ini, contoh yang paling menonjol adalah teknologi yang Anda lihat di ruangan dengan mikrokontroler atau Arduino. Arduino, sebuah mikrokontroler papan tunggal open source. Arduino dirancang agar mudah digunakan bagi pengguna mekanik. C/C++ adalah bahasa yang digunakan untuk pemrograman dan Arduino juga dapat digunakan dengan berbagai perpustakaan dan teknik karena kapasitas memori mikrokontroler mencukupi.

Dengan adanya teknologi Arduino, telah dikembangkan alat pemeriksa suhu tubuh yang dapat membuka kunci pintu otomatis yang menggunakan Selenoid Doorlocks sebagai kunci pintu. Selenoid Doorlock itu sendiri menggunakan aliran listrik yang diubah menjadi energi magnetik, yang bertujuan untuk menarik atau mendorong tuas agar pintu tetap terkunci atau tetap terbuka. Diharapkan dengan adanya teknologi ini dapat mengatasi masalah yang ada di masa pandemi COVID-19 atau virus corona saat ini: upaya pengecekan suhu tubuh untuk mencegah penularan virus corona.

Merancang ataupun memprogram suatu alat saat ini sudah sangat mudah dilakukan karena banyak terdapat perangkat lunak (Software) komersial, salah satunya adalah dengan menggunakan Arduino IDE untuk memprogram alat tersebut.

Berdasarkan uraian sebelumnya maka akan dilakukan perakitan sebuah alat yang berjudul **“Pengembangan Pengunci Pintu Otomatis Berbasis Jarak dan Suhu Menggunakan Arduino “**.

1.2.Rumusan Masalah

Untuk menghadapi kondisi pandemik Covid-19 sekarang kita di anjurkan untuk menjaga jarak serta menjaga kesehatan kita dan juga kita harus menjaga sentuhan kita untuk mencegah penularan Covid-19 Kemudian masalah yang dibahas dalam merumuskan masalah ini adalah:

1. Bagaimana menentukan metode yang akurat untuk menggabungkan sinyal masukan jarak dan suhu?
2. Bagaimana pemanfaatan perangkat keras berharga murah untuk menyelesaikan permasalahan?
3. Bagaimana cara menentukan jarak yang efisien pada saat melakukan pengecekan suhu tubuh?

1.3.Batasan Masalah

Dari rumusan masalah yang telah disebutkan maka disusun suatu batasan masalah berupa:

1. Merancang dan pemasangan Sensor pada Arduino Nano.
2. Menentukan Sensor yang cocok agar sedikit dapat memaksimalkan keefisienan alat.
3. Perangkat lunak yang digunakan adalah *ARDUINO IDE*.
4. Besaran suhu yaitu ($^{\circ}\text{C}$).
5. Beberapa objek pengukuran dengan suhu maksimal $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.
6. Ketelitian sensor suhu $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.
7. Menentukan jarak optimal pada saat melakukan pengecekan suhu tubuh.
8. Menggunakan LCD untuk menampilkan *output*.
9. Sistem pengunci menggunakan Motor Servo.

1.4.Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Berdasarkan mikrokontroler Arduino Nano, kami merancang dan membuat sistem pengukuran suhu tubuh yang dapat membuka kunci pintu otomatis.
2. Menggunakan perangkat keras Arduino untuk menghubungkan sensor jarak dan suhu.

1.5.Manfaat Penelitian

Diharapkan untuk melihat banyak manfaat dari menggunakan penelitian ini. Dengan kata lain, sistem dapat membantu perusahaan antara lain mengetahui suhu tubuh yang masuk dan memudahkan pemantauan dengan suhu di atas normal. Dapat digunakan kapan saja, siang atau malam.

DAFTAR PUSTAKA

- Dharma, I. P. L., Tansa, S. and Nasibu, I. Z. (2019) ‘Perancangan Alat Pengendali Pintu Air Sawah Otomatis dengan SIM800l Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno’, *Jurnal Teknik*, 17(1), pp. 40–56. doi: 10.37031/jt.v17i1.25.
- Ferdiansyah Kusna, N., Rizqika Akbar, S. and Syauqy, D. (2018) ‘Rancang Bangun Pengenalan Modul Sensor Dengan Konfigurasi Otomatis Berbasis Komunikasi I2C’, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(10), pp. 3200–3209. Available at: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- Hidayat, R. (2016) ‘(Unmanned Aerial Vehicle) dengan GPS (Global Positioning’, *Teknik ITS*, 5(2), pp. 2301–9271.
- Hilal, A. and Manan, S. (2015) ‘Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak Cctv Untuk Melihat Alat-Alat Monitor Dan Kondisi Pasien Di Ruang Icu’, *Gema Teknologi*, 17(2), pp. 95–99. doi: 10.14710/gt.v17i2.8924.
- Kansha Isfaraini Huurun’ien, Agus Efendi, a. G. T. (2017) ‘Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan (JIPTEK)’, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan*, X(2), p. <https://jurnal.uns.ac.id/jptk>.
- Komputer, J. (2013) ‘Fakultas ilmu komputer’.
- Muchtar, H. *et al.* (2017) ‘Implementasi Wavecom Dalam Monitoring Beban Listrik’, *Jurnal.Umj*, 9(1), pp. 1–5.
- Nusyirwan, D., Aritonang, M. D. and Perdana, P. P. P. (2019) ‘Penyaringan Air Keruh Menggunakan Sensor Ldr Dan Bluetooth Hc-05 Sebagai Media Pengontrolan Guna Meningkatkan Mutu Kebersihan Air Di Sekolah’, *LOGISTA - Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(1), p. 37. doi: 10.25077/logista.3.1.37-46.2019.
- Puspasari, F.- *et al.* (2019) ‘Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian’, *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 15(2), p. 36. doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.

Sibuea, M. O. (2018) ‘Pengukuran Suhu Dengan Sensor Suhu Inframerah MLx90614 Berbasis Arduino Temperature Measurement With Infrared Temperature Sensor MLx90614 Based on Arduino Uno’, *Universitas Sanata Dharma*