PROTOTIPE PORTAL MASUK OTOMATIS DI STMIK WICIDA BERDASARKAN SUHU TUBUH

Muhammad Risvan Nur[1)], Azahari[2)], dan **Ahmad Fajri[3)]**

[1,2,3]Teknik Informatika,Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Widya Cipta Dharma
[1,2,3]Jl. Prof. M.Yamin No. 25, Samarinda, 75123
E-mail : muhammadrisvannur@gmail.com[1)], azahari@wicida.ac.id[2)], ahmadfajri@wicida.ac.id[3)]

ABSTRAK

Pada penelitian ini dilakukan untuk dapat membuat sebuah perangkat keras portal masuk otomatis berdasarkan suhu tubuh dengan menggunakan arduino uno, jika nanti penelitian ini berhasil bisa membantu petugas dalam kegiatan protokol kesehatan, dan melawan penyeberan virus COVID-19 seperti pemeriksaan suhu tubuh setiap saat pada portal masuk yang berada di tempat-tempat ramai. Penelitian ini dilakukan di STMIK Widya Cipta Dharma yang beralamat di jl. M. Yamin, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, metode pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dengan mengajukan beberapa pertanyaan. Dalam penelitian ini metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode pengembangan prototipe. Model dengan perangkat lunak prototipe dengan menggunakan Arduino IDE yang Bahasa pemrograman C. Adapun hasil akhir dari penelitian ini yakni berupa prototipe membuka portal (palang pintu) masuk otomatis dengan berdasarkan suhu tubuh manusia.

Kata Kunci : Portal, Masuk, Otomatis, Suhu, Tubuh.

1. PENDAHULUAN

Pada masa pandemi COVID-19 Kampus STMIK Widya Cipta Dharma menerapkan protokol kesehatan yang sangat ketat, salah satu nya adalah dengan cara pemeriksaan suhu tubuh. Menurut organisasi kesehatan dunia (WHO) pemeriksaan suhu tubuh dilakukan dikarenakan salah satu dari gejala terinfeksi virus COVID-19 adalah demam. WHO menetapkan suhu tubuh yang bisa dikategorikan demam dengan suhu tubuhnya melebihi batas ketentuan yaitu 37,3 celcius. Adapun hasil riset penelitian ini di pos *security* STMIK WICIDA dalam waktu satu minggu.

Peneliti mendata hasil cek suhu tubuh seseorang yang masuk pada lingkungan kampus mulai dari jam 07:00 – 10:00, perharinya rata-rata 60 orang yang kekampus dengan suhu tubuh 32,2 celcius – 36,9 celcius. Dengan data tersebut rata-rata suhu tubuh manusia dapat berubah-rubah sesuai dengan kondisi cuaca pada saat pengecekan saat itu.

Dimasa pandemi ini suata Perusahaan dan Instansi harus melakukan kegiatan deteksi, pencegahan, dan antisipasi munculnya COVID-19. Seperti halnya sebelum masuk pada portal gedung Perusahaan dan Instansi kita harus melewati kegiatan pemeriksaan suhu tubuh dahulu oleh petugas yang memeriksa secara manual menggunakan thermometer digital infrared. Pengecekan ini dilakukan sangatlah penting untuk mengantisipasikan penularan virus corona pada orang lain.

Dalam upaya pencegahan COVID-19 banyak masalah yang bisa diamati disekitar lingkungan kegiatan melawan penyebaran virus tersebut, misalnya permasalahan yang timbul pada pengecekan suhu tubuh oleh petugas yang masih manual. Dari hal seperti ini petugas harus setiap saat melakukan pemeriksaan suhu tubuh pengunjung sebelum masuk pada Perusahaan dan Instansi. Namun sering kali petugas tidak melakukan pemeriksaan pada saat jam istirahat atau adapun kegiatan lain, sedangkan orang yang mau masuk tempat tersebut bisa saja waktu jam istirahat.

Maka dari itu sebagai mahasiswa program studi bidang teknik informatika, memiliki suatu gagasan atau suatu pemikiran untuk membuat rancang bangun portal masuk otomatis berdasarkan suhu tubuh. Dengan dilakukannya penelitian ini dapat membantu kegiatan protokol kesahatan, dan melawan penyebaran virus COVID-19 dalam hal pemeriksaan suhu tubuh setiap saat pada portal masuk yang berada di tempat ramai khususnya Mall, Swalayan, Hotel, Kantor serta tempat-tempat publik lainnya secara otomatis. Berhubungan dari latar belakang tersebut, penulis berkeinginan untuk menyusun skripsi dengan judul "Prototipe Portal Masuk Otomatis Di STMIK Wicida Berdasarkan Suhu Tubuh".

2. RUANG LINGKUP

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka permasalahan yang akan dirumuskan adalah sebagai berikut : "Bagaimana Merancang Prototipe Portal Masuk Otomatis Di STMIK Wicida Berdasarkan Suhu Tubuh ?". Alat ini dibuat dalam bentuk prototipe atau rancang bangun saja belum sampai pada bentuk aslinya dan Sensor akan membaca besar suhu

tubuh/objek jika berada di jarak maksimal 5cm. Tujuan penelitian ini adalah merancang suatu alat berupa portal otomatis berdasarkan suhu tubuh ketika petugas sedang beristirahat pengecekan suhu tubuh tetap berjalan dengan sistem berbasis mikrokontroller.

3. METODE DAN BAHAN

Berikut ini akan di uraikan metode dan bahan yang digunakan untuk pengembangan sistem.

3.1 TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam menjelaskan dan memudahkan rangkaian penelitian, maka penelitian ini menerapkan berdasarkan kepada metode –metode penelitian yang sudah umum, yaitu :

3.1.1 OBSERVASI

Pada observasi atau pengamatan dilakukan secara langsung di STMIK Widya Cipta Dharma, yang mana peneliti langsung untuk mengamati dan menganalisa suatu rancangan juga peralatan yang digunakan dalam menghasilkan model atau desain.

3.1.2 WAWANCARA

Wawancara atau sesi tanya jawab yang dilaksanakan langsung kepada bagian security dan pimpinan untuk mendapatkan informasi yang menunjang serta melengkapi bahan untuk penyusunan skripsi.

3.2 MEMBANGUN DAN MEMPERBAIKI

Dalam membangun dan memperbaiki pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen prototipe portal masuk berdasarkan suhu tubuh dan melakukan beberapa analisis sebagai berikut :

3.2.1 ANALISIS KEBUTUHAN

Untuk membuat sesuatu prototipe portal masuk otomatis di STMIK WiCiDa berdasarkan suhu tubuh diperlukan beberapa bagian penting sehingga alat ini dapat berjalan dengan baik. Maka kebutuhan yang paling mendasar yaitu pemrograman alat pada mikrokontroler arduino, Sensor suhu tubuh, dan motor servo.

3.2.2 ANALISIS BIAYA

Pada pembuatan prototipe akan dilakukan analisis biaya untuk dapat memperkirakan dana yang diperlukan untuk membangun sebuah prototipe tersebut, seperti peralatan yang digunakan, fasilitas, dan kebutuhan lainnya yang harus di siapkan.

3.2.3 ANALISIS SISTEM

Analisis sistem merupakan mengindetifikasi dan mengevaluasi permasalahan berdasarkan suatu sistem yang utuh kepada bagian-bagian komponen dengan penguraian.

3.2.4 PERANCANGAN DAN DESAIN

Perancangan dan Desain sistem bertujuan untuk memberikan gambaran tentang sistem yang diusulkan. Alat bantu yang dipakai ke dalam sistem ini adalah blok diagram dan flowchart atau bagan alur.

3.2.5 PEMBUATAN PROTOTIPE

Pada pembuatan prototipe meliputi 2 perangkat yang saling terhubung yaitu : perangkat keras, perangkat lunak, dan cara kerja alat.

3.3 PENGUJIAN DAN EVALUASI

Dalam pengujian sistem dilakukan pengujian sistem yang telah dibangun untuk menemukan kesalahan pada sistem serta memastikan sistem yang telah dibangun sesuai dengan apa yang diharapkan sebelumnya. Dalam membangun sistem pendeteksi objek atau benda, dibutuhkan metode pengujian seperti pengujian black box dan white box.

4. PEMBAHASAN

Pembahasan adalah cara menganalisa untuk menemukan masalah dan menyelesaikan masalah di dalam beberapa komponen agar bekerja dengan baik dan tidak terjadinya error dalam pelaksanaannya. Maka tahap pertama yang wajib dilakukan yaitu observasi dan wawancara secara langsung.

4.1 MEMBANGUN DAN MEMPERBAIKI

Sebelum merancang perangkat tahap pertama yang harus dilakukan yaitu mendengarkan pelanggan dan melakukan analisis, adapun beberapa tahap analisis dalam membuat perangkat sebagai berikut :

4.1.1 ANALISIS KEBUTUHAN

Pada pembuatan sebuah prototipe alat pembuka portal masuk otomatis berdasarkan suhu tubuh berbasis mikrokotroler arduino uno ini di perlukan beberapa bagian penting sehingga hasil penelitian ini dapat berjalan dengan baik. Kebutuhan yang paling mendasar yaitu pemrograman alat pada mikrokontroler arduino uno, sensor suhu tubuh, dan sensor jarak. Didalam analisis kebutuhan terdapat 2 bagian analisis, yaitu sebagai berikut :

1. Analisis Fungsional
   Pada analisis fungsional bahwa alat prototipe portal masuk otomatis di stmik wicida berdasarkan suhu tubuh dan pemrograman

mikrokontroler arduino uno yang di buat dengan aplikasi Arduino IDE. Alat ini mengambil data inputan analog yang diterima dari beberapa sensor di dalam mikrokontroler yang sudah di program.

2. Analisis Non Fungsional

Pada pembuatan alat ini dibutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak antara lain sebagai berikut :

Perangkat Keras :

1. Arduino Uno
2. Sensor Suhu Tubuh (Sensor GY-906)
3. Sesnor Jarak (Sensor HC-SR04)
4. Speaker
5. Buzzer
6. DF Playe Mini Mp3
7. LCD 16x2
8. Motor Servo
9. Kabel Jumper

Perangkat Lunak :

1. Sistem Operasi Windows 10 64-bit
2. Software Arduino IDE
3. Fritzing

4.1.2 ANALISIS BIAYA

Adapun rincian biaya yang di keluarkan pada pembuatan prototipe portal masuk di STMIK WICIDA berdasarkan suhu tubuh.

TABLE 1. BIAYA

No	Nama Alat	Harga
1	Motor Servo	Rp. 20.000
2	Buzzer	Rp. 10.000
3	DF Player Mini	Rp. 20.000
4	Speaker	Rp. 15.000
5	Sensor Jarak (HC-RS04)	Rp. 14.000
6	Sensor Suhu Tubuh (GY-906)	Rp. 160.000
7	LCD 16x2	Rp. 31.000
8	Arduino Uno	Rp. 120.000
9	Resistor	Rp. 5.000
10	Kabel Jumper	Rp. 30.000
11	Breadboard	Rp. 10.000
Total Biaya		**Rp. 435.000**

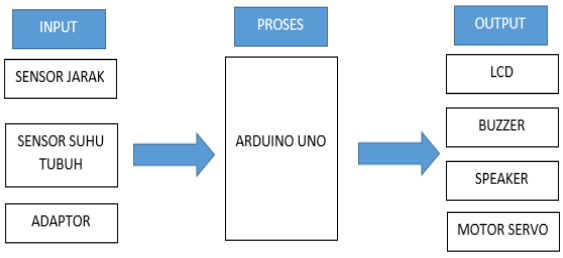
4.1.3 ANALISIS SISTEM

Di analisis ini terdapat beberapa kondisi khusus yang diperlukan sistem portal masuk otomatis berdasarkan suhu tubuh. Alat ini menggunakan input sensor jarak dan sensor suhu tubuh untuk membuka portal masuk. Pada input sensor jarak, apabila objek atau bagian tubuh pengguna mendekat maksimal 5 cm maka sensor suhu tubuh aktif serta membaca suhu tubuh pengguna tersebut dan jika hasil terbacanya suhu tubuh kurang dari sama dengan 37.3 celcius portal masuk akan otomatis terbuka sebaliknya jika suhu tubuh lebih dari sama dengan 37.3 celcius maka portal masuk tidak akan terbuka dan pengguna di sarankan untuk pulang.

4.1.4 PERANCANGAN DAN DESAIN

Setelah menganalisis selesai tahap selanjutnya yaitu perancangan dan mendesain sistem yang di usulkan pada pembuatan prototipe ini. Adapun beberapa yang akan di rancang dan di desain sebagai berikut :

1. Blok Diagram



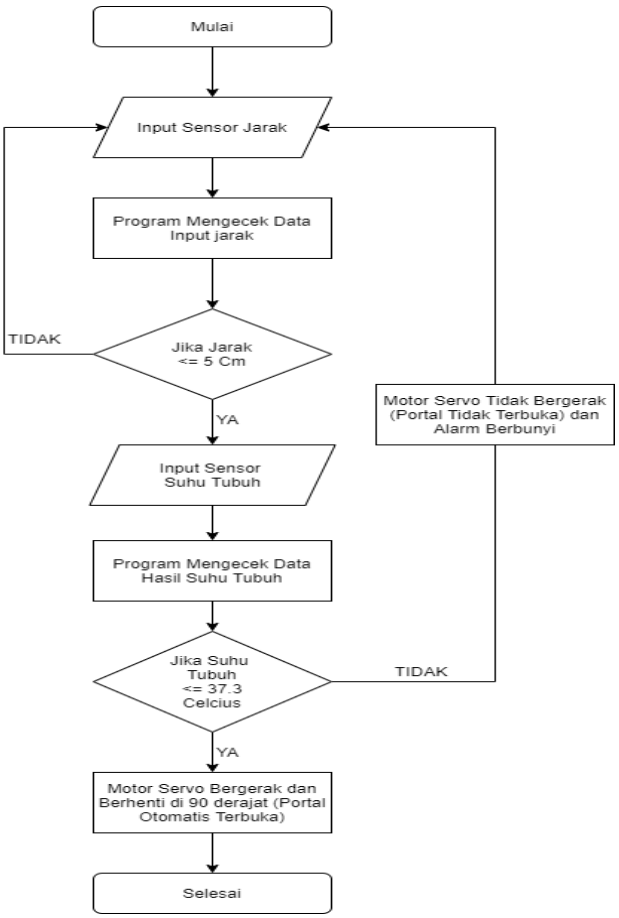
Gambar 1. Blok Diagram

Dari blok digram diatas ada 3 inputan, 1 proses dan 4 output. Yaitu pada input sensor jarak, sensor GY-906 dan adaptor, sedangkan pada bagian output terdapat lcd, buzzer, speaker, dan motor servo.

Sehingga dapat di simpulkan gambaran dan cara kerja secara keseluruhan. Pada inputan sensor jarak akan mendeteksi objek yang mendekat maksimal 5 cm maka sensor GY-906 akan membaca suhu tubuh dan dinput ke arduino uno. Kemudian mikrokontroler arduino uno akan memproses inputan yang diberikan oleh sensor jarak dan sensor GY-906.

Di bagian output lcd pada alat portal masuk otomatis berguna untuk menampilkan hasil dari pengukuran sensor GY-906 (sensor suhu tubuh). Apabila suhu tubuh kurang dari sama dengan 37.3 lcd akan menampilkan tulisan "Suhu Normal" dan "Silahkan Masuk" serta motor servo akan bergerak ke 90 derajat (portal otomatis terbuka) diikuti buzzer berbunyi dan speaker mengeluarkan suara "Suhu Anda Normal. Silahkan Masuk, jika suhu tubuh lebih dari sama dengan 37.3 maka lcd akan menampilkan tulisan "Anda Demam" dan "Silahkan Pulang" diikuti buzzer berbunyi dan speaker mengeluarkan suara "Anda Demam. Mohon maaf silahkan pulang.

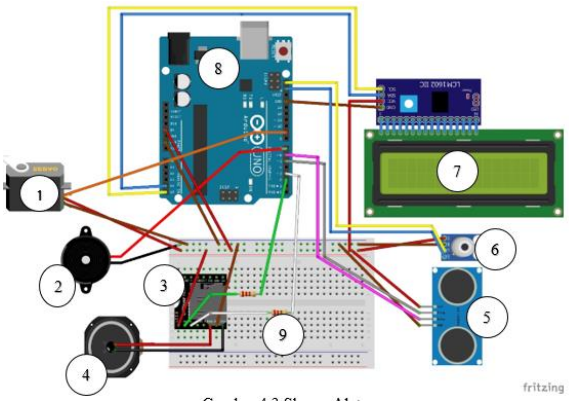
2. Flowchart Sistem



Gambar 2. Flowchart Sistem

Pada Gambar 2 flowchart sistem dapat dijelaskan yaitu pengguna mendekatkan bagian tubuh pada sensor jarak selanjutnya program mengecek data jarak jika jarak objek tidak lebih dari sama dengan 5 cm maka kembali ke inputan sensor jarak dan apabila jarak objek tersebut kurang dari sama dengan 5 cm program akan menjalankan sensor serta program mengecek data suhu tubuh apabila kurang dari sama dengan 37,3 maka portal terbuka dan jika lebih dari 37,3 maka kembali ke inputan sensor jarak dan portal tetap tertutup.

3. Skematik Alat



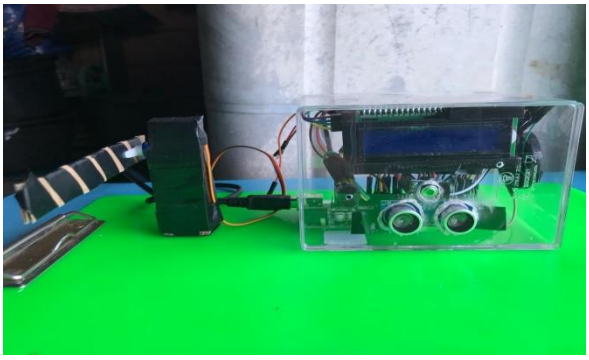
Gambar 3. Skema Alat

Keterangan :

1. Motor Servo
2. Buzzer
3. DF Player Mini Mp3
4. Speaker
5. Sensor Jarak
6. Sensor Suhu Tubuh
7. LCD 16x2
8. Arduino Uno
9. Resisistor

4.1.5 PEMBUATAN PROTOTIPE

1. Perangkat Keras



Gambar 4. Tampilan Alat

Pada gambar 4 merupakan Perangkat keras yang digunakan pada alat portal masuk otomatis berdasarkan suhu tubuh yaitu Arduino Uno, sensor jarak, sensor suhu tubuh, LCD 26x2, Buzzer, DF Player Mini, Speaker, resistor, kabel jumper, dan Motor servo.

2. Perangkat Lunak

Pada perangkat lunak ini membahas tentang alat dan pembuatan program menggunakan aplikasi dari arduino yaitu softaware Arduino IDE yang dapat di unduh langsung dari situs arduino itu sendiri. Didalam aplikasi untuk pemrograman arduino uno terdapat *sketch* untuk mengetikan program dan *tool-tool* seperti *verify* atau *compile*, *upload*, *new*, *open*, dan *save project.*

4.2 PENGUJIAN DAN EVALUASI

Pengujian dan evaluasi ini dilakukan untuk menemukan apakah sistem dan alat yang sudah dibuat berkerja dengan baik dan sesuai yang diinginkan sebelum di implementasikan.

4.2.1 PENGUJIAN *BLACK BOX*

Menurut Habibi dan Aprilia (2020) Metode black box merupakan pengujian yang dilakukan hanya mengamati dari tampilan luar saja dan hasil eksekusi melalui data uji serta memeriksa fungsional perangkat lunak atau keras tanpa mengetahui apa sesungguhnya yang terjadi dalam proses detilnya (hanya mengetahui input dan output).

Pengujian ini melakukan uji sistem pada keseluruhan pada alat adalah pengguna. Berikut tabel uji sistem yang dilakukan, sebagai berikut :

TABLE 2. PENGUJIAN *BLACK BOX*

No	Alat	Hasil yang ingin di inginkan	Berhasil	Gagal
1	Arduino IDE	Berhasil menggunakan bahasa arduino uno lebih komplek	✓	
2	Sensor jarak	Sensor merespon jarak objek	✓	
3	Sensor suhu tubuh	Sensor membaca suhu objek dengan baik	✓	
4	LCD	Menampilkan karakter dengan jelas	✓	
5	DF Player Mini	Dapat memainkan file .mp3	✓	
7	Speaker	Berhasil mengeluarkan suara dari DF Player Mini	✓	
8	Motor servo	Dapat berhenti dengan sudut yang di inginkan	✓	

5. KESIMPULAN

Dari pembahasan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada pembahasan dari penelitian ini yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, yaitu prototipe portal masuk otomatis di STMIK Wicida berdasarkan suhu tubuh serta dioperasikan dengan arduino uno sebagai pusat kendali dan di program menggunakan perangkat lunak Arduino IDE sehingga dapat membantu manusia dalam menjalankan tugas pemeriksaan suhu tubuh yang terhubung langsung dengan palang pintu (portal).
2. Pada skripsi pemeriksaan suhu tubuh menggunakan komponen elektronika sensor GY-906 yang mana mempunyai kelebihan ukuran kecil serta dapat merasakan suhu suatu benda tanpa menyentuh benda tersebut dan untuk pengukuran suhu sensor dapat membaca dari -70 hingga 380C pada objek tetapi sensor ini

mempunyai kekurangan tidak akurat dalam mengukur suhu objek apabila objek tersebut lebih dari 5cm.

3. Sensor suhu tubuh (GY-906) akan mengukur suhu jika sebuah objek atau tubuh manusia mendekat maksimal 5cm pada sensor dan apabila hasil akhir data pengukuran suhu pada pengguna menurut organisasi kesehatan dunia (WHO) yaitu kurang dari sama dengan 37.3 maka portal masuk otomatis terbuka, sebaliknya jika suhu pada pengguna lebih dari 37.3 maka alarm dan speaker akan berbunyi menginformasikan bahwa sebuah objek atau pengguna tidak diperbolahkan masuk(portal tidak terbuka) pada lingkungan tersebut karena demam.
4. Mengenai hasil pengujian dengan menggunakan metode *white box* yaitu alur atau logika program pada alat tersebut telah sesuai dengan yang diharapkan, serta pengujian *black box*, menguji beberapa fungsi alat tersebut sudah berjalan dengan baik dan sesuai dengan *output* alat tersebut.

6. SARAN

Adapun saran peneliti yang dapat di sampaikan sebagai berikut :

1. Pada tugas akhir ini dapat di tambahkan aplikasi monitoring untuk mengetahui pengguna yang suhu tubuhnya melebihi batas ketentuan suhu yang sudah di program pada alat tersebut.
2. Pada tugas akhir ini pengembang penelitian selanjutnya alat dapat ditambahkan kamera sebagai monitoring pengguna yang telah lulus dalam pemeriksaan suhu apakah pengguna benar-benar mendekatkan bagian tubuh (tangan) atau hanya sekedar mendekatkan benda saja yang bisa berpotensi suhu benda tersebut pasti dibawah 37.3 celcius.
3. Pada penelitian selanjutnya dapat menambahkan sensor gerak pada portal untuk mendeteksi objek telah masuk dan portal bisa tertutup otomatis.
4. Pada tugas akhir ini alat yang di buat hanya dalam bentuk prototipe atau rancang bangun saja, bisa dikembangkan lagi dalam bentuk aslinya.

7. DAFTAR PUSTAKA

1. Aryo, Dkk. 2020. *Buku Petunjuk Praktikum Mikrokontroler Arduino*. Scopinda Media Pustaka.
2. Atmanto, Tasya Farah Putri. 2021. *Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Passive InfraRed dan Sensor Suhu Non-kontak Berbasis Arduino Uno*.
3. Bagariang, Yeni Putri. 2019. *Alat Ukur Termometer Digital Berbasis Infrared Dengan Atmega 328P*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
4. Dale, Wheat. 2011. *Arduino Internals*, Technology in action.
5. Daulay, Melwin Syafrizal. 2020. *Mengenal Hardware-Software dan Pengelolaan Instalasi Komputer*. Yogyakarta: Universitas AMIKOM.
6. Fauzan, Mohamad Nurkamal., dan Adiputri, Lalita Chandiany. 2020. *Tutorial Membuat Prototipe Prediksi Ketinggian Air (Pka) Untuk Pendeteksi Banjir Peringatan Dini Berbasis Iot*.
7. Hidayanti, Dkk. 2020. *Design of Motorcycle Security System with Fingerprint Sensor Using Arduino Microcontroller*. International Journal of Advanced Science and Technology.
8. Hidayat, Wahyu. 2020. *Kendali Pintu Otomatis Menggunakan Motor Servo Dengan Remot dan Keypad Berbasis Arduino*. Samarinda: Stmik Widya Cipta Dharma.
9. Hurisantri, Widya. 2016 *Sistem Pendeteksi Warna dan Nominal Uang Untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino Uno*. thesis, Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Rianto, Indra. 2021. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Penerbit Lakeisha.
11. Kadir, Abdul. 2017. *Pemrograman Arduino & Android Menggunakan App Inventor*. Elex Media Komputindo.
12. Lutfi, Miftah. 2019. *Pembuatan Pintu Otomatis dengan Piezoeletrik Sensor(Sensor Ketukan) Berpola dan Keypad Menggunakan Arduino*. Samarinda: Stmik Widya Cipta Dharma.

13. Maturidi, Ade Djohar. 2014. *Metode Penelitian Teknik Informatika*. Deepublish.

14. Mulyani, Sri., Dkk. 2019. *Sistem Informasi Akuntansi*: Aplikasi Di Sektor Publik.

15. Pynkyawati, Theresia dan Wahadamaputera, Shirley. 2021. *Utilitas Bangunan Modul Kenyamanan*. Penebar Swadaya Grup.

16. Ryan, Noferiawan. 2018. *Prototype Sistem Otomatis Pintu Gerbang menggunakan Perangkat Komunikasi Bluetooth Berbasis arduino*. Lampung: Universitas Lampung.

17. Roni , Habibi., dan Aprilian, Raymana. 2020. *Tutorial dan penjelasan aplikasi e-office berbasis web menggunakan metode RAD.* Kreatif.

18. Santoso, Hari. 2015. *Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*. Elangsakti.

19. Winarno dan Arifianto, Deni. 2011. *Bikin Robot Itu Gampang*. Kawan Pustaka.

20. Widodo, Nuryono Satya. 2021. *Buku Ajar Sistem Berbasis Mikroprosesor*.

21. Aryo, Dkk. 2020. *Buku Petunjuk Praktikum Mikrokontroler Arduino*. Scopinda Media Pustaka.

22. Atmanto, Tasya Farah Putri. 2021. *Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Passive InfraRed dan Sensor Suhu Non-kontak Berbasis Arduino Uno*.

23. Bagariang, Yeni Putri. 2019. *Alat Ukur Termometer Digital Berbasis Infrared Dengan Atmega 328P*. Medan: Universitas Sumatera Utara.

24. Dale, Wheat. 2011. *Arduino Internals*, Technology in action.

25. Daulay, Melwin Syafrizal. 2020. *Mengenal Hardware-Software dan Pengelolaan Instalasi Komputer*. Yogyakarta: Universitas AMIKOM.

26. Fauzan, Mohamad Nurkamal., dan Adiputri, Lalita Chandiany. 2020. *Tutorial Membuat Prototipe Prediksi Ketinggian Air (Pka) Untuk Pendeteksi Banjir Peringatan Dini Berbasis Iot*.

27. Hidayanti, Dkk. 2020. *Design of Motorcycle Security System with Fingerprint Sensor Using Arduino Microcontroller*. International Journal of Advanced Science and Technology.

28. Hidayat, Wahyu. 2020. *Kendali Pintu Otomatis Menggunakan Motor Servo Dengan Remot dan Keypad Berbasis Arduino*. Samarinda: Stmik Widya Cipta Dharma.

29. Hurisantri, Widya. 2016 *Sistem Pendeteksi Warna dan Nominal Uang Untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino Uno*. thesis, Politeknik Negeri Sriwijaya.

30. Rianto, Indra. 2021. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Penerbit Lakeisha.

31. Kadir, Abdul. 2017. *Pemrograman Arduino & Android Menggunakan App Inventor*. Elex Media Komputindo.

32. Lutfi, Miftah. 2019. *Pembuatan Pintu Otomatis dengan Piezoeletrik Sensor(Sensor Ketukan) Berpola dan Keypad Menggunakan Arduino*. Samarinda: Stmik Widya Cipta Dharma.

33. Maturidi, Ade Djohar. 2014. *Metode Penelitian Teknik Informatika*. Deepublish.

34. Mulyani, Sri., Dkk. 2019. *Sistem Informasi Akuntansi*: Aplikasi Di Sektor Publik.

35. Pynkyawati, Theresia dan Wahadamaputera, Shirley. 2021. *Utilitas Bangunan Modul Kenyamanan*. Penebar Swadaya Grup.

36. Ryan, Noferiawan. 2018. *Prototype Sistem Otomatis Pintu Gerbang menggunakan Perangkat Komunikasi Bluetooth Berbasis arduino*. Lampung: Universitas Lampung.

37. Roni , Habibi., dan Aprilian, Raymana. 2020. *Tutorial dan penjelasan aplikasi e-office berbasis web menggunakan metode RAD.* Kreatif.

38. Santoso, Hari. 2015. *Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*. Elangsakti.

39. Winarno dan Arifianto, Deni. 2011. *Bikin Robot Itu Gampang*. Kawan Pustaka.

40. Widodo, Nuryono Satya. 2021. *Buku Ajar Sistem Berbasis Mikroprosesor*.

41. www.aldyrazor.com. Kabel Jumper Arduino: Pengertian, Fungsi, Jenis, dan Harga. https://www.aldyrazor.com/2020/04/kabel-jumper-arduino.html. (Diakses April 17, 2021).