

Rancang Bangun Pintu Otomatis Berdasarkan Tinggi Badan Dan Usia Berbasis Web (Studi Kasus Tempat Wahana Bermain)

Salman*¹, Amirah²

¹Sistem Informasi Universitas Dipa Makassar

²Teknik Informatika Universitas Dipa Makassar

Email : amirah01.am@gmail.com, salmanhannake@gmail.com

Abstrak

Di era modernisasi saat ini hampir semua peralatan dapat dikendalikan secara otomatis termasuk untuk membuka dan menutup pintu yang dapat dikendalikan dengan berbagai jenis sensor. Dalam penelitian ini yang menjadi studi kasus adalah pintu pada wahana tempat bermain. Terkadang ada wahana permainan yang hanya boleh dimasuki oleh anak dengan tinggi dan usia tertentu saja dengan mempertimbangkan segi keamanan dan keselamatan anak saat bermain sehingga untuk membuka dan menutup pintu masuknya maka dibutuhkan karyawan yg tetap menjaga untuk mengukur tinggi serta menghitung usia si anak dan jika persyaratan tinggi dan umurnya terpenuhi maka petugas akan membuka pintu secara manual dan menutupnya kembali.

Untuk mengatasi masalah meringankan pekerjaan dari karyawan mengurangi tenaga petugas jaga pada pintu masuk wahana bermain maka perlu dirancang suatu alat yang dapat mendeteksi tinggi badan menggunakan sensor ultrasonic dan menentukan umur dengan cara menginput tanggal, bulan dan tahun lahir dari anak yang akan masuk kedalam wahana bermain . jika hasil deteksi sesuai persyaratan tinggi dan umur maka pintu akan terbuka secara otomatis dan jika sebaliknya

Metode pengujian yang digunakan adalah metode pengujian tingkat akurasi alat yang dirancang dan berdasarkan hasil pengujian dari 10 sample uji dengan membandingkan hasil pengukuran tinggi badan secara manual dengan hasil pengukuran menggunakan alat yang telah dirancang maka diperoleh tingkat error 0,83% sehingga tingkat akurasi alat sebesar 99,17% maka dapat disimpulkan bahwa alat tersebut layak digunakan.

Kata kunci— Sensor, ultrasonic, Tinggi badan, umur, Wahana

Abstract

In the current era of modernization, almost all equipment can be controlled automatically, including opening and closing doors which can be controlled with various types of sensors. In this research, the case study is the door on the playground. Sometimes there are game rides that only children of a certain height and age are allowed to enter by taking into account the safety and security aspects of the child while playing so that in order to open and close the entrance, an employee is needed who is on guard to measure the height and calculate the child's age and if the requirements are high and the age is met, the officer will manually open the door and close it again.

To overcome the problem of lightening the work of employees, reducing the number of duty officers at the entrance to the playground, it is necessary to design a tool that can detect height using an ultrasonic sensor and determine age by inputting the date, month and year of birth of the child who will enter the playground. if the detection results meet the height and age requirements, the door will open automatically and vice versa

The test method used is the method of testing the level of accuracy of the designed tool and based on the test results of 10 test samples by comparing the results of measuring height manually with the results of measurements using tools that have been designed, an error rate of 0.83% is obtained so that the accuracy level of the tool is 99.17%, it can be concluded that the tool is feasible to use.

Keywords— Sensor, Ultrasonic, Height, age, Vehicles

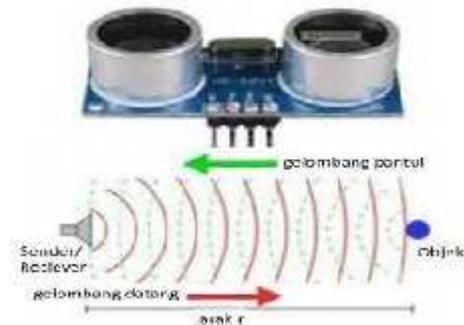
1. Pendahuluan

Bermain adalah hak hidup anak-anak yang harus dipenuhi dan telah dilindungi undang-undang. Dalam memilih tempat bermain harus yang aman dan sesuai. Menurut Komisi Perlindungan Anak (KPAI), ada 4 wahana bermainan yang ramah anak yaitu Keamanan, Keselamatan, layanan dan

kepatuhan. Wahana bermain adalah sarana hiburan di taman bermain yang umumnya digerakkan oleh mesin. Tidak semua wahana dapat dimainkan, ada wahana yang memberikan Batasan tinggi badan dan umur dari anak yang akan bermain. Dalam sebuah wahana yang berbahaya dan *extreme* membutuhkan tinggi berkisar antara 100 cm sampai 150 cm dan umur lebih dari 7 tahun tergantung dari tingkat bahayanya suatu wahana sehingga membutuhkan pengawasan ekstra ketat dari petugas wahana. Karena beberapa wahana yang *extreme* dibuat dengan sistem pengamanan yang rata-ratanya membutuhkan tinggi dan umur yang cukup.

A. Sensor Ultrasonik

Sensor HCSR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. keunggulan sensor ini adalah jangkauan deteksi sekitar 2 cm sampai kisaran 400-500 cm dengan resolusi 1 cm.



Gambar 1 Sensor Ultrasonic dan cara kerjanya

Spesifikasi teknis:

- Tegangan: 5V DC.
- Arus statis: < 2mA.
- Level output: 5v - 0V.
- Sudut sensor: < 15 derajat.
- Jarak yg bisa dideteksi: 2cm - 450cm (4.5m)
- Tingkat keakuratan: up to 0.3cm (3mm)

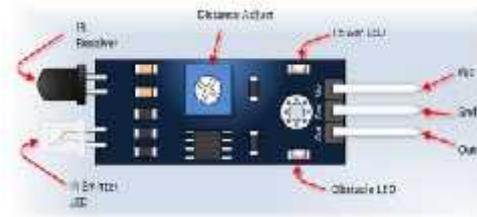
Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik

Frekuensi kerja sensor ultrasonik pada daerah diatas gelombang suara dari 40kHz - 400kHz. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah kristal piezoelektrik dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar. Tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 40kHz – 400kHz diberikan pada plat logam. Struktur atom dari 6 kristal piezoelektrik akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terhadap polaritas tegangan yang diberikan dan ini disebut dengan efek piezoelektrik. Kontraksi yang terjadi diteruskan ke diafragma penggetar sehingga terjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke udara (tempat sekitarnya). Pantulan gelombang ultrasonik akan terjadi bila ada objek tertentu dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek piezoelektrik menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama. Besar amplitudo sinyal elektrik yang dihasilkan unit sensor penerima tergantung dari jarak objek yang dideteksi serta kualitas dari unit sensor pemancar dan unit sensor penerima.

B. IR Sensor Obstacle

IR Obstacle Sensor infrared merupakan sebuah modul yang berfungsi sebagaipendeteksi halangan atau object di depannya.Contoh penggunaanya pada alarm yang berbunyi, saat sesuatu mendekat, atau mengubah arah robot ketika mendekatidinding (Pramana dan Nababan,2019).

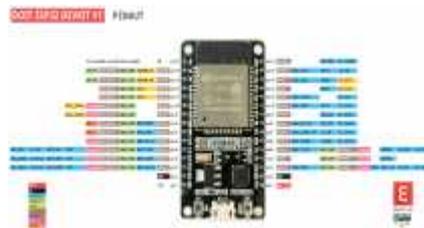
Sensor ini memiliki tiga kaki pin untuk power supply, ground dan digital input Arduino



Gambar 2. IR Sensor Obstacle

C. Mikrokontroler ESP-32

Mikrokontroler ESP-32 merupakan penerus mikrokontroler ESP8266, memiliki catu daya rendah dan hemat biaya dengan chip Wi-Fi yang terintegrasi, kemampuan mode ganda *Bluetooth* menjadikan ESP-32 ini lebih serbaguna. ESP-32 Kompetibel dengan perangkat seluler dan aplikasi menggunakan fitur IoT (Internet Of Things). ESP-32 juga dapat diprogramkan menggunakan perangkat Arduino.



Gambar 3 Mikrokontroler ESP32

Prinsip kerja dari alat ini yaitu menerima output data analog sensor, kemudian akan memproses data yang masuk untuk ditampilkan di LCD. Dengan menghubungkan jaringan Wifi yang aktif. Adapun spesifikasi pada Mikrokontroler ESP-32 yaitu:

Tabel 1 Spesifikasi Mikrokontroler ESP-32

Komponen	Spesifikasi
MCU	Xtensa ® Dual-Core 32-bit LX6 600 DMIPS
802.11 b/g/n Wi-Fi	Ya, HT40
Bluetooth	Bluetooth 4.2 dan ke bawah
Typical Frequency	160 MHz
SRAM	512 kBytes
Flash	Up to 16 MBytes
GPIO	36
Hardware/Software PWM	1/16 Channel
SPI/I2C/I2S/UART	4/2/2/2
ADC	12-bit
CAN	1
Ethernet MAC Interface	1
Touch Sensor	Yes
Temperatur Sensor	Yes
Working Temperatur	- 40 °C - 125 °C

D. Keypad

Salah satu jenis perangkat antar muka yang umum dijumpai pada sistem embedded (atau sistem microcontroller) adalah Keypad 3x4. Walaupun penggunaannya sangat intensive, tetapi kenyataannya sangat jarang perangkat lunak pengembang yang menyediakan fungsi standar untuk pengaksesan keypad tersebut (sejauh pengetahuan penulis). Walaupun nampaknya sepele, tetapi fungsi pengaksesan keypad

ini justru menjadi faktor kunci kenyamanan pengguna sistem embedded yang kita rancang. Keypad 4 x 4 Keypad 4x4 sering digunakan oleh pemrogram, selain hardwarenya mudah, softwarenya juga tidak susah. pada dasarnya keypad 4x4 adalah 16 push-button yang dirangkai secara matriks

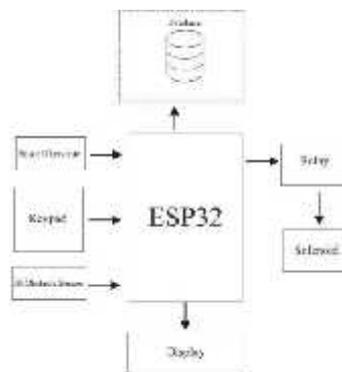


Gambar 4 Keypad 4x4

2. Metode Penelitian

Analisis Perancangan

Secara umum alat ini terdiri dari beberapa bagian yang dapat digambarkan pada blok diagram berikut :



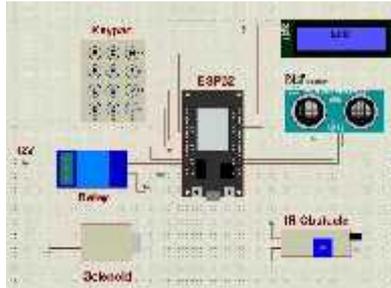
Gambar 5 Blok Diagram Rancangan Alat

Keterangan :

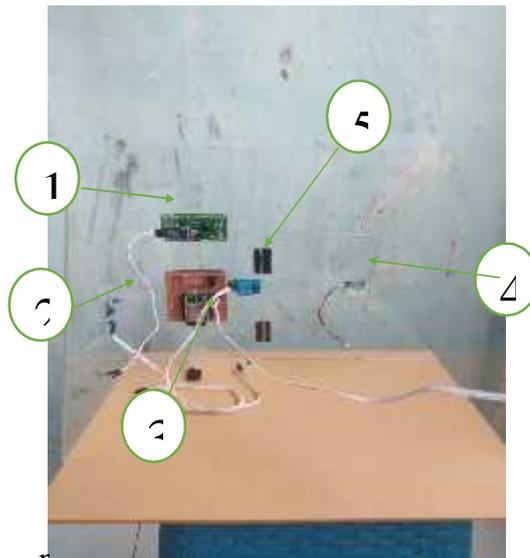
1. Esp32 : Mikrokontroler pengendali system.
2. Keypad : Untuk inputan tanggal lahir.
3. Sensor Ultrasonic : Sebagai sensor pendeteksi tinggi badan.
4. IR Obstacle Sensor : Sebagai sensor penghitung antrian..
5. Display : Untuk menampilkan tinggi dan umur
6. Relay : Sebagai saklar pada solenoid.
7. Solenoid : Sebagai pengunci pintu.
8. Database : Sebagai penyimpanan data yang masuk.

Perancangan Perangkat Keras

Dalam implementasi perancangan alat ini terdiri dari rangkaian minimum mikrokontroler, Sensor Ultrasonic sebagai pendeteksi tinggi badan, Keypad digunakan untuk menginput umur, LCD untuk menampilkan Umur dan Tinggi badan, Sensor obstacle berfungsi untuk menghitung jumlah orang, Relay berfungsi untuk mengaktifkan Solenoid, Solenoid berfungsi untuk mengunci pintu. Keseluruhan sistem dapat dilihat pada berikut.



Gambar 6 Skematik rangkaian perancangan alat



Gambar 7 Rangkaian alat

Prinsip Kerja Alat

Adapun cara kerja alat yang penulis buat yaitu sensor ultrasonic digunakan untuk mendeteksi tinggi badan dan keypad untuk menginput umur kemudian data tersebut di proses oleh ESP32 kemudian nilai tinggi badan yang di baca oleh sensor ultrasonic dan umur yang di input melalui keypad akan ditampilkan pada LCD apabila tinggi yang di deteksi oleh sensor ultrasonic 100 cm atau lebih dan umur yang 7 tahun atau lebih maka pintu masuk antrian akan terbuka dan apabila umur tinggi yang di deteksi oleh sensor ultrasonic kurang dari 100 cm atau umur kurang dari 7 tahun maka pintu masuk antrian tidak akan terbuka. Kemudian data tersebut di kirim ke web service melalui ESP32 yang telah tertanam pada mikrokontroler ESP32.

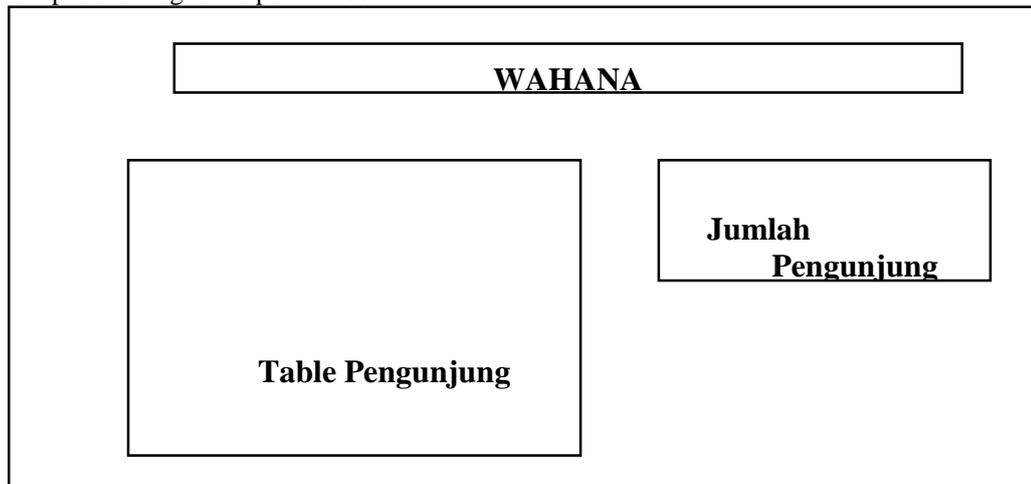
Perancangan Perangkat Lunak

Pemilihan Software IDE Arduino di dalam perancangan perangkat lunak ini karena kemudahan proses coding yang dapat mempermudah dalam penulisan program sebab setelah tersedia Library sebagai acuan dalam proses coding, serta settingan yang mudah pada saat program akan diupload pada perangkat kerasnya. Dengan model teknis berikut :

1. Program yang telah dibuat pada software IDE Arduino akan tersimpan dengan ekstensi Arduino file.
2. Proses Compiler akan dilakukan langsung setelah file telah tersimpan dan dapat dilihat apakah terjadi pesan *error*/tidak pada program.
3. Sebelum proses *upload* terlebih dahulu lakukan verifikasi terhadap program dan tipe modul Arduino yang sesuai.
4. Dengan begitu program yang telah dibuat dan diupload siap untuk diujicobakan ke alat yang dibuat.

Rancangan Tampilan Website

Adapun rancangan tampilan *website*



Gambar 8 Rancangan Tampilan Website

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengujian Perangkat Lunak

Wahana Bernair

NO.ESKOR	NAMA	DAFTAR	TKOR	Jumlah Pengunjung Hari Ini: 10
1	Wahana Bernair	10	10	
2	Wahana Bernair	10	10	
3	Wahana Bernair	10	10	
4	Wahana Bernair	10	10	
5	Wahana Bernair	10	10	
6	Wahana Bernair	10	10	
7	Wahana Bernair	10	10	
8	Wahana Bernair	10	10	
9	Wahana Bernair	10	10	
10	Wahana Bernair	10	10	

Gambar 10 Hasil Tampilan Pada Web

3.2. Pengujian Perangkat Keras

Tabel 1 Pengujian Keseluruhan

No	Pengujian	Yang Diharapkan	Hasil
1	Sensor Ultrasonic	Mampu mengukur tinggi badan	Sesuai
2	Keypad	Merespon sesuai dengan apa yang di input pada keypad	Sesuai
3	IR Sensor Obstacle	Mampu menghitung jumlah orang yang masuk ke ruang antrian	Sesuai
4	Relay	Mampu merespon apabila nilai tinggi lebih dari 100cm dan umur lebih dari 7tahun	Sesuai
5	Solenoid	Mampu merespon apabila relay aktif solenoid juga akan aktif	Sesuai
6	ESP32	Mampu mendeteksi wifi yang aktif	Sesuai
7	LCD	Mampu menampilkan tinggi bada, dan umur.	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian keseluruhan yang dilakukan, terlihat bahwa pada percobaan sensor ultrasonic berhasil mengukur tinggi badan yang ditentukan, pengujian keypad berhasil merespon sesuai dengan apa yang di tekan, IR Sensor Obstacle mampu menghitung jumlah orang yang masuk, relay dan solenoid mampu merespon apabila nilai tinggi lebih dari 100cm dan umur lebih dari 7 tahun, lcd mampu menampilkan tinggi badan dan umur hasil pengukuran, dan ESP32 mampu mendeteksi wifi yang aktif dan mengirim data ke database.

Tabel 2 Pengujian Simulasi pintu

No	Pengujian		Yang Diharapkan	Hasil
	Umur	Tinggi		
1	8	119	Pintu Terbuka	Pintu Terbuka
2	5	105	Pintu Tidak Terbuka	Pintu Tidak Terbuka
3	8	85	Pintu Tidak Terbuka	Pintu Tidak Terbuka
4	5	90	Pintu Tidak Terbuka	Pintu Tidak Terbuka

Tabel 3 Pegujian Alat

No	Pengujian	Gambar	Pembacaan
1	Pengujian Keypad input umur		
2	Pengujian Sensor Ultrasonic ukur Tinggi Badan		

3	Pengujian relay sebagai Saklar untuk mengaktifkan solenoid		
----------	---	--	---

Tabel 4 Perbandingan Pengukuran Oleh Meteran dan Sensor Ultrasonic

No	Pengukuran Meteran(cm)	Pengukuran Ultrasonik(cm)	Selisih/Error(%)
1	0	0	0 / 0%
2	12	12	0 / 0%
3	24	23	1 / 4,17%
4	36	35	1 / 2,78%
5	48	48	0 / 0%
6	50	50	0 / 0%
7	62	62	0 / 0%
8	74	75	0 / 1,35%
9	89	89	0 / 0%
10	96	96	0 / 0%

4. Kesimpulan

1. Alat yang telah dirancang dapat digunakan mengukur tinggi badan, menginput usia dan menghitung antrian pada wahana bermain
2. Berdasarkan pengujian perbandingan pengukuran oleh meteran dan sensor ultrasonic total error yang di dapatkan dari 10 sample sebesar 8,29% dan rata-rata 0,83%. Jadi, akurasi yang di peroleh adalah $100\% - 0,83\% = 99,17\%$.
3. Kinerja dari alat cukup baik dalam membuka dan menutup pintu sesuai dengan deteksi tinggi badan dan umur yang ditentukan..

Daftar Pustaka

- [1] Abdul Kadir, 2014, "Buku Pintar Pemrograman Arduino", Mediakom Yogyakarta
- [2] Andika Doni. 2013. RUNNING TEXT MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK HC SR04 SEBAGAI
- [3] TAMPILAN DATA JARAK AMAN PADA MOBIL LISTRIK. Palembang :Politeknik Negeri Sriwijaya
- [4] Junaidi, Yulian Dwi Prabowo, 2018, "Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino", Aura, Bandar Lampung.

-
- [5] Maidasari Br Manurung, dkk, 2018, “Perancangan Alat Ukur Kadar Karbon Monoksida (CO) Pada Kendaraan Berbasis Sensor MQ7”, Fakultas Teknik Universitas Telkom, (online), (<https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/6530/6430>, diakses 15 Maret 2022).
- [6] Syahwill, Muhammad, 2013, ”Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikokontroler Arduino”, Andi Offset, Yogyakarta.
- [7] Sumardi, 2013, Mikrokontroler: Belajar AVR Mulai dari Nol, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [8] Vidi Agung Fragastia, Iwan Fitrianto Rahmad, 2019, “Penerapan Internet Of Things (IoT) Untuk Mendeteksi Kadar Alkohol Pada Pengendara Mobil”, Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer, Universitas Potensi Utama (online), (<http://e-journal.potensi-utama.ac.id/ojs/index.php/IESM/article/view/514>, diakses 28 Maret 2022).
- [9] Ajjie, Sapt. 2016. Buku Mudah Belajar Mikrokontroller dengan Arduino. https://www.academia.edu/11472322/Buku_Mudah_Belajar_Mikrokontroller_dengan_Arduino. Diakses 23 Mei 2016.
- [10] Guntoro, Helmi. 2013. RANCANG BANGUN MAGNETIK DOOR LOCK MENGGUNAKAN KEYPAD DAN SOLENOID BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO, Jurnal FPTK Universitas Pendidikan Indonesia
- [11] Muis, Saludin. 2013. Prinsip Kerja LCD dan Pembuatannya (Liquid Crystal Display). Yogyakarta: Graha Ilmu
- [12] Rezky Septian Akbar, 2015. Pengukur Tinggi Badan Berbasis Arduino, Program Studi Mekatronika, Fakultas Teknik : Universitas Trujoyo Madura Saleh Dwiyatno, Ibnu Prabowoi, 2017. RANCANG BANGUN ALAT UKUR TINGGI BADAN DIGITAL MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO UNO, Program Studi Teknik Informatika: Universitas Serang Raya
- [13] Syahrul, Hasan Alwi Ashari. PERANCANGAN SISTEM PENGUKURAN TINGGI DAN BERAT BADAN UNTUK WAHANA PERMAINAN, Jurnal Teknik Komputer: UNIKOM Bandung
- [14] jogjarobotika.com, “Display” <https://www.jogjarobotika.com/14-lcd> (Tanggal Akses 10 januari 2021)
- [15] jogjarobotika.com, “Komponen & Part”http://www.jogjarobotika.com/keypad-joystick/161-3x4-matrix- keypad- membran.html?search_query=keypad&results=56 (Tanggal Akses 10 januari 2021)
- [16] jogjarobotika.com, “Sensor”<http://www.jogjarobotika.com/ultrasonic-sensor-jarak-proximity-sensor/109-hc-sr04-ultrasonic-range-finder.html> (Tanggal Akses 10 januari 2021)