

RANCANG BANGUN SISTEM DETEKTOR KESALAHAN PADA PEMASANGAN KOMPONEN PCB BERBASIS ARDUINO

Ramdi Mulia¹, Ellber Hutabri²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

Email: ramdimulia@gmail.com

ABSTRACT

The number of PCB damage at PT. PCI ELKTRONIK INTERNATIONAL is the trigger for the loss to the company, it is because it is influenced by the production process, especially in the production of component installation parts to PCBs that do not yet have a detection device or detector system in the company with that process of installing components to the PCB. there are many installation errors (human error), with the event a tool was designed entitled Design of an Error Detector System on Arduino-Based PCB Component Installation, this tool was designed using Arduino Uno R3, ATmega 328p Microcontroller, four sr04 Ultrasonic Sensors, and LCD 2x16. With this tool the process of taking components is carried out with a sequence system starting from sensor A, to sensor B, to sensor C, and to sensor D, this process will be detected by the ultrasonic sensor sr04 if an error occurs in taking or taking not sequential, then the LCD will display information error (Wrong), and if the retrieval process is in sequence, the LCD displays correct information (PASS). This tool aims to minimize errors in the process of installing components to the PCB.

Keywords: .Arduino Uno R3; ATmega 328p Microcontroller; Buzzer: sr04 Ultrasonic Sensor; and 2x16LCD.

PENDAHULUAN

Salah satunya proses produksi di PT. PCI Elektronik Intenasional khususnya di bagian pemasangan komponen pada PCB (*Printed Circuit Board*) yang masih melakukan pengambilan komponen secara acak (*random*) dari kotak komponen dan kemudian dipasangkan ke PCB sehingga banyak terjadi kesalah dalam proses pemasangan komponen ke PCB mulai dari salah komponen (*wrong component*), komponent hilang atau tidak terpasang (*missing component*), salah posisi komponen (*wrong position*) dan sebagainya. Tentu proses produksi di

PT. PCI Elektronik Intenasional bisa melemahkan mutu produk di perusahaan tersebut, untuk itu dalam mengatasi hal ini diperlukan suatu sistem detektor khususnya di bagian produksi pemasangan komponen ke PCB, salah satunya yang paling populer yaitu dengan memanfaatkan sistem kerja sensor yang dikontrol oleh mikrokontroler.

Arduino merupakan platform rangkaian alat elektronik yang bersifat *open-source*, dimana perangkat keras dan perangkat lunaknya fleksibel dan bebas untuk dimodifikasi.

Berdasarkan uraian tersebut sehingga perlu untuk dibuatkan alat Rancang Bangun Sistem Detektor Kesalahan pada Pemasangan Komponen PCB Berbasis Arduino berujuan untuk mengurangi kesalahan dalam pemasangan komponen ke PCB. Alat detektor di rancangan menggunakan mikrokontroler yang berbasis arduino dimana setiap tahapanya dimulai dari pengambilan komponen dari kotak komponent ,dimana pada saat pengambilan komponent sensor ultrasonik akan mendeteksi bahwasanya ada benda atau tangan yang melakukan pengambilan komponent di kotak komponent hal ini dikatakan sebagai masukan (*input*),setelah melakukan pengambilan komponent tersebut di pasang ke PCB hal ini dikatakan sebagai proses (*process*) setelah melakukan pemasangan komponen LCD akan menampilkan hasil benar (*pass*) atau salah (*fail*) di mana saa melakukan pengambilan akan di *record* oleh program arduino *IDE* yang di rancang untuk melakukan pengambilan komponen dengan terstruktur ,hal ini dikatakan sebagai keluaran (*output*).

Terdapat beberapa komponen yang akan digunakan yaitu: arduino sebagai mikrokontroler, LCD 16x2 yang akan menampilkan hasil benar (*pass*) atau salah (*fail*) dari kegiatan pemasangan komponen ke PCB yang akan di lakukan ,sensor jarak ultrasonik sebagai pendeteksi jarak tangan atau benda yang bekerja pada saat tangan mengambil komponen dari kotak komponent,perangkat lunak berupa *software* program *arduino IDE* .

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: "Rancang Bangun Sistem Detektor Kesalahan Pada Pemasangan Komponen PCB Berbasis Arduino"

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Arduino Uno

Arduino memiliki dari dua bagian yaitu: Perangkat keras yakni papan input/output (*I/O*), Perangkat lunak Arduino Yaitu: *IDE* program sebagai trmpat menginput program, beberapa *driver* digunakan supaya program ke komputer terkoneksi, beberapa penginputan program dan program *library* dibuat sebagai penginputan program. Di rangkain arduino terdapat komponen utama dalam proses kerjanya yaitu mikrokontroler sebagai komponen utama mempunyai 8 bit dengan nama ATmega diciptakan di perusahaan yang bernama Atmel Corporation, beberapa fiturnya dapat dilihat pada sumber resminya. Berbagai board atau perangkat keras seperti papan Arduino yang menggunakan *type* ATmega yang tidak memiliki kesamaan dan juga tergantung sama fiturnya.

2.2. Atmega 328p

ATMega328 sebuah mikrokontroler yang berasal dari *type* AVR 8 bit. Adapun ciri-ciri dari mikrokontroler ini yaitu memiliki kesamaan di ATMega8 diantaranya yakni: ATMega8535, ATMega16, ATMega32, ATMega328, adapun yang membedakan antar beberapa mikrokontroler ialah seperti kapasitas memori, jumlah banyaknya *GPIO* (pin input/output), komunikasi seperti (timer, USART, counter, dan sebagainya). Dari tampak bentuk, mikrokontroler dengan ATMega328 mempunyai bentuk ukuran yang *mini* dibanding mikrokontroler pada umumnya. Kenati demikian jumlah kapasitas penyimpanannya dan pin komunikasinya ATMega328 sama dengan yang lainnya itu kapasitas penyimana dan komunikasinya sama dengan

mikrokontroler dengan type ATMega8535, ATMega32

2.3. Sensor Ultrasonic HC-SR04

yaitu suatu perangkat elektronik yang difungsikan bertujuan menangkap jarak antar benda dan merubahnya ke *Electric* begitu seterusnya.cara kerja perangkat ini yitu jarak yg di tangkap akan di rubah ke satuan *Electric* dan akan di pantulkan lagi ke perangkat tersebut untuk dapat di baca berapa dan selang waktu tempuh jarak antara perangkat dengan benda.

2.4. LCD

Yaitu suatu tampilan dari perangkat elektronik yang dapat menampilkan beberapa karakter atau data bertujuan untuk pusat informasi dari suatu alat elektonik yang di operasikan ,teknologi dari LCD ini Yaitu mentransmisikan komponen elektonik dan dibentuk denagn CMOS *logic* yang difungsikan sebagai pencahayaan dengan adanya teknologi ini cahaya tidak meemantul akan tetapai dapat di pantulkan ke beberapa sisi dari LCD trsebut,cara kerja ini dapat menampilkan data atau karakter di LCD.

2.5. Buzzer

Buzzer adalah alat elektronik yang digunakan untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya pengoperasian klakson hampir sama dengan speaker, klakson terdiri dari kumparan yang dipasang pada diafragma. Buzzer sering digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau telah terjadi kesalahan pada suatu perangkat.

2.6. Arduino IDE

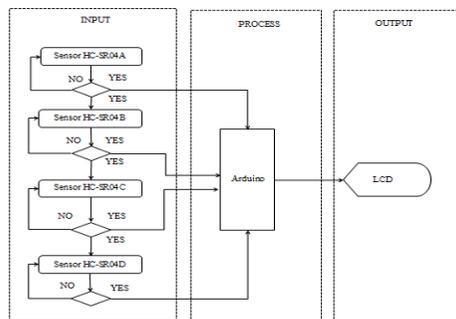
Yaitu suatu aplikasi pemograman yang dapat menginput koding program dengan bahasa pemograman Arduino

IDE Sendiri dan di aplikasikan oleh mikrokontroler sebagai suatu komponent elektronik yang bisa mengendalikan perintah di sebuah perangkat elektronik,dan pada saat penginputan program *coding* program dapat di ubah-ubah dan di ketik kembali di IDE program hal ini lebih fleksibel dan memudahkan dalam Proses penginputan program.

METODE PENELITIAN

Dalam metode peneliti ini menggunakan metode Input ,Proses,dan Output, karena metode ini banyak di gunakan oleh pengembang sistem terdahulu:

Berikut diperlihatkan sistem detector kesalahan yang di jelaskan dengan diagram gambar dibawah:



Gambar 1. Sistem Detektor kesalahan

Dari gambar blok diagram dapat dijelaskan:

1. Sistem ini melaukan pengambilan komponen secara berurutan yang mana pengambilan komponen harus dimulia dari sensor A ke sensor B dan ke sensor C dan ke sensor D.
2. Sensor A, Sensor B, Sensor C, Sensor D akan membaca tanagn atau benda yang terdeteksi pada saat pengambilan komponen dari rak komponen.
3. Jika pengambilan kompone tidak berurutan makan sistem detektor

- akan error atau terjadi kesalahan dan proses pengambilan komponen tetap di kotak kompenen sebelumnya.
4. Arduino adalah sebuah mikrokontroler yang dapat mengendalikan atau mengontrol aktivitas dari sensor-sensor pada saat proses melakukan pengambilan komponen dari kotak komponen.
 5. Lcd sebai penampil informasi dari aktiviras sensor-sensor yang dikontrol oleh mikrokontroler pada saat pengambilan komponen dari rak komponen.

1. PERANCANGAN

1. Perancangan Mekanik



Gambar 2. Prototype Rancang Mekanik

Keterangan pada gambar 2. yaitu:

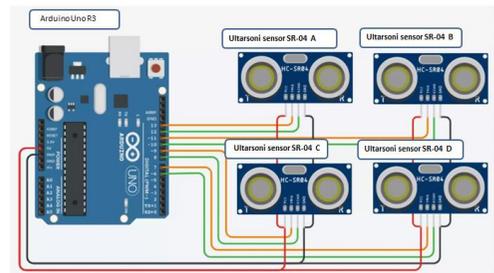
1. Sensor HC-SR04 (A) sebagai detektor saat melakukan pengambilan di bagian kamar komponen A.
2. Sensor HC-SR04 (B) sebagai detektor saat melakukan pengambilan di bagian kamar komponen C.
3. Sensor HC-SR04 (C) sebagai detektor saat melakukan pengambilan di bagian kamar komponen C.
4. Sensor HC-SR04 (D) sebagai detektor saat melakukan pengambilan di bagian kamar komponen D.

5. Rak Sebagai tempat pemisah dan tempat sensor-sensor antara beberapa komponen menjadi empat bagian.
6. LCD sebagai penampil dalam melakukan pengambilan komponen dari rak komponen yang di deteksi oleh sensor-sensor.
7. Arduino sebagai pengendaki dalam poses pengambilan komponen dari raak komponen.

2. Perancangan Elektrik

Pada perancangan elektrik ini akan menjelaskan tentang fungsi dari pin komponen dan pengalamata output dan input antar komponen satu dengan yang komponen lain menjadi satu kesatuan dalam perancang Alat Rancang Bangun Sistem Detektor Kesalahan Pada Pemasangan Komponen PCB Berbasis Arduino. Yaitu:

2.1. Sensor Ultrasonic HC-SR04 dengan Arduino



Gambar 3. Rangkaian komunikasi antar arduino R3 dengan sensor ultrasonic SR04

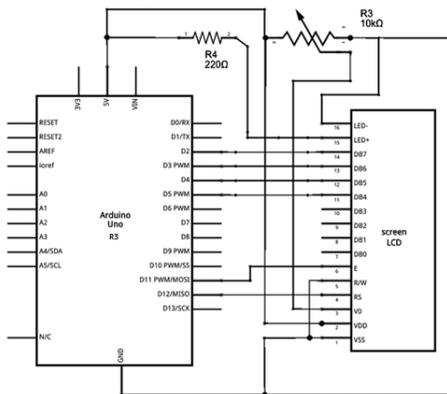
Table 1. Keterangan Fungsi pin arduino dengan sensor Ultrasonic SR04

Pin	Type	Keterangan
13	input	Triger
12	input	Echo
-11	input	Triger

-10	input	Echo
-9	input	Triger
8	input	Echo
7	input	Triger
6	input	Echo
5V	Output	Power Input +
GND	GND	Power Input -

9	DB2	Masukan 2
10	DB3	Masukan 3
11	DB4	Masukan 4
12	DB5	Masukan 5
13	DB6	Masukan 6
14	DB7	Masukan 7
15	LED +	Catudaya + Untuk layar
16	LED -	Catudaya + Untuk layar

2.2. LCD dengan Arduino



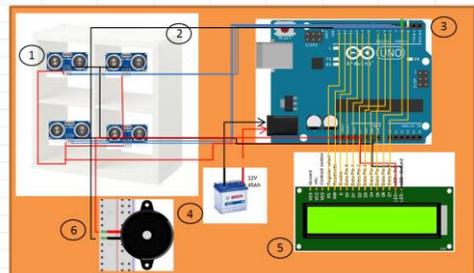
Gambar 4. Komunikasi Antar Arduino dengan LCD

Table 2. Pin LCD yang di Akses ke Arduino

Pin	Nama pin	Keterangan
1	VSS	Di hubungkan ke ground
2	VDD	Catudaya +
3	Vo	Pengatur kontras
4	RS	Mengirim data
5	R/W	Membaca data LCD
6	E	Enable
7	DB0	Masukan 0
8	DB1	Masukan 1

3. Skema Perancangan

Perancangan alat ditulis dengan melihat gambaran dari fungsi dan tujuan alat ini, sistem akan di rancang seperti pada gambar di bawah sebagai berikut ini:



Gambar 5. Rancangan Alat

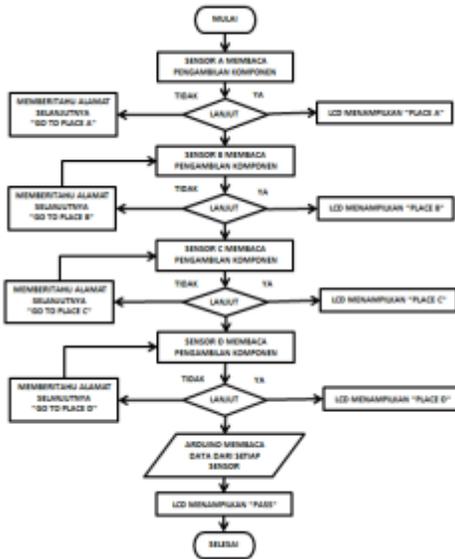
Penjelasan Rancangan Alat pada sistem detektor Yaitu:

1. Sensor HC-SR04 (4 Buah) : berfungsi untuk membaca jarak atau benda pada saat melakukan pengambilan komponen
2. Rak (1 Buah) : berfungsi sebagai tempat kamar pemisah antar komponen satu dengan komponen yang lain.
3. Arduino Uno R3 (1 Buah): berfungsi untuk sebagai pusat perintah atau main prosesor, Karena seluruh perintah dilakukan dari Mikrokontroler Arduino Uno R3
4. Power 12 v (1 Buah): Sebagai pensuspny tegangan untuk arduino.

5. Liquidcrystal display (LCD) (1 Buah) : berfungsi untuk output pembacaan atau penampil dari proses melakukan pengambilan yang di baca oleh sensor HC-SR04.

4. Sistem Alir

Proses ini akan memberi gambaran dari Sistem Detektor Kesalahan Pada Pemasangan Komponen PCB Berbasis Arduino yang akan di perlihatkan seperti gambar di bawah:



Gambar 6. Diagram Alir Sistem

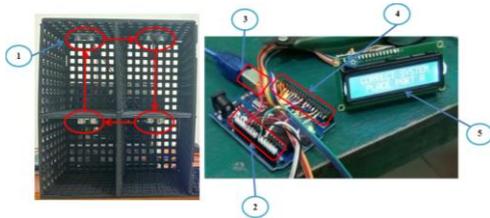
Penjelasan Diagram Alir sistem (Flow Chart) pada sistem detektor Yaitu:

- Mulai.
- Pengambilan komponen di lakukan berurutan di mulai dari sensor A ke sensor B, sensor C, sensor D.
- Pengambilan komponen di deteksi oleh sensor A,jika urutan pengambilan “Ya” maka lanjut ke sensor B,jika tidak maka akan tampil pemberitahuan “GO TO PLACE B”.

- Pengambilan komponen di deteksi oleh sensor B,jika urutan pengambilan “Ya” maka lanjut ke sensor C,jika tidak maka akan tampil pemberitahuan “GO TO PLACE C”.
- Pengambilan komponen di deteksi oleh sensor C,jika urutan pengambilan “Ya” maka lanjut ke sensor D,jika tidak maka akan tampil pemberitahuan “GO TO PLACE D”.
- Pengambilan komponen di deteksi oleh sensor D,jika urutan pengambilan “Ya” maka arduino membaca setiap pembacaan sesnor-sensor,dan LCD tampilkan “PASS”,jika tidak maka akan tampil pemberitahuan “GO TO PLACE D”.
- Selesai.

IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Bentuk perancangan alat Detektor Kesalahan Pada Pemasangan Komponen PCB Berbasis Arduino ini akan di bahas berdasarkan perancangan sebelumnya,di alat ini terdapat beberapa komponen utama yaitu:Sebuah Mikrokotroler sebagai pengendali dari alat ini,sebuah Arduino UNO R3 sebaga komunikasi pin dan mengolah data,dan sensor ultrasonik SR04 dengan kemampuan membaca jarak pada tangan atau benda pada saat melakukan pengambilan komponen dari rak kompo yang diukur dari jarak 2 cm sampai dengan 4 m. Adapun sebagai penampil informasi proses pengambilan komponen di alat iniYaitu:satu buah LCD 16 x 2 yang mempunyai kemampuan penampil hasil pembacaan pada proses pengambilan komponen dari rak komponen yang terlebih dahulu data proses pengambilan komponen di olah oleh kirokotroler dengan sistem pemograman detektor kesalahan .



Gambar 7.Rangkainia Alat

Beberapa penjelasan dari fungsi rangkaian adalah yang berada pada tabel 1. di bawah Yaitu:

Tabel 1. Fungsi Rangkaian

No.	Rangkaian	Fungsi
1.	Sensor pendeteksi	Untuk mendeteksi pada saat pengambilan komponen dari rak kamar komponen.
2.	Rangkaian sensor	Untuk mengaktifkan pada saat melakukan pengambilan komponen.
3.	Power In	Sumber tegangan Arduino
4.	Rangkaian LCD	Mengatur informasi yang akan di tampilkan
5.	Tampilan LCD	Menampilkan informasi pada saat melakukan proses pengamnbilan komponen dari rak komponen.

1. PENGUJIAN ALAT

1.1. Pengujian Sistem

Hubungkan arduino dengan power input/menggunakan usb untuk power input dan akan muncul tampilan di LCD seperti gambar di bawah:



Gambar 8. Titik pengujian Tampilan Informasi LCD di Sensor A

2. Proses pengambilan komponen di rak sensor A



Gambar 9. Titik pengujian Pengambilan Komponen di Sensor A

3. Pada saat melakukan proses pengambilan di sensor A sensor akan membaca jarak dari tangan atau benda pada saat melakukan pengambilan LCD menampilkan seperti gambar di bawah:



Gambar 10. Titik pengujian Tampilan Informasi LCD di Sensor B

4. Proses pengambilan komponen di rak sensor B



Gambar 11. Titik pengujian Pengambilan Komponen di Sensor B

5. Pada saat melakukan proses pengambilan di sensor B sensor akan membaca jarak dari tangan atau benda pada saat melakukan pengambilan, LCD menampilkan seperti gambar di bawah:



Gambar 12. Titik pengujian Tampilan Informasi LCD di Sensor C

6. Proses pengambilan komponen di rak sensor C



Gambar 13. Titik pengujian Pengambilan Komponen di Sensor C

7. Pada saat melakukan proses pengambilan di sensor C sensor akan membaca jarak dari tangan atau benda pada saat melakukan pengambilan, LCD menampilkan seperti gambar di bawah:



Gambar 14. Titik pengujian Tampilan Informasi LCD di Sensor D

8. Proses pengambilan komponen di rak sensor D



Gambar 15. Titik pengujian Pengambilan Komponen di Sensor D

9. Pada saat melakukan proses pengambilan di sensor D, sensor akan membaca jarak dari tangan atau benda pada saat melakukan pengambilan, LCD menampilkan seperti gambar di bawah:



Gambar 16. Tampilan Informasi Hasil Pengambilan Urutan Benar

10. Proses berakhir sementara.
11. Setelah proses berakhir, proses pembacaan pengambilan komponen dari rak komponen akan mulai dari awal lagi secara otomatis.
12. Proses ini akan berjalan secara berulang-ulang jika proses pengambilan komponen dari rak

komponen dilakukan dengan berurutan atau LCD menampilkan PASS.

13. Jika terjadi kesalahan atau pengambilan komponen tidak berurutan maka akan muncul seperti gambar di bawah dan *buzzer* akan berbunyi:



Gambar 17. Tampilan Informasi Hasil Pengambilan Urutan Salah

14. Dan sistem detektor akan memberikan informasi di LCD penampil jika terjadi kesalahan pada urutan pengambilan dan indikator *buzzer* berbunyi komponen dengan contoh:



Gambar 18. Tampilan Informasi Tujuan Sensor Selanjutnya Jika Salah

Ini contoh terjadi kesalahan pada sensor C yang menuju sensor atau rak selanjutnya sesuai urutan sistem.

1.2. Hasil Pengujian

1.2.1. Hasil Pengujian Komponen

Pengujian dari perancangan alat ini bertujuan untuk menguji kemampuan dari beberapa komponen-komponen vital yang

berpengaruh besar pada alat ini, dan tabel 3. di bawah ini: hasilnya pengujiannya dapat di lihat pada

Tabel 3. Hasil Pengujian Komponen

No.	Komponen	Kondisi	Keterangan
1.	Sensor Ultrasonic HC-SR04	Baik	Mampu mendeteksi tangan atau benda Pada saat pengambilan komponen .
2.	Arduino	Baik	Dapat berkerja sesuai dengan eksekusi kode program dan keinginan kinerja alat.
3.	LCD	Baik	Mampu menampilkan informasi dari setiap aktivitas sensor yang di kendalikan oleh arduino.
4.	Rak	Baik	Bisa memisahkan kompoen dan tidak tembus jangkauan sensor.

1.2.2. Pengujian Untuk Kerja Alat

Pengujian kerja alat dilakukan prosesn pengambilan komponen dari kotak komponen dilakuk sebanyak tiga proses pengambilan. bertujuan untuk menguji apakah alat dapat bekerj dengan baik, Hasil daripengujian ini dapat dilihat pada Tabel dinawah:

Tabel 4. Pengujian Pengambilan komponen

PENGUJIAN KE -	SENSOR				TAMPILAN LCD
	A	B	C	D	
1	ON	OFF	OFF	OFF	
	OFF	ON	OFF	OFF	
	OFF	OFF	ON	OFF	
	OFF	OFF	OFF	ON	
2	ON	OFF	OFF	OFF	
	OFF	ON	OFF	OFF	
	OFF	OFF	ON	OFF	
	OFF	OFF	OFF	ON	
3	ON	OFF	OFF	OFF	
	OFF	ON	OFF	OFF	
	OFF	OFF	ON	OFF	
	OFF	OFF	OFF	ON	

Tabel 4 menunjukkan bahwa alat yang dilaukam sebanyak tiga kali dan hasil dapat berfungsi dengan baik. Proses dari proses pengambilan di tampilkan oleh pengambilan komponen dari kotak LCD. komponen yang dideteksi oleh tiap-tiap sensor dengan sistem urutan pengambilan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pegujian alat yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancang Bangun Sistem Detektor Kesalahan Pada Pemasangan Komponen PCB Berbasis Arduino ini yang telah di rancang dan telah di uji sudah berhasil di buat.
2. Karakterristi dari sensor Ultrasonik hc-sr04 mempunyai hasil melakukan deteksi pada pada tangan atau benda saat melakukan pengambilan komponen dari kotak kompen secara berulang ulang dengan baik.
3. Hasil pengujin alat ini, dapat mengurangi atau meminimalisir terjadinya kesalahan pada kesalahan pada saat melukan pengambilan komponen.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsada, B. (2017). Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 6(2), 1–8.
- Fatmawati, K., Sabna, E., & Irawan, Y. (2020). Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Riau Journal Of Computer Science*, 6(2), 124–134.
- Frima Yudha, P. S., & Sani, R. A. (2019). Implementasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino. *EINSTEIN E-JOURNAL*, 5(3). <https://doi.org/10.24114/einstein.v5i3.12002>
- Ibrahim, R. N. (2021). *RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI TERJADINYA*

**BANJIR
MIKROKONTROLLER
MENGUNAKAN
SENSOR
ULTRASONIC SR04.** 15(1), 46–51.

Indrianti, M. S., & Wildian. (2019). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ulut Dalam Buah Mangga Menggunakan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Fisika Unand*, 8(4), 336–341.

Yuliza, & Kholifah, U. N. (2015). ROBOT PEMBERSIH LANTAI BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN SENSOR ULTRASONIK. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 6(3), 136–143.

Yusa, M., Santoso, J. D., & Sanjaya, A. (2021). Implementasi Dan Perancangan Pengukur Tinggi Badan Menggunakan Sensor Ultrasonik. *Pseudocode*, 8(1), 90–97. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.8.1.90-97>