

# RANCANG BANGUN ALAT COUNTER RAKAAT BERBASIS ARDUINO DAN SENSOR JARAK SHARP 2Y0A21

Adhitiyo Dwi Prayitno<sup>1</sup>, Trengginas Wibowo Shidiq<sup>2</sup>, Aflahah Salsabila<sup>3</sup>

Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Jl Marsda Adisucipto, Yogyakarta 55281

Email: <sup>1</sup>[22106020039@student.uin-suka.ac.id](mailto:22106020039@student.uin-suka.ac.id), <sup>2</sup>[22106020003@student.uin-suka.ac.id](mailto:22106020003@student.uin-suka.ac.id), <sup>3</sup>[22106020033@student.uin-suka.ac.id](mailto:22106020033@student.uin-suka.ac.id)

**Abstrak.** Ibadah sholat lima waktu merupakan salah satu kewajiban utama bagi umat islam yang harus dilaksanakan dengan tepat, termasuk dalam hal menghitung jumlah rakaat. Namun, tidak jarang jamaah, terutama lanjut usia atau orang dengan gangguan konsentrasi, mengalami kesulitan dalam menghitung rakaat. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat *counter* sujud berbasis arduino uno dan sensor jarak sharp 2Y0A21. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang meliputi tahapan analisis kebutuhan perancangan alat, pembuatan prototipe, dan pengujian akurasi serta presisi. Dalam penelitian ini juga digunakan arduino uno sebagai kontrol dari sistem dan sensor jarak sharp 2Y0A21 sebagai inputan untuk arduino. Hasil dari pembuatan dan uji coba prototipe menunjukkan bahwa alat *counter* rakaat ini memiliki akurasi dan presisi yang tinggi sebesar 99,11% dan 97,54% . Alat ini juga ergonomis dan mudah digunakan. Alat ini bekerja dengan menggunakan prinsip perubahan jarak yang terjadi ketika sujud. Dimana, dua kali sujud akan dihitung sebagai satu kali rakaat. Kesimpulan dari hasil perancangan dan pengujian alat *counter* rakaat shalat dapat membantu pelaksanaan shalat menjadi lebih khushyuk.

**Kata kunci:** Penghitung rakaat, Sholat lima waktu, Arduino Uno, Sensor jarak Sharp 2Y0A21, Akurasi dan presisi

**Abstract.** The five daily prayers is one of the main obligations for Muslims that must be carried out correctly, including in terms of counting the number of rak'ahs. However, it is not uncommon for worshipers, especially the elderly or people with impaired concentration, to have difficulty in counting the rak'at. To overcome this problem, this research aims to develop an arduino uno-based prostration counter and a sharp 2Y0A21 proximity sensor. This research uses the Research and Development (R&D) method which includes the stages of analysing the needs of tool design, making prototypes, and testing accuracy and precision. In this research also used arduino uno as the control of the system and sharp 2Y0A21 distance sensor as input for arduino. The results of making and testing the prototype show that this prostration counter has high accuracy and precision of 99.11% and 97.54%. This tool is also ergonomic and easy to use. This tool works by using the principle of distance changes that occur when prostrating. Where, two prostrations will be counted as one rakaat. The conclusion from the results of the design and testing of the prayer rakaat counter tool can help the implementation of prayer become more solemn.

**Keyword:** Rakaat counter, Five daily prayers, Arduino Uno, Sharp 2Y0A21 proximity sensor, Accuracy and precision

## PENDAHULUAN

Allah SWT memerintahkan kaum muslim untuk melaksanakan shalat dengan khushyuk. Shalat yang dilakukan hanya sebagai penggugur kewajiban semata, maka shalat tersebut hanyalah sia-sia. Shalat yang dilakukan dengan khushyuk dapat menjadi media untuk mendapat pertolongan Allah dalam menghadapi kesulitan hidup. Selain itu, shalat yang dilakukan dengan baik mampu menyingkirkan perasaan takut, gelisah dan memberikan kekuatan spiritual dalam penyembuhan baik fisik maupun psikis (Ramiza et al., 2023). Allah SWT berfirman dalam QS. Al-Mu'minin ayat 1-2 :*"Sesungguhnya beruntunglah orang-orang yang beriman. Yaitu, orang-orang yang khushyuk dalam shalatnya"*. Mengetahui betapa besar dan pentingnya melaksanakan shalat dengan khushyuk, maka sebagai seorang muslim harus senantiasa menjaga kekhusyukan shalat yang dilaksanakan.

Dalam pelaksanaan shalat, terkadang masih terdapat beberapa hal yang dapat menyita pikiran sehingga membuat orang yang melaksanakan shalat menjadi tidak fokus. Terutama bagi orang-orang yang memiliki ingatan yang lemah seperti anak-anak, orang lanjut usia dan orang dengan penyakit ingatan seperti demensia dan sebagainya (Melanisa & Risandriya, 2021). Berdasarkan survei yang dilakukan kepada 51 orang muslim dengan rentang usia 17-40 tahun, menunjukkan bahwasanya sekitar 47,1% orang sering melupakan rakaat shalat, 49 % jarang lupa rakaat shalat, dan 3,9% tidak pernah lupa rakaat (Sujana et al., 2022). Dari pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa masih cukup banyak orang yang melupakan jumlah rakaat shalat. Hal ini tentu akan sangat mengganggu kekhusyukan dalam melaksanakan shalat. Maka dari itu, diperlukan sebuah inovasi yang dapat membantu untuk menghitung jumlah rakaat shalat.

Alat counter rakaat merupakan alat yang dapat membantu pengguna untuk menghitung jumlah rakaat yang sudah dilakukan. Secara sederhana prinsip kerja dari alat ini adalah dengan mendeteksi gerakan sujud yang

dilakukan, dimana dua kali sujud akan dihitung sebagai satu rakaat (Sujana et al., 2022). Sensor yang digunakan untuk mendeteksi gerakan sujud adalah sensor jarak sharp 2Y0A21. Sensor ini bekerja dengan menggunakan prinsip pantulan gelombang inframerah. Sensor ini sangat ideal untuk digunakan karena memiliki tingkat akurasi dan presisi yang cukup baik dan jangkauan maksimal sekitar 5 cm-80 cm (Sadam et al., 2021). Untuk sistem pengendalian alat ini digunakan Arduino Uno. Arduino Uno merupakan mikrokontroler open-source berbasis satu papan yang dikembangkan dari platform Wiring. Alat ini dirancang untuk mempermudah penggunaan elektronik di berbagai bidang. Mikrokontroler ini menggunakan prosesor Amel AVR dan mendukung bahasa pemrograman C++.(Susilo et al., 2021)

Beberapa penelitian terdahulu terkait pembuatan alat penghitung rakaat telah dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Nana Sujana et.al, dengan judul *Implementasi Sensor Ultrasonik untuk Menghitung Rakaat Shalat Berbasis Arduino Uno*. melakukan percobaan untuk menerapkan sensor ultrasonik dengan jenis HC-SR04 untuk membuat alat yang dapat membantu dalam menghitung rakaat shalat. Komponen yang digunakan dalam penelitiannya antara lain arduino uno, sensor ultrasonik, seven segmen, *Real Time Clock* dan juga buzzer. Alat yang dibuat mampu untuk menghitung rakaat shalat. Namun dalam penelitian ini tidak dijelaskan secara jelas seberapa baik alat ini bekerja. Melanisa dan Sumarti Kuniawan juga melakukan penelitian yang sama dengan menggunakan sensor yang sama. Namun, dalam penelitian yang dilakukannya memiliki perbedaan dalam komponen yang digunakan, yakni pada alat penghitung rakaat tidak digunakan buzzer. Selain itu, Melanisa dan Sumarti Kuniawan melakukan pengujian pada alat yang telah dibuat. Hasil pengujian menunjukkan alat penghitung rakaat yang dibuat bekerja dengan baik. Hal ini ditandai dengan tingkat error pembacaan sebesar 3,5%. Disamping itu Nataliana dan kawan kawan membuat alat yang dapat menghitung rakaat dengan menggunakan sensor piezoelektric, alat ini bekerja dengan baik dan sudah dilakukan pengujian dengan cara menggunakan alat penghitung rakaat dalam shalat selama 3 hari. Penggunaan sensor ultrasonik HC-SR04 memiliki kelebihan dari segi harga yang cukup ergonomis dan mudah ditemukan di manapun. Namun, sensor ultrasonik memiliki keterbatasan, yaitu sensor ini rentan terhadap gangguan pantulan dari suara lain. Sedangkan untuk sensor piezoelektrik mampu mendeteksi jumlah rakaat shalat melalui tekanan saat gerakan sujud. Penggunaan sensor ini memungkinkan terjadinya kesalahan pembacaan saat kepala tidak benar benar menekan sensor karna posisi sensor yang bergeser atau kurangnya tekanan yang diberikan kepala ke sensor

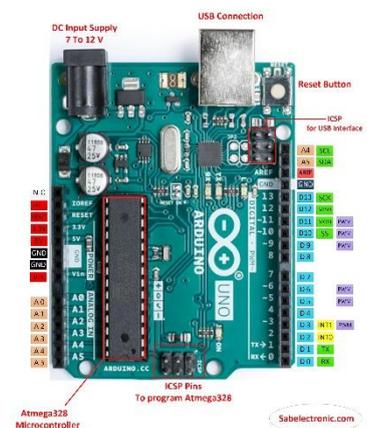
Dari penelitian yang sudah dilakukan, dapat dilihat bahwa sudah ada beberapa penelitian yang membuat alat serupa dengan menggunakan sensor yang sama yakni menggunakan sensor ultrasonik dan piezoelektrik. Namun, peneliti masih belum menemukan aplikasi dari sensor sharp 2Y0A21 pada alat penghitung rakaat shalat. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk dapat membuat alat yang dapat menghitung jumlah rakat dengan memanfaatkan sensor jarak sharp 2Y0A21 sebagai inovasi terbaru. Selain itu juga peneliti tertarik untuk melakukan uji akurasi dan presisi terhadap kinerja alat yang sudah dibuat. Penggunaan sensor sharp 2Y0A21 memiliki keunggulan, lebih akurat dan minim gangguan karena sensor ini menggunakan prinsip pemantulan cahaya, sehingga tidak akan terpengaruh oleh gangguan suara. Selain itu juga sensor ini juga memiliki ukuran yang lebih kecil sehingga lebih portabel. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan sebuah alat yang dapat menghitung sujud otomatis dengan menggunakan sensor jarak sharp 2Y0A21 yang mamapu menghitung jumlah rakat secara akurat dan dapat menjadi solusi inovatif untuk membantu umat Islam melaksanakan ibadah shalat dengan lebih khushyuk dan minim gangguan.

## KAJIAN PUSTAKA

### Arduino uno

Arduino merupakan papan sirkuit elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen yaitu sebuah prosesor mikrokontroler ATmega yang dirilis oleh Atmel AVR. Pemrograman yang digunakan pada arduino menggunakan bahasa pemrograman C/C++. Arduino dirancang untuk dapat digunakan oleh siapapun dalam pengembangan peralatan elektronnik. Dalam penelitian ini arduino yang digunakan adalah jenis arduino uno.

Kelebihan dari arduino uno dibandingkan dengan papan sirkuit yang lainnya yakni, arduino tidak memerlukan prangkat chip programmer karena di dalamnya sudah ada bootloader yang akan menangani program dari komputer. Arduino memiliki sarana komunikasi USB, hal ini memudahkan pengguna laptop untuk dapat menggunakannya. Selain itu, bahasa pemrograman yang digunakan relatif mudah karena software arduino yang sudah dilengkapi dengan kumpulan library yang cukup lengkap.(Ardiyanto & Edy Supriyadi, 2021)



Gambar 1. Arduino Uno

**Sensor Sharp 2Y0A21**

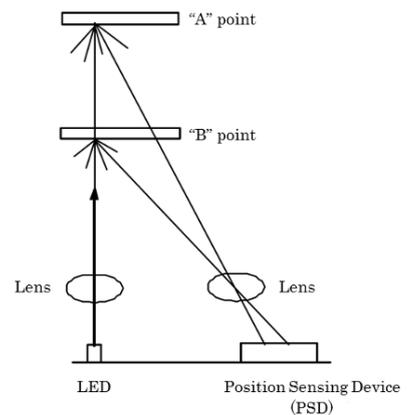
Sensor Sharp 2Y0A21 adalah sensor jarak yang menggunakan gelombang inframerah untuk mendeteksi jarak. Sensor ini menggunakan teknologi triangulasi dan detektor posisi sensitif (PSD) untuk menentukan jarak objek dari sensor. Sensor ini memiliki tipe output tegangan analog dengan tegangan operasi 4,5 V hingga 5,5 V. Nilai sensitivitas untuk sensor berkisar antara 0,9962 hingga 1,0013.(Umiatin et al., 2022) sensor ini memiliki cakupan pengukuran 5 cm-80 cm.(Craciunescu, 2020)

Sensor ini bekerja dengan menggunakan sinar inframerah. Sinar inframerah akan di pancarkan oleh sensor, selanjutnya sinar inframerah yang mengenai objek akan dipantulkan kembali ke sensor. Detektor posisi sensitif (PSD) akan mendeteksi posisi sinar inframerah yang dipantulkan. Selanjutnya sirkuit pemrosesan sinyal mengubah posisi sinar yang terdeteksi menjadi tegangan analog yang sesuai dengan jarak objek.

Sensor ini punya beberapa keunggulan seperti memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Konsumsi daya dari sensor ini juga termasuk rendah sekitar 30mA, sehingga dapat menghemat penggunaan energi listrik. Selain itu juga ukuran sensor yang kompak membuat sensor ini mudah untuk diintegrasikan untuk berbagai perangkat.(Hana et al., 2020). Menurut penelitian yang dilakukan oleh uniatin dan kawan kwan dalam percobaan mereka *Sharp IR GP2Y0A21 Sensor Calibration for Prototyping Application of Smart Anthropometric System* mengatakan bahwa sensor jarak Sharp 2y0ad1 memiliki Tingkat akurasi yang tinggi dengan Tingkat kesalahan relatif antara 0,24% - 0,53%(Umiatin et al., 2022).



Gambar 2. Sensor Sharp GP2Y0A21



Gambar 3. Prinsip Kerja Sensor

**OLED**

OLED atau *Organic Light Emitting Diode* merupakan teknologi tampilan yang menggunakan lapisan organik untuk memancarkan cahaya ketika dialiri listrik( Huang et al., 2020). Teknologi ini memungkinkan layar yang lebih tipis. OLED terdiri dari beberapa bagian seperti substrat yang terbuat dari plastik bening atau kaca, anode, lapisan konduktif yang terbuat molekul plastik organik,lapisan emisif, dan katode.(Setyawan, n.d.)

OLED terdiri dari lapisan-lapisan organik yang ditempatkan di antara dua elektroda. Ketika arus listrik mengalir melalui elektroda, lapisan organik ini memancarkan cahaya. Tidak seperti LCD, OLED tidak memerlukan backlight karena setiap piksel dapat memancarkan cahaya sendiri ( Huang et al., 2020). OLED memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan komponen lainya seperti kecepatan respon yang lebih dibandingkan tipe yang lain. Selain itu pemakaian energi yang digunakan lebih efisien, hal ini disebabkan karena penampilan OLED tidak memerlukan lampu latar (backlit) sehingga akan menghemat energi yang dikeluarkan.Selain karena respon dan hemat dalam penggunaan energi OLED juga lebih tahan lama dengan kemungkinan rusak yang kecil dan harga yang lebih murah..(Setyawan, n.d.)



Gambar 4. LED OLED

**Karakteristik alat ukur**

Karakteristik alat ukur adalah sifat yang dimiliki alat ukur yang berkaitan dengan unjuk kerja, kualitas alat, dataran kerja untuk dapat menghasilkan output yang sesuai(Kurniawan, 2019). Setiap alat ukur memiliki kriteria yang berbeda , oleh sebab itu maka diperlukan kriteria tertentu agar alat yang digunakan dapat dikatakan layak untuk digunakan antara lain :

- a. Akurasi

Akurasi merupakan suatu ukuran kedekatan suatu hasil pengukuran dengan nilai sebenarnya. Penentuan akurasi sangat penting dilakukan untuk meningkatkan kepercayaan pada hasil pengukuran dan

mengetahui kinerja dari sebuah alat (Hindayani & Hamim, 2022). Akurasi sebuah alat ukur dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut

$$\begin{aligned}
 akurasi &= 100\% - ketidak akuratan \\
 &= 100\% - \frac{|x_t - \bar{x}|}{\dots} \times 100\%
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Keterangan

$\bar{x}$  = rata rata pengukuran

$x_t$  = nilai sebenarnya

Alat ukur yang bagus adalah alat ukur yang memiliki Tingkat akurasi yang tinggi. Suatu alat dikatakan memiliki Tingkat akurasi yang tinggi jika memiliki persentase akurat  $\geq 95\%$ , hal ini sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI). Sedangkan untuk memenuhi Standar Internasional (SI) maka persentasinya harus  $\geq 97\%$ . (Kurniawan, 2019)

b. Presisi

Presisi adalah ukursn kedekatan antara hasil pengukuran yang satu dengan hasil pengukuran yang lain dibawah kondisi yang sama atau pengulangan (*repeatability*) (Hindayani & Hamim, 2022)

$$\text{presisi} \frac{\text{repeatability}}{\text{antar}} = 100\% - \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \times 100\%
 \tag{2}$$

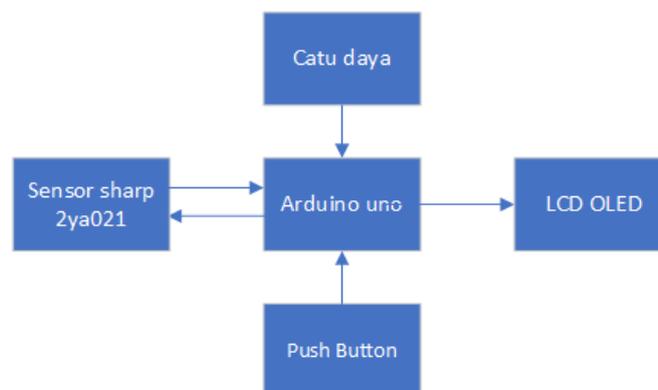
Alat ukur yang baik adalah alat ukur yang memiliki Tingkat persentase presisi sebesar  $\geq 95\%$  untuk Standar Nasional Indonesia. Sedangkan untuk standar internasional adalah sebesar  $\geq 97\%$ . (Hindayani & Hamim, 2022)

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menerapkan metode Research and Development (R&D), yang bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat penghitung rakaat berbasis Arduino serta menguji efektivitasnya dalam mendeteksi jumlah rakaat secara otomatis dan akurat. Metode R&D ini diterapkan untuk menghasilkan produk teknologi yang inovatif, dengan mengikuti tahapan perancangan, pembuatan prototipe, pengujian serta penyempurnaan alat berdasarkan hasil uji coba. Penelitian ini memastikan bahwa alat yang dihasilkan memenuhi kebutuhan pengguna serta dapat berfungsi dengan optimal (Sukardi & Putra, 2022). Berikut merupakan tahapan dalam penelitian ini :

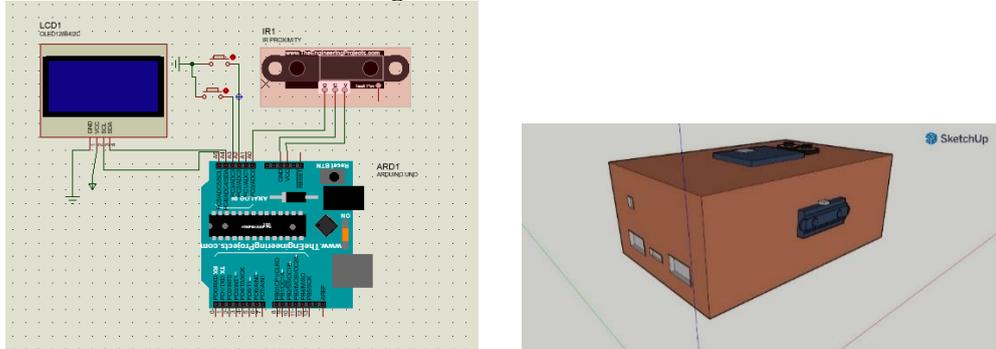
**1. Tahap Pembuatan Desain.**

Pada tahap ini, peneliti memulai dengan merancang desain sistem elektronika yang akan digunakan. Tujuannya adalah untuk memastikan tidak terjadinya kesalahan dalam proses perakitan komponen. Sebelum pembuatan desain, dibuat dahulu diagram blok yang menggambarkan bagaimana setiap komponen seperti Arduino Uno, sensor Sharp 2Y0A21, catu daya, dan LCD OLED akan terhubung. Berikut merupakan diagram blok dari alat penghitung rakaat shalat :



Gambar 5. Diagram Blok

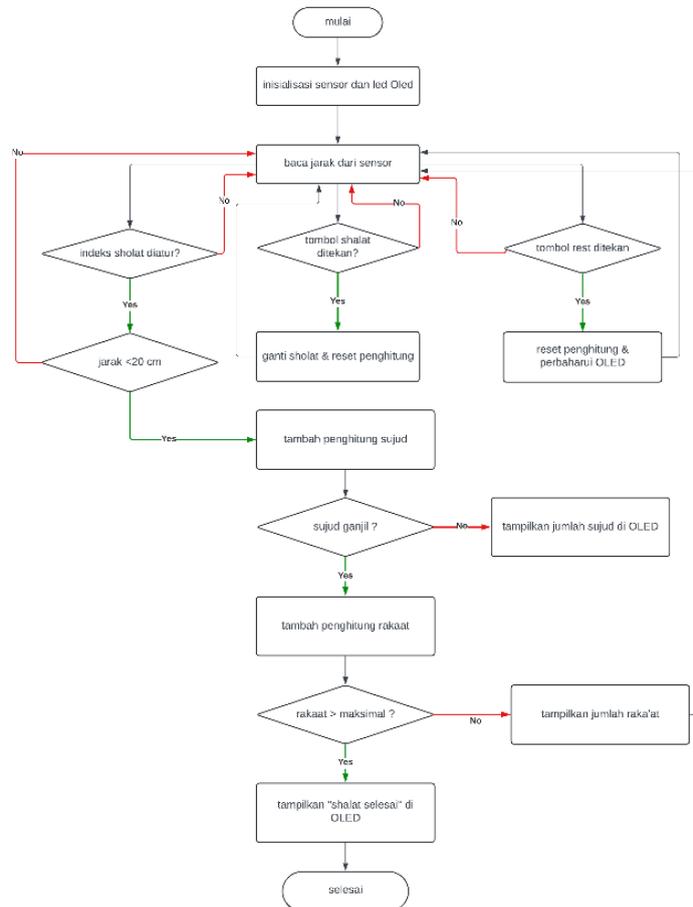
selanjutnya pembuatan desain elektrik dilakukan dengan menggunakan aplikasi Proteus. Adapun sistem yang akan dibuat yaitu menggunakan arduino uno sebagai pengendali sistem, sensor infrared sharp 2Y0A21, OLED, dan catu daya. Desain dibuat dengan menghubungkan sensor sharp 2Y0A21 ke pin A0, LCD OLED ke pin A4 serta A5 dan menghubungkan kedua buah push button pada pin A2 dan A3. Selain pembuatan desain rangkaian elektronik, perlu juga adanya pembuatan desain casing dari alat counter rakaat ini. casing alat Counter ini di desain sekompek mungkin untuk memungkinkan alat ini dapat dibawa dan digunakan dimana saja dan kapan saja. Untuk pembuatan desain casing dilakukan dengan menggunakan web sketch up. Berikut merupakan gambaran desain elektronika dan desain casing dari alat counter rakaat :



Gambar 6. Desain Elektronik dan Desain Casing

**2. Tahap Perancangan Perangkat Lunak (Software).**

Pada tahap ini, dirancang sintaks atau kode program yang akan dimasukkan ke dalam arduino. Sebelum pembuatan code pemrograman dibuat diagram alir yang akan menggambarkan bagaimana alur kerja dari alat counter rakaat ini. berikut ini merupakan skema diagram alir untuk alat counter rakaat ini :



Gambar 7. Diagram Alir

Program dimulai dengan menginisialisasi sensor inframerah (Sharp IR), layar OLED, dan variabel penghitung sujud serta rakaat. Selanjutnya, sensor inframerah secara terus-menerus membaca jarak objek untuk mendeteksi apakah jarak kurang dari 20 cm, yang menunjukkan bahwa seseorang sedang sujud. Jika sujud terdeteksi, penghitung sujud bertambah, dan setiap dua sujud dihitung sebagai satu rakaat. Program juga memeriksa apakah jumlah rakaat telah mencapai batas maksimal sesuai dengan jenis sholat yang dipilih, misalnya 2 rakaat untuk Subuh atau 4 rakaat untuk Dzuhur. Informasi jumlah sujud dan rakaat yang sedang berjalan ditampilkan pada layar OLED. Jika tombol reset ditekan, penghitung akan kembali ke nol, dan jenis sholat dapat diubah dengan tombol lain, sementara ketika jumlah rakaat mencapai batas maksimal, sholat dianggap selesai, dan layar OLED menampilkan pesan “Sholat selesai.”.

3. **Tahap Perakitan.** Setelah desain elektronika dan casing telah dibuat langkah selanjutnya adalah tahap perakitan komponen yang sudah disiapkan seperti arduino uno, sensor jarak sharp 2Y0A21, LED OLED, push button dan caru daya. Perakitan mengikuti desain yang telah dibuat sebelumnya. Hal ini juga sama dengan pembuatan desain casing alar counter rakat.
4. **Pengujian Alat.** Alat yang sudah dirakit selanjutnya dilakukan pengujian. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian untuk menentukan nilai akurasi dan presisi keterulangan. Pengambilan data dilakukan dengan membandingkan pengukuran menggunakan mistar dan pengukuran sensor. Pengambilan data dimulai dari rentang 8 cm-24 cm dengan interval 4 cm. Pengambilan sampel data pada interval tetap 4 cm membantu dalam mendapatkan pemetaan hubungan antara variabel masukan (jarak ) dan keluaran sensor secara akurat dan konstan (Alciatore & Histan, 2012). Untuk setiap variasi pengukuran dilakukan pengulangan sebanyak 10 kali. pengulangan dalam eksperimen diperlukan untuk mengidentifikasi variabilitas hasil dan meningkatkan reliabilitas data (Montgomery, 2013). Data yang sudah didapatkan selanjutnya diolah untuk mendapatkan nilai akurasi dan presisinya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Akurasi dan presisi Sensor SHARP 2Y0A21

Pengujian akurasi dilakuakn untuk memastikan bahwa sensor sharp 2Y0A21 dapat mendeteksi setiap gerakan sujud dengan tepat. Pengujian dilakukan dengan melakukan simulasi sujud sebanyak 50 kali dengan variasi jarak yang berbeda, yaitu pada jarak 8 cm, 12 cm, 16 cm, 20 cm, dan 24 cm dari sensor. Pengukuran dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran yang terbaca oleh sensor dengan mistar sebagai acuan pokok pengujian.



Gambar 8. Pengambilan Data Jarak dan pembacaan Sensor Sharp GP2Y0A21

Tabel 1. Hasil pembacaan serial monitor sensor GP2Y0A21

Pengujian Ke-	Jarak pada Mistar (cm)	Pembacaan serial monitor										Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8	7.9
2	12	12	12	13	12	13	12	12	12	12	12	12.2
3	16	16	16	16	16	16	16	16	17	16	16	16.1
4	20	20	20	20	20	20	20	20	20	21	20	20.1
5	24	24	24	24	24	24	24	23	24	24	24	23.9

Data Tabel 1. merupakan data hasil perbandingan pengukuran jarak yang dilakukan dengan menggunakan sensor sharp 2Y0A21 dan mistar sebagai pengukuran acuan. Pengukuran dilakukan pada jarak 8 cm hingga 24 cm dengan rentang perbedaan 4 cm. Pengukuran dimulai pada jarak 8 cm hal ini dikarenakan jarak minimal pembacaan pada sensor adalah 8 cm. Sehingga pengukuran di bawah angka delapan cm akan tetap dihitung 8 cm. Dan untuk pengukuran 24 cm adalah jarak batas pembacaan yang diatur pada alat ini. Selanjutnya dilakukan penghitungan nilai akurasi dan presisi untuk setiap pengukuran pada setiap variasi jarak ukur. Berikut merupakan hasil perhitungan akurasi dan presisi :

Tabel 2. Hasil Perhitungan Akurasi Dan Presisi Sensor

Pengujian Ke	Jarak Pada Mistar (Cm)	Error	Persentase Akurasi	Standar Deviasi	Persentase Presisi
1	8	0,0125	98,75%	0,316227766	96,00%
2	12	0,016666667	98,33%	0,421637021	96,54%
3	16	0,00625	99,38%	0,316227766	98,04%
4	20	0,005	99,50%	0,316227766	98,43%
5	24	0,004166667	99,58%	0,316227766	98,68%
rata rata			99,11%		97,54%

Dari hasil pengujian alat counter rakaat yang telah dibuat, didapatkan nilai akurasi dan nilai presisi pembacaan sensor yang sangat baik. Dari data yang diperoleh pada pengujian, persentase akurasi rata rata alat mencapai 99,11%, dengan nilai akurasi individu untuk setiap pengukuran berkisar antara 98,33% hingga 99,58%. Hal ini menunjukkan bahwa alat dapat memberikan pembacaan jarak yang hampir sama dengan nilai sebenarnya. Selain itu, persentase presisi alat juga sangat memuaskan, dengan rata rata mencapai 97,54%.

Hasil perhitungan akurasi dan presisi yang didapat selaras dengan penelitian yang dilakukan umiatin dan kawan kawan yang mana sensor ini memiliki tingkat akurasi yang sangat baik. Selain itu, berdasarkan ketentuan SNI dan Standar International maka alat ini dapat dikategorikan alat yang sangat baik, hal ini ditunjukkan dengan nilai akurasi yang dan presisi lebih dari 97%. Hal tersebut sesuai dengan yang dikatakan Asep Kurniawan dalam penelitian yang dilakukannya. Hal ini juga menunjukkan alat ini dapat membaca perubahan jarak secara akurat.

### Tampilan data OLED

Pada pengujian kedua yakni pengujian tampilan led oled menunjukkan pembacaan pada jarak 8 cm-20 cm terjadi penggantian tampilan pada jumlah sujud dan jumlah rakaat. sedangkan untuk jarak sekitar 24 cm tidak terjadi pergantian pada pembacaan sujud maupun rakaat. Hal ini dikarenakan dalam program yang digunakan , hanya jarak yang kurang dari 20 cm yang dianggap valid untuk mendeteksi sujud. Oleh karena itu, alat dirancang untuk mrnganggap pembacaan jarak yang lebih dari 20 cm sebagai “tidak ada sujud.” Sehingga perbedaan pada pengujian ini bukan disebabkan oleh kesalahan sensor atau alat, melainkan merupakan bagian dari program yang dirancang untuk hanya mendeteksi sujud pada jarak dibawah 20 cm. Pemberian batasan jarak ini dilakukan agar alat dapat mengabaikan gerakan yang tidak relevan atau posisi yang terlalu jauh, yang bukan merupakan bagian dari gerakan sujud. Berikut merupakan tabel hasil dari tampilan pembacaan LED OLED

Tabel 3. Hasil penampilan LED OLED

pengujian ke	jarak	Pembacaan layar LED OLED										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	8	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti
2	12	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti
3	16	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti
4	20	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti
5	24	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak
		terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti	terganti

### KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian alat *counter* rakaat shalat berbasis Arsuino Uno dan sensor Sharp GP2Y0A21 pertama adalah alat counter rakaat ini telah berhasil dirancang dengan menggunakan komponen Arduino Uno, sensor Sharp GP2Y0A21, LED OLED, push button dan catu daya. Kedua hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa alat ini memiliki tingkat akurasi rata rata sebesar 99,11 % dan presisi sebesar 97,54%, yang memenuhi standar SNI maupun SI. Haal ini menunjukkan bahwa alat ini mamapu untuk mendeteksi gerakan sujud dengan sangat rakaat dan konsisten.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alciatore, D. G. ., & Hstand, M. B. . (2012). *Introduction to mechatronics and measurement systems*. McGraw-Hill.
- Craciunescu, R. (2020). Non-audio–Video Gesture Recognition Systems. *Wireless Personal Communications*, 110(2), 815–827. <https://doi.org/10.1007/s11277-019-06757-5>
- Hana, A. N., Supriyadi, S., & Mukhtar, A. (2020). ANALISA KINERJA SENSOR INFRAMERAH SHARP GP2Y0A21 DAN ULTRASONIK HC-SR04 KONSEP DETEKSI HALANGAN PADA ROBOT OTONOM BERKAKI PENYEMPROT DISINFEKTAN KRI 2020. In *Science And Engineering National Seminar* (Vol. 5).
- Hindayani, A., & Hamim, N. (2022). Akurasi dan Presisi Metode Sekunder Pengukuran Konduktivitas Menggunakan Sel Jones Tipe E untuk Pemantauan Kualitas Air Minum. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 5(1), 41–51. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol5.iss1.art5>
- Huang, Y., Hsiang, E. L., Deng, M. Y., & Wu, S. T. (2020). Mini-LED, Micro-LED and OLED displays: present status and future perspectives. In *Light: Science and Applications* (Vol. 9, Issue 1). Springer Nature. <https://doi.org/10.1038/s41377-020-0341-9>
- Kurniawan, A. (2019). Alat Bantu Jalan Sensorik bagi Tunanetra. *INKLUSI*, 6(2), 285. <https://doi.org/10.14421/ijds.060205>
- Melanisa, M., & Risandriya, S. K. (2021). Penghitung Raka’at Shalat Portable. *Journal of Applied Sciences, Electrical Engineering and Computer Technology*, 2(1), 1–5. <https://doi.org/10.30871/aseect.v2i1.2929>
- Montgomery, D. C. . (2013). *Design and analysis of experiments*. John Wiley & Sons, Inc.
- Ramiza, K., Nashori, F., & Sulistyarini, Rr. I. (2023). Peran Pelatihan Shalat Khusyuk dalam Menurunkan Kecemasan Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis. *Personifikasi: Jurnal Ilmu Psikologi*, 14(1), 60–78. <https://doi.org/10.21107/personifikasi.v14i1.19258>
- Sadam, M., Sollu, T. S., & Fauzi, R. (2021). ROBOT APUNG PEMBERI PAKAN IKAN KOLAM AIR TAWAR BERBASIS ARDUINO. *Foristek*, 11(1). <https://doi.org/10.54757/fs.v11i1.35>
- Setyawan, L. B. (n.d.). *Prinsip Kerja dan Teknologi OLED*.
- Sujana, N., Azizah, N., & Ajibroto, K. (n.d.). Implementasi Sensor Ultrasonik untuk Menghitung Rakaat Shalat Berbasis Arduino Uno. *Formosa Journal of Multidisciplinary Research (FJMR)*, 1(2), 187–196. <https://journal.formosapublisher.org/index.php/fjmr>
- Sukardi, S., & Putra, T. I. (2022). Website E-Learning Menggunakan Web Responsive PHP dan Database MYSQL. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 5(1), 42–49. <https://doi.org/10.23887/jp2.v5i1.42448>
- Susilo, J., Febriani, A., Rahmalisa, U., & Irawan, Y. (2021). Car parking distance controller using ultrasonic sensors based on arduino uno. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 2(5). <https://doi.org/10.18196/jrc.25106>
- Umiatin, U., Dendi, A. F., & Taryudi. (2022). Sharp IR GP2Y0A21 Sensor Calibration for Prototyping Application of Smart Anthropometric System. *Journal of Physics: Conference Series*, 2377(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2377/1/012026>