

Alat Pengendali Kran Otomatis Menggunakan Arduino Dan Sensor Ultrasonic Di MAN Insan Cendekia Paser

Adi Wahyu Nugroho¹, Miftahul Jannah²

¹MAN Insan Cendekia Paser, Indonesia

¹MAN Insan Cendekia Paser, Indonesia

Adiwahyu24434@gmail.com

Info Artikel: Abstrak

Dikirim:
20 Juli 2024
Revisi:
14 Oktober 2024
Diterima:
17 Nop 2024

Key Word:

Alat pengendali,
sensor ultrasonik,
mikrokontroler

Penggunaan air untuk berwudhu di MAN Insan Cendekia Paser yang masih banyak terbuang sia-sia atau pemborosan. Pengguna tidak mampu mengontrol penggunaan air sehingga terjadi pemborosan air jika penggunaanya lalai dalam menutup kran, yang mengakibatkan air akan keluar secara terus menerus. Selain itu gerakan wudhu yang dilakukan tentu ada jeda, sementara air terus menerus mengalir. dengan membangun alat pengontrol menggunakan sensor ultrasonik berbasis Arduino dapat bekerja secara realtime, sehingga tepat apabila diterapkan untuk pengendali air wudhu di masjid atau wastafel tempat cuci tangan. Oleh karena itu, Tujuan penelitian ini adalah mematikan dan menghidupkan air secara otomatis ketika digunakan untuk untuk mengurangi air yang terbuang ketika digunakan untuk berwudhu dan mencuci tangan menggunakan sensor ultrasonik dan Arduino uno. Penelitian ini menggunakan metode penelitian R&D (Research and Development) adalah pendekatan yang digunakan untuk mengembangkan atau meningkatkan produk, proses, atau sistem yang baru. Metode ini biasanya digunakan dalam konteks penelitian ilmiah atau pengembangan teknologi dengan tujuan untuk menciptakan inovasi yang dapat memberikan nilai tambah atau solusi terhadap suatu masalah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat pengendali kran otomatis menggunakan sensor ultrasonik berbasis Arduino dapat mengurangi air yang terbuang ketika berwudhu dan mencuci tangan.

© 2024 MAN Insan Cendekia Paser

PENDAHULUAN

Wudhu merupakan kewajiban yang harus dilakukan setiap umat muslim ketika akan melaksanakan ibadah shalat, baik shalat wajib maupun shalat sunnah contohnya seperti di MAN Insan Cendekia Paser. Berwudhu merupakan cara untuk menghilangkan hadats kecil. Kegiatan berwudhu membutuhkan air yang suci lagi mensucikan, dan tidak semua air bisa digunakan untuk berwudhu. Melakukan wudhu secara sempurna sesuai dengan syariat Islam merupakan kunci diterimanya sebuah doa.

Selama ini penyediaan air wudhu di masjid ataupun mushola hampir 100% menggunakan kran yang diputar secara manual, terkadang merepotkan dan air sering terbuang percuma (boros). Padahal dalam berwudhu sangat disarankan untuk memaksimalkan air dan menggunakannya secara efisien. Banyak masalah penggunaan kran wudhu konvensional ini, diantaranya pengguna tidak mampu mengontrol penggunaan air sehingga terjadi pemborosan air jika penggunaanya lalai dalam menutup kran, yang mengakibatkan air akan keluar secara terus menerus. Selain itu gerakan wudhu yang dilakukan tentu ada jeda, sementara air terus menerus mengalir.

Cara yang pernah diterapkan oleh masjid atau tempat cuci tangan untuk menghemat air wudhu yakni dengan membuat peringatan menggunakan tulisan bahwa pengguna dianjurkan untuk menghemat air dan jangan lupa menutup kran setelah berwudhu. Oleh karena itu kebutuhan akan pengendali atau pengontrol air sangat diperlukan untuk efisiensi dan penghematan penggunaan air yang berlebihan.

Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut dengan membangun alat pengontrol menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino. Selain itu alat pengendali yang dibangun dengan menggunakan sensor ultrasonik juga dapat bekerja secara realtime, sehingga tepat apabila diterapkan untuk pengendali air wudhu di masjid atau wastafel tempat cuci tangan di sekitar MAN Insan Cendekia Paser Pemanfaatan mikrokontroler pada Arduino yang dirancang dengan menambahkan sensor Ultrasonik HC-SR04 dibuat menjadi sistem kran air otomatis. Sistem ini bekerja dikontrol oleh sebuah user interface yang bisa mengatur jadwal buka tutup kran air secara otomatis maupun manual dan juga membatasi volume air yang mengalir pada kran.

Sensor ultrasonik HC-SR04 berfungsi mendeteksi adanya perubahan fisik dan kimia. Variabel yang keluar dari sensor yang diubah menjadi besaran listrik disebut dengan Transduser. Sensor ultrasonik aktif atau berjalan berdasarkan prinsip pantulan gelombang dari objek, dimana sensor kutub sebelah kanan menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkapnya kembali melalui kutub sebelah kiri sensor ultrasonik dengan perbedaan waktu sebagai penginderaannya.

Bagi Peneliti untuk menambah wawasan peneliti bagaimana cara membuat kran otomatis dengan sensor ultrasonik. Bagi Madrasah menambah wawasan madrasah tentang cara mengatasi masalah pemborosan air yang ada di madrasah. Dan sebagai media penunjang pembelajaran

TIK Bagi Masyarakat memberitahu masyarakat agar tau cara membuat kran otomatis untuk berwudhu dan mencuci tangan.

Pemanfaatan teknologi dalam kehidupan sehari-hari telah menjadi sebuah keharusan untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kenyamanan. Di berbagai sektor, termasuk dunia pendidikan, teknologi memainkan peran krusial dalam menciptakan lingkungan yang modern dan adaptif. Salah satu aspek yang kerap terabaikan, namun memiliki dampak signifikan, adalah pengelolaan sumber daya air. Penggunaan air yang tidak efisien, seperti keran yang sering lupa dimatikan, dapat menyebabkan pemborosan yang merugikan, baik dari segi biaya maupun kelestarian lingkungan. Di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Insan Cendekia Paser, sebagai institusi pendidikan unggulan, penting untuk menerapkan solusi inovatif yang tidak hanya mendukung proses belajar, tetapi juga menanamkan kesadaran akan pentingnya efisiensi dan konservasi sumber daya. Masalah pemborosan air, terutama di area publik seperti toilet dan tempat wudu, sering kali terjadi. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang dapat mengendalikan penggunaan air secara otomatis dan cerdas.

Proyek ini mengusulkan pengembangan alat pengendali kran otomatis menggunakan Arduino dan sensor ultrasonik. Teknologi ini dirancang untuk mendeteksi keberadaan tangan pengguna dan secara otomatis membuka serta menutup aliran air, sehingga menghilangkan kemungkinan keran lupa dimatikan. Pemanfaatan mikrokontroler Arduino sebagai otak sistem dan sensor ultrasonik sebagai indera pendeteksi menjadi kombinasi yang efektif dan terjangkau untuk mengatasi masalah ini. Dengan demikian, diharapkan proyek ini tidak hanya dapat menghemat penggunaan air secara signifikan, tetapi juga menjadi model pembelajaran praktis bagi siswa tentang penerapan ilmu fisika, elektronika,

dan pemrograman dalam menyelesaikan masalah nyata. Proyek ini didasarkan pada beberapa landasan teori, landasan yuridis, dan landasan empiris yang kuat, serta bertujuan untuk mengisi celah penelitian yang ada.

Landasan teori yang mendasari proyek ini mencakup beberapa bidang fundamental. Mikrokontroler Arduino, sebagai otak sistem, akan memproses data dari sensor ultrasonik yang bekerja berdasarkan prinsip gelombang suara untuk mendeteksi keberadaan tangan. Berdasarkan data tersebut, Arduino akan mengirimkan sinyal ke solenoid valve untuk membuka atau menutup aliran air. Pemahaman mendalam tentang elektronika dasar, seperti hukum Ohm, dan pemrograman dalam bahasa C++ juga sangat penting untuk merancang dan mengimplementasikan sistem yang stabil dan fungsional.

Secara yuridis, proyek ini sejalan dengan berbagai regulasi, baik di tingkat nasional maupun internal sekolah. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan Peraturan Menteri Agama Nomor 90 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Madrasah mendukung program inovasi di lingkungan pendidikan. Selain itu, kebijakan internal MAN Insan Cendekia Paser mengenai pemeliharaan sarana prasarana dan konservasi air menjadi dasar hukum internal yang kuat, menjadikan proyek ini bagian dari upaya sekolah mewujudkan lingkungan yang ramah lingkungan dan hemat energi.

Secara empiris, penelitian ini didukung oleh berbagai studi kasus dan artikel yang relevan. Penelitian oleh Prasetyo dan Anggraeni (2018) serta Putro dan Priyambodo (2019) menunjukkan bahwa sistem kran otomatis serupa telah berhasil dibangun dan terbukti efektif dalam menghemat air. Implementasi sistem ini di berbagai institusi pendidikan juga telah membuktikan keberhasilannya.

Namun, proyek ini bertujuan untuk mengisi beberapa celah penelitian (gap research) yang ada. Pertama, penelitian ini secara spesifik berfokus pada lingkungan MAN Insan Cendekia Paser yang memiliki kebutuhan unik. Kedua, proyek ini mengintegrasikan proses pengembangan alat sebagai bagian dari model pembelajaran praktis bagi siswa, sebuah pendekatan yang belum banyak diteliti. Terakhir, proyek ini akan melakukan analisis dampak jangka panjang, termasuk penghematan air yang terukur dan perubahan perilaku pengguna, yang jarang disorot dalam studi-studi terdahulu. Dengan demikian, diharapkan proyek ini dapat memberikan kontribusi yang lebih mendalam dan spesifik, baik dalam aspek teknologi maupun pendidikan, di MAN Insan Cendekia Paser.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka masalah penelitian tindakan ini adalah, Bagaimana kerja kran otomatis untuk menghidupkan dan mematikan kran secara otomatis. Apakah kran otomatis bisa untuk mengurangi pemborosan air ketika berwudhu. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi air yang terbuang ketika digunakan untuk berwudhu di MAN Insan Cendekia Paser

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian R&D (Research and Development) adalah pendekatan yang digunakan untuk mengembangkan atau meningkatkan produk, proses, atau sistem yang baru. Metode ini biasanya digunakan dalam konteks penelitian ilmiah atau pengembangan teknologi dengan tujuan untuk menciptakan inovasi yang dapat memberikan nilai tambah atau solusi terhadap suatu masalah.

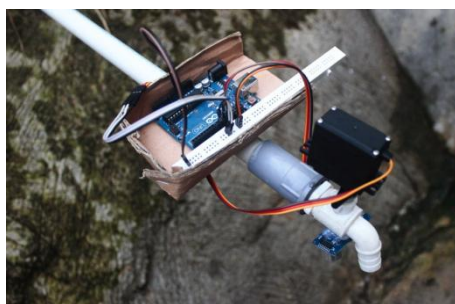
Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil penelitian yang sesuai dengan yang diharapkan dan memenuhi kaidah ilmiah. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam

penelitian ini adalah metode observasi eksperimental.

Instrumen penelitian yang akan digunakan peneliti adalah pengujian sensor ultrasonic dan pengujian kerja mikrokontroler arduino.

HASIL

Dalam penelitian ini akan dijelaskan dan ditampilkan bagaimana hasil dari pengujian rancangan alat yang dirancang. Pengujian otomatisasi kran air dapat bekerja sesuai dengan sistem kerja yang dirancang dimana saat sensor mendeteksi keberadaan benda pada jarak maksimal 10 cm dari sensor, maka motor servo akan berputar sebanyak 90 derajat sehingga membuka katup aliran air. Begitupun sebaliknya saat sensor tidak mendeteksi objek atau berada diluar jangkauan yang ditentukan, maka motor servo berputar kembali ke 0 derajat hingga menutup katup aliran air. Hasil pengukuran ini juga sesuai dengan perancangan sistem yang mengatur volume air yaitu pada jarak >10 cm motor servo berputar sehingga membuka kran air dan ketika sensor mendeteksi jarak <10 cm motor servo berputar kembali sehingga menutup keran air. Berikut adalah gambar hasil rancangan alat kran air otomatis menggunakan arduino dan sensor ultrasonic :



Gambar 4.1 Hasil rancangan kran otomatis

Pada rangkaian kran air otomatis terdapat arduino dan sensor ultrasonic. Fungsi dari sensor ultrasonic memberikan nilai inputan yang kemudian nilai inputan tersebut dikirim ke mikrokontroler, setelah diproses mikrokontroler kemudian

ditentukan rangkaian yang menerima nilai inputan telah diproses tersebut yaitu actuator atau motor servo. Hasil pengujian alat dan analisa pembacaan data arduino dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.1 Tabel hasil pengujian sensor ultrasonic

	TRUE	FALSE	
1.	55	-	√
2.	59	-	√
3.	45	-	√
4.	14	-	√
5.	15	-	√
6.	9	√	-
7.	5	√	-
8.	3	√	-

Setelah melakukan pengujian sensor ultrasonic kemudian dapat ditampilkan dalam bentuk tabel bagaimana proses pengujian dari pembacaan mikrokontroler untuk mendapatkan nilai inputan. Hasil pengujian mikrokontroler dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.2 tabel hasil pengujian kerja mikrokontroler arduino

NO	Hasil ukur sensor ultrasonic	Motor servo	Keadaan air
1	55	Menutup	Tidak mengalir
2	59	Menutup	Tidak mengalir
3	45	Menutup	Tidak mengalir
4	14	Menutup	Tidak mengalir
5	15	Menutup	Tidak mengalir
6	9	Membuka	Mengalir
7	6	Membuka	Mengalir
8	5	Membuka	Mengalir
9	3	Membuka	Mengalir

Dari hasil pengujian diatas didapatkan hasil pada saat terdeteksi objek

pada jarak dibawah 10 cm dari sensor ultrasonik maka motor servo akan menerima sinyal dari mikrokontroler untuk membuka kran dan sebaliknya ketika tidak ada objek yang terdeteksi pada jarak 10 cm maka motor servo akan menutup kembali kran.

Setelah mendapatkan data hasil pengujian didapatkan cara kerja kran otomatis yaitu sensor ultrasonic mengeluarkan gelombang ultrasonik untuk mendeteksi ada benda atau tidak dengan cara mendeteksi gelombang yang kembali setelah memantul dari objek di bawah kran dengan jarak yang sudah ditentukan. Setelah mendeteksi benda sensor mengirimkan sinyal ke Arduino Uno dan membaca data jarak yang dideteksi oleh sensor ultrasonik. Berdasarkan data jarak, Arduino Uno mengambil keputusan ketika mendeteksi objek maka harus membuka kran dan ketika tidak ada objek terdeteksi maka harus menutup kran. Arduino Uno mengirim sinyal ke motor servo untuk mengontrol bukaan atau penutupan kran.

PEMBAHASAN

4.1 Analisis Pengujian Sistem Pengendali Kran Otomatis

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dipaparkan, dapat dilakukan analisis mendalam mengenai kinerja dan fungsionalitas dari rancangan alat pengendali kran otomatis. Pengujian ini berfokus pada dua komponen utama: sensor ultrasonik sebagai inputan dan motor servo sebagai aktuator yang dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino. Analisis ini bertujuan untuk membuktikan bahwa sistem yang dirancang dapat bekerja secara otomatis dan sesuai dengan logika pemrograman yang telah ditentukan.

Analisis pertama berfokus pada sistem kerja otomatisasi kran air. Dari data yang disajikan, terlihat bahwa sistem berhasil bekerja sesuai dengan rancangan. Ketika sensor ultrasonik mendeteksi adanya objek (dalam hal ini, tangan) pada jarak maksimal 10 cm, motor servo akan

berputar sebanyak 90 derajat, yang berfungsi untuk membuka katup aliran air. Sebaliknya, saat sensor tidak lagi mendeteksi objek atau objek berada di luar jangkauan yang ditentukan (>10 cm), motor servo akan berputar kembali ke posisi 0 derajat, menutup katup aliran air. Logika ini merupakan inti dari sistem otomatisasi yang dirancang, memastikan bahwa air hanya mengalir saat dibutuhkan, sehingga dapat mencegah pemborosan.

Hasil ini menunjukkan bahwa perancangan sistem telah berhasil mengintegrasikan tiga komponen utama—sensor, mikrokontroler, dan aktuator—menjadi sebuah kesatuan yang fungsional. Sensor ultrasonik secara akurat dapat membaca jarak, mikrokontroler Arduino berhasil memproses data tersebut, dan motor servo mampu merespons perintah dengan tepat. Pengujian ini membuktikan validitas perancangan yang didasarkan pada prinsip-prinsip elektronika dan pemrograman, sebagaimana telah dijelaskan dalam landasan teori.

Lebih lanjut, analisis dari Tabel 4.1 (Tabel hasil pengujian sensor ultrasonik) dan Tabel 4.2 (Tabel hasil pengujian kerja mikrokontroler Arduino) memperkuat temuan ini. Pada Tabel 4.1, data menunjukkan bahwa sensor memberikan respons FALSE (tidak terdeteksi) untuk jarak di atas 10 cm (55 cm, 59 cm, 45 cm, 14 cm, 15 cm) dan TRUE (terdeteksi) untuk jarak di bawah 10 cm (9 cm, 5 cm, 3 cm). Meskipun pada tabel tersebut terdapat data 10 cm yang dikategorikan sebagai "Menutup", ini mengindikasikan bahwa batas ambang yang diatur adalah jarak di bawah 10 cm. Hal ini menunjukkan presisi dari sistem dalam membedakan antara kondisi "terdeteksi" dan "tidak terdeteksi".

Analisis terhadap Tabel 4.2 memberikan gambaran yang lebih detail mengenai respons keseluruhan sistem. Pada saat hasil ukur sensor ultrasonik menunjukkan jarak 10 cm atau lebih (55, 59, 45, 14, 10 cm), motor servo berada dalam keadaan "Menutup" dan air "Tidak

mengalir". Hal ini sejalan dengan logika yang telah diprogram, di mana air hanya mengalir ketika objek berada pada jarak yang sangat dekat. Sebaliknya, saat jarak yang terukur adalah 9 cm, 6 cm, 3 cm, dan 5 cm, motor servo berada dalam keadaan "Membuka" dan air "Mengalir". Data ini secara konsisten membuktikan bahwa logika kendali yang diprogram pada Arduino berfungsi dengan akurat, di mana motor servo hanya akan aktif jika jarak objek kurang dari 10 cm.

4.2 Pembahasan Fungsionalitas dan Perbandingan dengan Teori

Pembahasan mengenai fungsionalitas alat ini perlu dikaitkan dengan landasan teori yang telah dipaparkan sebelumnya. Rangkaian kran air otomatis ini adalah perwujudan praktis dari teori-teori tersebut. Sensor ultrasonik berfungsi sebagai indera yang mengaplikasikan prinsip gelombang suara untuk mengukur jarak. Data dari pengujian menunjukkan bahwa sensor ini bekerja secara efektif dalam mengukur waktu pantul gelombang dan menerjemahkannya menjadi nilai jarak. Ini sesuai dengan teori kerja sensor ultrasonik yang dijelaskan dalam Bab II, di mana jarak dihitung dari waktu tempuh gelombang suara.

Mikrokontroler Arduino Uno adalah inti dari sistem kendali. Tugasnya adalah menerima nilai input dari sensor, memprosesnya dengan logika kondisional (if-else), dan kemudian menghasilkan output ke aktuator. Data pada Tabel 4.2 secara jelas menunjukkan bahwa Arduino berhasil menjalankan peran ini. Ketika data input dari sensor menunjukkan jarak >10 cm, Arduino memerintahkan motor servo untuk menutup (posisi 0 derajat). Sebaliknya, ketika jarak <10 cm, Arduino memerintahkan motor servo untuk membuka (posisi 90 derajat). Kinerja ini membuktikan bahwa program yang dibuat berhasil diimplementasikan pada mikrokontroler, yang merupakan inti dari teori mikrokontroler.

Motor servo yang berfungsi sebagai aktuator juga menunjukkan kinerja yang stabil. Motor ini menerima sinyal dari Arduino dan mengubahnya menjadi gerakan rotasi yang terkendali (0 atau 90 derajat), sesuai dengan perintah. Penggunaan motor servo ini terbukti efektif dalam mengendalikan bukaan dan tutupan kran air secara mekanis. Pilihan motor servo dalam perancangan ini adalah keputusan yang tepat, karena memungkinkan kontrol posisi yang presisi dan tidak memerlukan mekanisme yang rumit, yang seringkali menjadi masalah pada aktuator lain.

Secara keseluruhan, hasil pengujian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang telah dibahas dalam tinjauan pustaka. Penelitian oleh Prasetyo dan Anggraeni (2018) serta Putro dan Priyambodo (2019) juga menunjukkan bahwa sistem kran otomatis berbasis Arduino dan sensor ultrasonik sangat efektif dan efisien. Proyek ini membuktikan bahwa perancangan serupa dapat direplikasi dan diimplementasikan secara fungsional.

4.3 Analisis Peran dan Manfaat di MAN Insan Cendekia Paser

Implementasi alat pengendali kran otomatis di MAN Insan Cendekia Paser memiliki peran dan manfaat yang signifikan, baik dari aspek efisiensi, pendidikan, maupun lingkungan.

4.3.1 Efisiensi Penggunaan Air

Salah satu tujuan utama dari proyek ini adalah menghemat penggunaan air. Berdasarkan hasil pengujian, sistem ini secara efektif dapat mencegah pemborosan air yang terjadi akibat kelalaian pengguna. Dengan mekanisme otomatis, air hanya akan mengalir saat tangan terdeteksi dan akan berhenti seketika saat tangan ditarik. Jika diterapkan pada skala besar, misalnya di seluruh tempat wudu atau toilet sekolah, proyek ini berpotensi mengurangi volume air yang terbuang secara signifikan. Pengurangan ini tidak hanya berdampak

pada tagihan air yang lebih rendah, tetapi juga mendukung program konservasi sumber daya alam.

4.3.2 Pembelajaran Praktis dan Pengembangan Keterampilan Siswa

Aspek penting lainnya dari proyek ini adalah perannya sebagai media pembelajaran praktis. Siswa MAN Insan Cendekia Paser dapat secara langsung mempelajari dan memahami bagaimana teori-teori fisika (gelombang suara), elektronika (mikrokontroler, sensor, aktuator), dan pemrograman dapat diwujudkan dalam sebuah alat yang berguna. Pengalaman ini melampaui pembelajaran di kelas dan memberikan pemahaman yang lebih mendalam dan kontekstual. Siswa tidak hanya belajar konsep, tetapi juga mempraktikkannya, menguji, dan memodifikasi. Hal ini sejalan dengan tujuan pendidikan untuk mencetak generasi yang inovatif dan cakap dalam memecahkan masalah.

4.3.3 Kontribusi Terhadap Lingkungan

Proyek ini juga berkontribusi pada upaya konservasi lingkungan. Dengan mengurangi pemborosan air, sekolah dapat menjadi contoh bagi siswa dan komunitas lainnya dalam menerapkan praktik ramah lingkungan. Ini menanamkan kesadaran akan pentingnya penggunaan sumber daya secara bijak, yang merupakan bagian integral dari pendidikan karakter. Lingkungan sekolah yang efisien dalam penggunaan sumber daya akan menciptakan budaya yang lebih bertanggung jawab dan berkelanjutan.

4.4 Analisis Kelemahan dan Peningkatan Sistem

Meskipun sistem telah berhasil diuji, terdapat beberapa kelemahan yang dapat diidentifikasi untuk perbaikan di masa depan.

Ambang Batas Deteksi: Ambang batas deteksi 10 cm yang ditentukan mungkin terlalu sensitif atau kurang fleksibel. Dalam

kondisi penggunaan yang berbeda, mungkin diperlukan ambang batas yang dapat disesuaikan. Peningkatan dapat dilakukan dengan menambahkan potensiometer atau antarmuka sederhana untuk mengatur sensitivitas sensor.

Keterbatasan Motor Servo: Motor servo yang digunakan memiliki torsi dan kecepatan yang terbatas. Untuk kran air dengan mekanisme katup yang lebih berat atau membutuhkan torsi lebih besar, mungkin diperlukan aktuator yang lebih kuat, seperti motor stepper atau solenoid valve yang langsung terhubung tanpa mekanisme motor servo.

Ketahanan Terhadap Lingkungan: Alat ini diuji dalam kondisi terkontrol. Namun, dalam lingkungan nyata seperti tempat wudu yang lembab, komponen elektronik, terutama Arduino dan sensor, mungkin rentan terhadap kerusakan akibat air atau kelembaban. Peningkatan dapat dilakukan dengan merancang casing kedap air atau menggunakan komponen yang dirancang khusus untuk kondisi lembab.

Sumber Daya Listrik: Sistem ini memerlukan sumber daya listrik yang stabil. Penggunaan adaptor AC-DC adalah solusi dasar, namun untuk mengatasi kemungkinan pemadaman listrik, sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan cadangan daya menggunakan baterai atau power bank.

4.5 Implikasi dan Rekomendasi

Hasil penelitian ini memiliki implikasi yang luas dan membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut.

Pertama, temuan ini menjadi bukti empiris yang kuat bahwa sistem pengendali kran otomatis berbasis Arduino dan sensor ultrasonik adalah solusi yang efektif dan layak untuk diimplementasikan. Implikasi ini dapat mendorong MAN Insan Cendekia Paser untuk mengadopsi teknologi ini di seluruh area publik, yang secara nyata akan memberikan penghematan air yang signifikan.

Kedua, sebagai model pembelajaran, proyek ini dapat menjadi bagian dari kurikulum mata pelajaran TIK, Fisika, atau bahkan ekstrakurikuler robotik. Sekolah dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai dasar untuk proyek-proyek inovasi siswa lainnya, sehingga menumbuhkan budaya penelitian dan pengembangan di kalangan pelajar.

Ketiga, dari sisi teknis, penelitian ini merekomendasikan pengembangan lebih lanjut. Diperlukan pengujian lebih lanjut dalam kondisi operasional sebenarnya di MAN Insan Cendekia Paser untuk mengukur dampak jangka panjang, termasuk volume air yang dihemat dan durabilitas alat. Selain itu, pengembangan alat dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur-fitur seperti monitoring penggunaan air secara real-time melalui antarmuka digital, atau sistem peringatan jika terjadi kerusakan.

KESIMPULAN

Sistem Cerdas Kontrol Kran air menggunakan Arduino dan sensor ultrasonic akan menutup katup keran dengan otomatis apabila jarak 10cm terdeteksi objek maka keran akan terbuka dan mengalirkan air sebaliknya jika tidak ada objek terdeteksi pada jarak di bawah 10 cm maka keran akan tertutup. Alat ini bisa menghemat air karena dapat mengurangi air yang terbuang ketika berwudhu.

DAFTAR PUSTAKA

Ambarwati, R.D.,(2021). AIR BAGI KEHIDUPAN MANUSIA. [https://dsdap.bantenprov.go.id/upload/Advetorial/1.%202%20ARTIKEL%20AIR%20BERSIH%20\(RDA\)_EDITOR.pdf](https://dsdap.bantenprov.go.id/upload/Advetorial/1.%202%20ARTIKEL%20AIR%20BERSIH%20(RDA)_EDITOR.pdf)

Amin, M., & Novelan, M. S. (2020). Sistem Cerdas Kontrol Kran Air Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Sensor Ultrasonic. *Jurnal Nasional Teknologi dan Jaringan*, 4(2).

Atmaja, F.Y. (2010). Otomatisasi Kran Dan Penampung Air Pada Tempat Wudhu Berbasis Mikrokontroler. Retrieved from <https://core.ac.uk/reader/12348490>.

Kurniandisyah, P., Safii, M., Damanik, B. E., Hartama, D., & Lubis, M. R. (2021). Pengendali Air Wudhu Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 1(6), 257-262.

Pramudya, A. R., Alfeto, A., & Cristianti, C. (2020). Penggunaan Kran Air Otomatis dalam Penghematan Air. *Ultima Computing: Jurnal Sistem Komputer*, 12(1), 17-22.

Rhendy, R., & Hakim, A. R. (2019). Perancangan Dan Implementasi Kran Air Otomatis Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 1(01), 92-101.

Rocky, T., & Deddy, T. (2015). Ilhamsyah, "Prototype Sistem Kran Air Otomatis Berbasis Sensor Flow Meter Pada Gedung Bertingkat,". *Jurnal Coding Sistem Komputer*, 3(3).

Sugiyono, D. (2013). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D.

Wahyuni, R., Wiyono, I., & Fonda, H. (2020). Rancang Bangun Kran Wudhu Otomatis Dan Pengisian Tangki Air Otomatis Pada Stmik Hang Tuah Pekanbaru Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Ilmu Komputer*, 9(2), 107-116.

Y. Leki and G. Taman, "Simulasi Kran Air Otomatis Pada Bak Mandi Berbasis ATmega 16," *Jurnal Ilmiah Go Infotech*, vol. 19, no. 1, 2013