

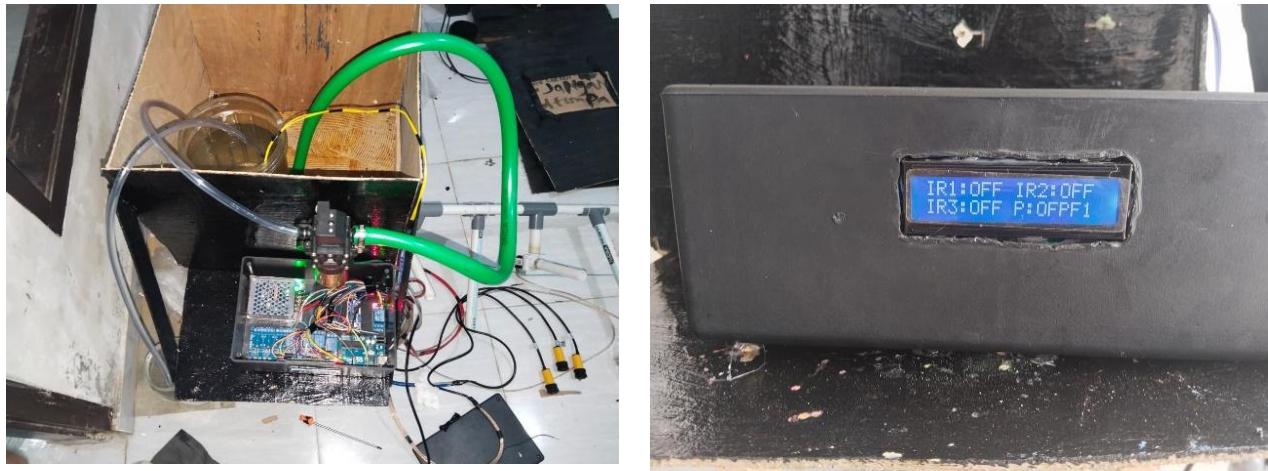
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil uji coba dan analisis terhadap sistem. Pengujian dimulai dengan memastikan setiap komponen (Arduino uno, relay, solenoid valve, pompa air, infrared, step down) apakah alat yang telah dibuat dalam kondisi bagus dapat bekerja dengan baik sesuai dengan program yang telah dibuat, kemudian mengecek setiap jalur yang terhubung dengan komponen yang digunakan telah terkoneksi, dimana rangkaianya disesuaikan dengan gambar skematiknya. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian Arduino uno, relay, solenoid valve, pompa air, infrared, step down dan pengujian sistem keseluruhan

4.1 Hasil Perangkat Keras

Berdasarkan hasil perancangan perangkat keras dari sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama yaitu Arduino Uno, tiga sensor infrared (IR), tiga solenoid valve, dua pompa air, sebuah float switch, relay module, serta LCD I2C. Sensor IR berfungsi untuk mendeteksi keberadaan tangan pengguna saat berwudhu, di mana masing-masing sensor terhubung dengan satu solenoid valve. Ketika sensor IR mendeteksi tangan, relay akan mengaktifkan solenoid valve sehingga air dapat mengalir. Pompa utama akan menyala secara otomatis jika terdapat minimal satu sensor IR yang aktif, dan akan mati kembali apabila tidak ada aktivitas. Selain itu, terdapat pompa pengisi yang berfungsi mengisi tandon air, yang dikendalikan oleh float switch. Jika level air terdeteksi cukup, pompa pengisi akan aktif, sedangkan ketika air habis pompa akan otomatis mati. Semua status kerja sensor, pompa, dan valve ditampilkan pada LCD I2C, sehingga pengguna dapat memantau kondisi sistem secara langsung. Dengan demikian, perangkat keras ini mampu mengendalikan kran air wudhu secara otomatis sekaligus memastikan ketersediaan air tetap terjaga. Gambar 4.1 berikut ini merupakan gambar dari bentuk fisik alat yang telah dibuat.



Gambar 4. 1 Gambar Bentuk Fisik Dan Monitoring

4.2 Hasil Pengujian Alat

Pada pengujian ini meliputi pengujian sensor Arduino uno, relay, selenoid valve, pompa air, infrared, step down dan pengujian sistem keseluruhan. Pengujian ini dilakukan agar peneliti dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang telah dibuat hasil pengujian sebagai berikut:

4.2.1 Hasil Pengujian Power Suplay 12 Volt

Pengujian power suplay jika power suplay tidak ada tegangan maka power suplay memberikan 12 volt tidak akan berkerja atau off dan jika power suplay menerima maka akan memberikan tegangan 11,80 volt. Dapat terlihat pada tabel dibawah ini 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Power Suplay

No	Kondisi Pengujian	Tegangan Output (V)	Keterangan
1.	Tanpa Beban	12,00	Tegangan stabil tanpa beban dengan persentase penurunan tegangan 0%
2.	Tegangan Beban	11,80	Tegangan sedikit turun namun tetap stabil dengan persentase penurunan tegangan 1,67%

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa power supply 12V 5A mampu memberikan suplai tegangan yang stabil untuk 3 sensor.

4.2.2 Hasil Pengujian Relay Dan Selenoid

Dalam rangkaian sistem kran air wudhu ini, terdapat tiga buah relay yang berfungsi untuk mengontrol Valve 1, 2, dan 3. Saat sensor IR 1, 2, dan 3 mendekksi jarak yang telah ditentukan yaitu 15 cm. Lalu sensor IR akan menyalakan pompa wudhu saat pengguna terdeteksi oleh jangkauan sensor IR lalu Pompa Pengisi akan menyalurkan air dari sumur ke tandon berdasarkan kondisi float switch. Dengan pengaturan ini, seluruh perangkat output dapat dikendalikan secara otomatis oleh Arduino sesuai input dari sensor, sehingga sistem bekerja dengan aman. Dapat terlihat pada Tabel di bawah ini 4.2 dibawah ini.

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Relay Dan Selenoid

No	Jarak cm	Relay Dan Selenoid Valve Kran 1	Keterangan
1	30 cm	Tertutup	Kran tidak mengeluarkan air
2	25 cm	Tertutup	Kran tidak mengeluarkan air
3	20 cm	Tertutup	Kran tidak mengeluarkan air
4	15 cm	Terbuka	Kran mengeluarkan air
5	10 cm	Terbuka	Kran mengeluarkan air

No	Jarak cm	Relay Dan Selenoid Valve Kran 2	Keterangan
1	30 cm	Tertutup	Kran tidak mengeluarkan air
2	25 cm	Tertutup	Kran tidak mengeluarkan air
3	19 cm	Tertutup	Kran tidak mengeluarkan air
4	15 cm	Terbuka	Kran mengeluarkan air
5	11 cm	Terbuka	Kran mengeluarkan air

No	Jarak cm	Relay Dan Selenoid Valve Kran 3	Keterangan
1	30 cm	Tertutup	Kran tidak mengeluarkan air
2	25 cm	Tertutup	Kran tidak mengeluarkan air
3	17 cm	Tertutup	Kran tidak mengeluarkan air
4	15 cm	Terbuka	Kran mengeluarkan air
5	13 cm	Terbuka	Kran mengeluarkan air

4.2.3 Hasil Pengujian LCD I2C

Dalam sistem kran air wudhu dan penampungan air otomatis ini digunakan LCD I2C yang terhubung ke Arduino Uno. LCD berfungsi untuk menampilkan status ON/OFF pompa pengisi, sensor IR 1, IR 2, dan IR 3 sehingga pengguna dapat memantau kondisi sistem secara langsung.

Dengan adanya LCD, proses pemantauan menjadi lebih mudah. Dapat terlihat pada Tabel dibawah ini 4.4 dibawah ini.

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian LCD I2C

No	Komponen	Keterangan
1	Lcd I2C	LCD akan menampilkan status IR 1 ON jika pengguna terdeteksi dalam jangkauan sensor IR 1 dan akan menampilkan status OFF jika sensor IR 1 tidak lagi mendeteksi pengguna. Hal yang sama berlaku untuk IR 2 yaitu status akan ON saat pengguna terdeteksi dan OFF saat tidak ada pengguna. Status IR 3 juga mengikuti alur kerja yang sama dengan IR 1 dan IR 2. Selain itu, LCD akan menampilkan status penampungan ON jika float switch mendeteksi bahwa air di tandon telah habis.

4.2.4 Pengujian InfraRed

Dalam sistem kran air wudhu otomatis ini digunakan tiga sensor Infrared IR 1, 2, dan 3 berfungsi untuk mendeteksi keberadaan pengguna di depan kran wudhu pada jarak 15 cm maka sistem akan mengaktifkan motor pompa lalu motor pompa akan mengaktifkan solenoid valve yang terkait sehingga kran air akan terbuka secara otomatis. Sebaliknya, ketika tidak ada objek, solenoid valve akan menutup. Dengan pengaturan ini, aliran air hanya terjadi saat ada pengguna, Dapat terlihat pada Tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Infrared

No	Jarak cm	Motor pompa	Solenoid Valve 1	Keterangan
1	30 cm	Tertutup	Tertutup	Air tidak mengalir karena sensor IR belum mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan.
2	25 cm	Tertutup	Tertutup	Air tidak mengalir karena sensor IR belum mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan.

3	20 cm	Tertutup	Tertutup	Air tidak mengalir karena sensor IR belum mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan.
4	15 cm	Terbuka	Terbuka	Air mengalir karena sensor IR sudah mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan
5	10 cm	Terbuka	Terbuka	Air mengalir karena sensor IR sudah mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan

No	Jarak cm	Motor Pompa	Solenoid Valve 2	Keterangan
1	28 cm	Tertutup	Tertutup	Air tidak mengalir karena sensor IR belum mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan.
2	23 cm	Tertutup	Tertutup	Air tidak mengalir karena sensor IR belum mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan.
3	18 cm	Tertutup	Tertutup	Air tidak mengalir karena sensor IR belum mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan.
4	15 cm	Terbuka	Terbuka	Air mengalir karena sensor IR sudah mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan
5	11 cm	Terbuka	Terbuka	Air mengalir karena sensor IR sudah mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan

No	Jarak cm	Motor Pompa	Solenoid Valve 3	Keterangan
1	26 cm	Tertutup	Tertutup	Air tidak mengalir karena sensor IR belum mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan.
2	21 cm	Tertutup	Tertutup	Air tidak mengalir karena sensor IR belum mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan.
3	17 cm	Tertutup	Tertutup	Air tidak mengalir karena sensor IR belum mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan.
4	15 cm	Terbuka	Terbuka	Air mengalir karena sensor IR sudah mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan
5	12 cm	Terbuka	Terbuka	Air mengalir karena sensor IR sudah mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan

4.2.5 Pengujian Float Swicht

Pada saat persediaan air di tandon habis, sensor float switch akan mendeteksi kondisi tersebut dan mengirimkan sinyal ke Arduino. Sinyal ini kemudian diproses oleh sistem untuk mengaktifkan pompa mini. Pompa mini akan menyalurkan air dari sumur menuju tandon sehingga ketersediaan air tetap terjaga. Dapat terlihat pada Tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Float Swicth

Kondisi air di tandon	Volume air (ml)	Status float swicth	Status Motor Pompa 2	keterangan
Penuh	5000 ml	Tidak aktif	Tidak aktif	Tandon penuh pompa tidak aktif
Habis	0 ml	Aktif	Aktif	Tandon kosong, pompa aktif mengisi air

4.2.6 Pengujian Pompa Air

Apabila sensor IR mendeteksi objek pada jarak 15 cm maka motor pompa akan aktif untuk menyalurkan air dari tandon menuju solenoid valve jika sensor IR tidak mendeteksi objek pada jarak tersebut maka motor pompa tidak akan bekerja. Dapat terlihat pada Tabel 4.7 di bawah ini.

Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Pompa Air 1

Jarak terhadap sensor	Status IR	Status motor pompa	Keterangan
Kurang dari 15 cm	Terdeteksi	Aktif	Motor pompa menyalurkan air dari tandon ke solenoid valve
Lebih dari 15 cm	Terdeteksi	Tidak aktif	Motor pompa berhenti air tidak mengalir

4.2.7 Pengujian Keseluruhan Sistem

Apabila sensor IR mendeteksi objek pada jarak 15 cm maka motor pompa akan aktif untuk mengalirkan air ke solenoid valve sehingga air dapat keluar jika air dalam tandon habis float switch akan bekerja dengan mengirimkan sinyal untuk mengaktifkan pompa mini yang berfungsi menyalurkan air dari sumur ke tandon Selain itu LCD akan menampilkan status sensor IR 1, IR 2, dan IR 3 ON/OFF serta status penampungan air. Dapat terlihat pada Tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

No	Komponen	Kondisi	Status	Keterangan
1	Sensor IR	Mendeteksi objek pada jarak 15 cm	Sensor berhasil mendeteksi objek	Digunakan untuk mendeteksi keberadaan pengguna di depan alat
2	Motor pompa 1	Saat IR mendeteksi objek	Motor pompa bekerja menyalurkan air	Memompa air dari tandon menuju solenoid valve
3	Solenoid Valve	Saat motor pompa aktif	Solenoid valve terbuka dan air mengalir keluar	Mengatur air terbuka ketika pompa aktif dan menutup saat pompa mati
4	Float Swicth	Tandon air habis	Float swicth mengirimkan sinyal ke mini pompa	Memberi perintah agar tandon diisi kembali
5	Motor Pompa 2	Saat Float swicth mengirim sinyal	Pompa mini aktif mengisi tandon dengan air dari sumur	Mengisi ulang tandon agar selalu tersedia air
6	LCD	Saat sistem berjalan	LCD menampilkan status IR 1, IR 2, IR 3	Memberikan informasi secara langsung mengenai kondisi sensor dan tandon

4.3 Analisis Kerja Sistem

4.3.1 Kelebihan Sistem

1. Otomatisasi penuh Pengguna tidak perlu menyalakan atau mematikan kran secara manual.
2. Efisiensi air, air hanya mengalir saat pengguna terdeteksi oleh sensor IR.

3. Pengisian tandon otomatis *Float switch* mengatur pompa pengisi sesuai level air, mencegah tandon kosong atau meluap.
4. Monitoring real-time LCD menampilkan status sensor dan pompa sehingga memudahkan pengawasan sistem.
5. Mudah dikembangkan Sistem berbasis Arduino memudahkan penambahan sensor atau fitur lain.

4.3.2 Kekurangan Sistem

1. Ketergantungan pada sensor, Sensor IR dan float switch harus bersih dan terkalibrasi debu atau kotoran dapat mengurangi akurasi.
2. Kebutuhan listrik stabil Jika satu daya terganggu, sistem bisa gagal berfungsi.
3. Komponen mekanik Pompa dan solenoid valve memiliki umur pakai tertentu dan perlu perawatan berkala.
4. Jangkauan sensor IR terbatas Sensor hanya efektif pada jarak tertentu, sehingga posisi pengguna sangat mempengaruhi respons sistem.