

Sistem Pengendali Instalasi Air Bersih Rumah Tangga Menggunakan Jaringan Internet

Satrio Wijaksono¹, Puji Basuki^{2*}, Suwantri³, Ricka Prasdiantika⁴

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin Universitas Pandanaran

³Program Studi Teknik Mesin Politeknik Pratama Mulia Surakarta

⁴Program Studi D3 Analis Farmasi dan Makanan Politeknik Kesehatan Kemenkes Surakarta

^{2*} e-mail: basuki.p@unpand.ac.id

ABSTRACT

The development of internet technology is aimed at making it easier for humans to do their daily work. For example, to monitor the security of the house remotely. Apart from that, you can also control the water faucet so that it can turn on and off on demand without the need to come in person. With the internet, pumps can be controlled via a smartphone. The device used is 4CHR3 as an intermediary medium that connects the internet network to an Android type smartphone. The aim of the research is to prove that remote control of water taps can be done. Another supporting device is the microcontroller which will work to activate the relay. The relay itself will turn on and turn off the water faucet. Remotely the microcontroller commands are controlled by telephone. Based on the results of the design and testing of the tool that has been carried out, it can be concluded that a household clean water installation control device was obtained that was designed and manufactured using the 4CHR3 module and the Ewelink application. The device is connected to the internet network so that it can be used to control household clean water installations remotely.

INTISARI

Perkembangan teknologi internet ditujukan untuk kemudahan manusia dalam melakukan pekerjaan sehari-hari. Misalnya untuk memantau keamanan rumah tinggal dari jauh. Selain itu juga bisa untuk mengendalikan keran air agar bisa hidup dan mati sesuai permintaan tanpa perlu mendatangi secara langsung. Dengan adanya internet pompa dapat dikendalikan melalui telepon pintar. Perangkat yang digunakan adalah 4CHR3 sebagai media perantara yang menghubungkan jaringan internet ke telepon pintar jenis android. Tujuan penelitian adalah membuktikan bahwa pengendalian keran air jarak jauh bisa dilakukan. Perangkat pendukung lainnya adalah mikrokontroler yang akan bekerja mengaktifkan relay. Relay sendiri akan menyalakan dan mematikan keran air. Dari jarak jauh perintah mikrokontroler dikendalikan dengan telepon. Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian alat dapat disimpulkan bahwa didapatkan sebuah alat pengendali instalasi air bersih rumah tangga yang dirancang dan dibuat menggunakan modul 4CHR3 dan aplikasi Ewelink. Perangkat tersambung dengan jaringan internet sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan instalasi air bersih rumah tangga dari jarak jauh.

Kata kunci: Internet, Mikrokontroler, Relay, Telepon Pintar

I. Pendahuluan

Penemuan internet terjadi karena tuntutan manusia yang akan makin serba mudah dan cepat. Internet mampu menghubungkan manusia setiap waktu, setiap saat dan di mana pun tempatnya. Hal ini mampu menciptakan perubahan cara pergaulan, gaya hidup, anggaran belanja (alokasi penggunaan uang), perubahan sosial, ekonomi dan budaya. Komponen pada internet terdiri dari sensor, penghubung dan pemroses. Penggunaan internet dapat untuk melakukan pengendalian peralatan elektronik misalnya pemantauan kamera jarak jauh, buka/tutup gerbang garasi mobil, pemantauan mobil sewaan, jadwal hidup/mati lampu penerangan, kipas angin, kunci pintu otomatis dan instalasi listrik [1]. Pengendalian dapat dilakukan dari jarak jauh menggunakan perangkat telepon pintar yang tersebut terhubung dengan internet sebagai jembatan antara alat dan sistem kendali. Penggunaan kontrol peralatan rumah tangga akan semakin meningkat setelah adanya internet dan telepon pintar [2].

Rangkaian elektronika yang telah disusun sebagai sistem dapat dikendalikan menggunakan telepon pintar dari jarak

jauh. Salah satu mikrokontroler yang murah adalah Arduino. Tetapi memiliki kekurangan di antaranya adalah kestabilan dan ketahanan (*endurance*) yang rendah. Uji coba Arduino untuk mengendalikan pompa penyiram tanaman bisa berfungsi dengan baik. Penelitian lain menggunakan mikrokontroler Arduino Uno untuk mengendalikan lampu pada ruangan, pengatur suhu, alat pengusir nyamuk dapat berfungsi dengan baik [3]. Tetapi dalam penelitian tersebut belum mencantumkan berapa lama Arduino digunakan. Hal ini juga diterapkan pada sistem pengendalian air dari jarak jauh, namun perangkat mikrokontroler arduino masih memiliki beberapa kekurangan untuk diterapkan pada sistem pengendali instalasi air bersih rumah tangga menggunakan sistem jaringan internet. Salah satu kekurangannya adalah pengadaan barang original susah didapatkan, harga tergolong mahal, *cloud* sebagai penghubung perangkat dengan *smartphone* berbayar.

Penelitian penggunaan relay untuk sistem keamanan rumah tangga dengan cara melakukan sensor lebar bukaan pintu berfungsi dengan baik. Tetapi ini lebih bersifat mekanis. Tanpa adanya kontrol dari jarak jauh. Alarm yang berbunyi hanya bisa didengarkan bagi penghuni yang ada di dalam rumah. Tidak terhubung melalui telepon pintar agar

bisa dideteksi dari jarak jauh [4]. Penelitian sistem keamanan penyimpanan benda sakral di Bali dengan menggunakan Arduino tetapi sensor jenis PIR (*Passive Infrared*) prinsip merubah gerakan menjadi pulsa digital lalu diproses oleh Arduino [5].

Sedangkan penelitian memanfaatkan mikrokontroler dan telepon dilakukan dengan cara mengirim SMS (*short message service*) berupa pesan ketika bak air penuh atau kosong. Tetapi pengiriman SMS terdapat kekurangan yaitu akan terlambat diterima oleh pemilik telepon jika ada *delay* karena *memory* penuh atau kendala sinyal jaringan [6]. Pada penelitian ini dilakukan dengan cara berbeda yaitu menggunakan mikrokontroler. Dari beberapa mikrokontroler yang ada dipilih 4CHR3 dengan pertimbangan memiliki keunggulan berupa sistem berbiaya rendah dan modul *wireless* terintegrasi dengan chip mikrokontroler menjadikannya lebih fleksibel. Penggunaan telepon dirangkai dengan mikrokontroler dan memanfaatkan sinyal GSM dapat dipakai untuk menentukan lokasi dengan tepat. Mikrokontroler sebagai pembaca sinyal [7]. Penelitian untuk mendapatkan sistem keamanan sepeda motor dari pencurian dengan memanfaatkan Wifi, mikrokontroler Arduino Uno dan telepon menghasilkan kinerja yang baik. Hasil pengujian mendapatkan jarak maksimal jangkauan Wifi 25 meter [8].

II. Metode

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian Oktober 2022 sampai dengan Januari 2023. Lokasi penelitian di Angger karoseri Jl. Padangan RT 03 RW 04, Temanggung I, Temanggung, Jawa Tengah dan Brojolan Timur RT 02 RW 02 Temanggung I, Temanggung, Jawa Tengah.

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan:

1. Router WR840N 1 buah
2. LAN Cat5e 2X1 m
3. Modul 4CHR3 1 buah
4. Relay LY2N 3 buah
5. Terminal Krustin 1 buah
6. Kabel NYNHY 3 warna x 1 m
7. Stop Kontak 2 buah
8. Power Supply DC 12V 4 buah
9. Solenoid Valve DC 12V 3 buah
10. Pompa eksternal DC 12V 1 buah
11. Smartphone Android 9 1 buah

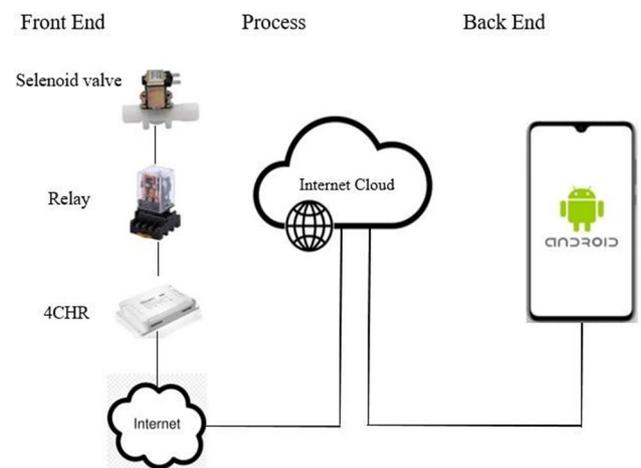
C. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah eksperimental dengan merancang dan membuat sistem pengaturan terhadap pompa dan keran air agar dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan memanfaatkan mikrokontroler dan jaringan internet.

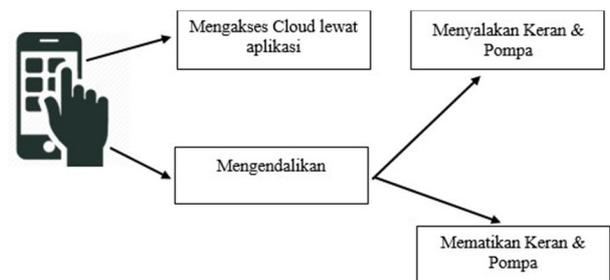
D. Desain Penelitian

Pembuatan sistem pengendalian instalasi air bersih pada rumah tangga menggunakan sistem jaringan internet

memerlukan rancangan untuk mendesain cara bekerja alat. Hal ini untuk mempermudah dalam pengolahan sistem. Pemodelan sistem yang dibuat meliputi, arsitektur, diagram alir, *use case diagram*, *activity diagram*, perancangan perangkat keras dan perancangan antarmuka (*interface*) aplikasi. Perancangan sistem menggambarkan proses untuk memetakan alat dan perangkat yang akan digunakan. Secara prinsip seperti pada Gambar 1 menjelaskan hubungan tiap perangkat yang digunakan.



Gambar 1. Arsitektur Sistem



Gambar 2. Use Case Diagram

Gambar 2 menunjukkan aktivitas keseluruhan yang terjadi saat melakukan pengendalian keran dan pompa melalui aplikasi EWeLink. Aktivitas dalam diagram tersebut diawali ketika pengguna mengakses aplikasi EWeLink. Selanjutnya pengguna masuk ke dalam menu utama dan menjalankan aplikasi dengan pilihan kendali. Pengguna dapat melihat kondisi keran dalam keadaan keran dan pompa melalui simbol tombol (*button*). Pilihan tersebut, pengguna dapat memilih kendali keran dan pompa, menyalakan keran dan pompa serta mematikan. Berdasarkan letak perangkat rumah yang telah disesuaikan pada tombol menu utama pada aplikasi EWeLink. Berakhir sistem setelah pengguna keluar dari aplikasi pada telepon pintar.

Sensor bekerja dengan prinsip mendeteksi gejala atau sinyal dari perubahan energi listrik, fisika, kimia atau mekanis. Hasil deteksi akan diolah seperti menjadi apa adalah tergantung pemanfaatannya [9]. Pompa adalah alat yang digunakan untuk menaikkan suatu media encer dari elevasi, tekanan, kecepatan yang rendah ke head yang lebih tinggi [10].

E. Metode Perancangan

Perancangan dimulai dari pembuatan kelompok relay yang terdiri dari rangkaian beberapa relay yang dihubungkan menjadi satu. Secara konstruksi harus dilengkapi komponen keamanan (*safety*) untuk listrik. Penggabungan dari beberapa relay memudahkan pengaturan alat daripada menggunakan relay yang terpisah. Gerakan *ON* dan *OFF* keran air dan pompa dapat dikendalikan dari jauh dengan cara mengakses internet. Rangkaian relay akan dihubungkan ke 4CHR3 pada pin yang sudah ditentukan. *Input* akan diterima dan relay akan bekerja.

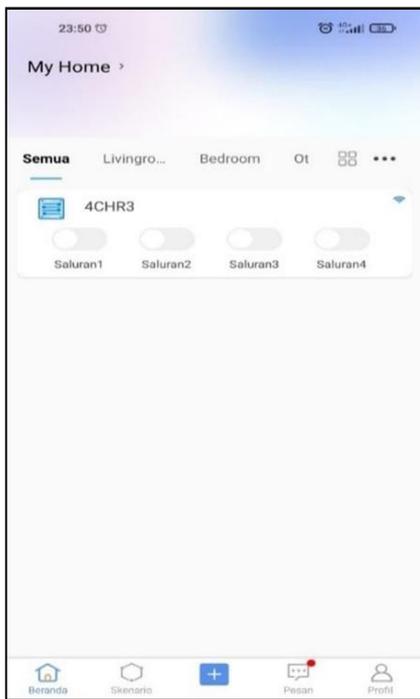
III. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian pada Gambar 3, sedangkan tampilan aplikasi software pada Gambar 4.



Gambar 3. Alat Pengendali Air Jarak Jauh



Gambar 4. Penampilan Aplikasi *Software* pada *Smartphone*

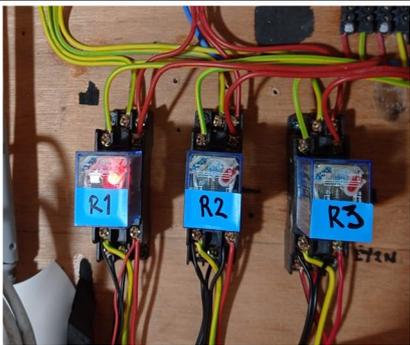
Pada penelitian ini dilakukan beberapa pengujian sistem dengan tujuan untuk mengetahui kinerja dari sistem yang telah dibuat. Pengujian dilakukan pada setiap komponen sistem dan keseluruhan rangkaian sistem. Adapun hasil pengujian dijabarkan sebagai berikut:

1. Pengujian Komponen Relay

Komponen relay berfungsi sebagai pemutus arus listrik bekerja secara elektronik yang dikontrol oleh perangkat 4CHR3. Komponen relay berfungsi sebagai perantara antara peralatan elektronik yang terhubung dengan listrik rumah yang menggunakan tegangan tinggi dengan perangkat mikrokontroler 4CHR3 dengan daya AC 220V. Pengujian ini dilakukan pada komponen relay dengan melakukan perintah dari 4CHR3 kemudian melihat lampu indikator pada komponen relay. Adapun hasil pengujian komponen relay disajikan pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rangkaian komponen relay berfungsi dengan baik, setelah program diuji dan dijalankan relay merespon dengan perintah yang diberikan oleh 4CHR3.

Tabel 1. Hasil Pengujian Komponen Relay

Respon	Keterangan
	Relay 1 Indikator lampu warna merah pada relay 1 menyala artinya berfungsi
	Relay 2 Indikator lampu warna merah pada relay 2 menyala artinya berfungsi
	Relay 3 Indikator lampu warna merah pada relay 3 menyala artinya berfungsi

2. Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan merupakan penggabungan dari keseluruhan komponen menjadi satu. Pengujian ini dilakukan pada sistem keseluruhan yang disambungkan pada pompa air dan menggunakan jaringan internet yang stabil. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Respon Perangkat

Tombol Aplikasi dan Respon Alat	Keterangan
	Berfungsi baik
	Berfungsi baik
	Berfungsi baik
	Berfungsi baik

Tabel 2 menunjukkan bahwa respon perangkat setelah dihubungkan dengan internet berfungsi dengan baik dan relay mampu merespon perintah yang diberikan oleh 4CHR3.

B. Pembahasan

Setelah dilakukan pengujian keseluruhan sistem pada pengimplementasian *Internet of Things (IOT)* yang kali ini diterapkan pada sistem pengendali instalasi air bersih rumah tangga dan dapat dikendalikan melalui internet. Teknologi IoT yaitu teknologi penggunaan internet yang di terapkan untuk mengendalikan instalasi air bersih rumah tangga. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan bahwa pengujian sesuai dengan apa yang diharapkan dengan pencapaian-pencapaian sebagai berikut.

1. *Smarthome* dapat digunakan untuk mengoperasikan sistem pengendali instalasi air bersih rumah tangga melalui jaringan internet dengan jarak yang sangat jauh selama alat terhubung dengan jaringan internet.
2. Modul 4CHR3 dapat digunakan sebagai IoT.
3. Modul 4CHR3 dapat juga dikendalikan dengan cara manual jika koneksi internet mengalami gangguan.
4. Membantu pemilik rumah dalam mengendalikan instalasi air bersih rumah tangga ketika tidak berada di rumah.
5. Aplikasi Ewelink yang digunakan untuk mengendalikan modul 4CHR3 sudah dilengkapi dengan *password* untuk *login* kedalam aplikasinya.

Dari hasil uji coba pengoperasian sistem pengendali instalasi air bersih rumah tangga menggunakan sistem jaringan internet akan terganggu jika sinyal sering terputus. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa kestabilan internet merupakan syarat mutlak. Apabila jaringan internet tidak stabil dapat berakibat koneksi dari aplikasi ke alat terganggu. Selain itu, *smartphone* yang digunakan harus memiliki spesifikasi minimal Android 9 serta RAM 4GB.

IV. Kesimpulan

Hasil perancangan dan pengujian alat dapat disimpulkan bahwa didapatkan sebuah alat pengendali instalasi air bersih rumah tangga dibuat menggunakan modul 4CHR3 dan aplikasi Ewelink yang tersambung dengan jaringan internet sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan instalasi air bersih rumah tangga dari jarak jauh. Sistem pengendali instalasi air bersih dengan menggunakan jaringan internet ini nantinya dapat dikembangkan pada cakupan yang lebih luas lagi, sebagai contoh untuk alat penyiram tanaman otomatis atau yang lainnya.

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini terlaksana atas kolaborasi Indihome Temanggung, Universitas Pandanaran Semarang, Politeknik Kesehatan Kemenkes Surakarta, dan Politeknik Pratama Mulia Surakarta. Atas bimbingan semua pihak dan kerjasama demi kemajuan ilmu pengetahuan diucapkan terimakasih.

REFERENSI

- [1] I. Arifin, "Automatic Water Level Control Berbasis Mikrocontroller dengan Sensor Ultrasonik," *Skripsi*, Universitas Negeri Semarang, Semarang, 2015.
- [2] L. Zoref, D. Bregman, and D. Dori, "Networking Mobile Devices and Computers in an Intelligent Home," *International Journal of Smart Home*, vol. 3, no. 4, pp. 15–22, 2009.
- [3] D. Kurnianto, A. M. Hadi, and E. Wahyudi, "Perancangan Sistem Kendali Otomatis pada Smart Home menggunakan Modul Arduino Uno," *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, vol. 5, no. 2, 2016, doi: 10.20449/jnte.v5i2.276.
- [4] M. Saleh and M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017.
- [5] I. B. D. Kesuma, M. Sudarma, and I. B. A. Swamardika, "Rancang Bangun Sistem Pengaman Berbasis Arduino Uno," *E-Journal SPEKTRUM*, vol. 3, no. 2, pp. 89–92, 2016.
- [6] Z. Lubis, L.A. Saputra, H.N. Winata, S. Annisa, A. Muhazzir, B. Satria, dan M.S. Wahyuni, "Kontrol Mesin Air Otomatis Berbasis Arduino dengan Smartphone," *Buletin Utama Teknik*, vol. 14, no. 3, pp. 155–159, 2019.
- [7] A. N. N. Chamim, "Penggunaan Microcontroller sebagai Pendeteksi Posisi dengan Menggunakan Sinyal GSM," *Jurnal Informatika*, vol. 4, no. 1, pp. 430–439, 2010.
- [8] S. Lanang, S. Supriyadi, and A. Mukthar, "Prototype Smart Switch System pada Sepeda Motor Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uni Berbasis Aplikasi Android," *Journal of Automotive Technology Vocational Education*, vol. 02, no. 1, pp. 22–30, 2021.
- [9] D. M. Mira, "Pengaplikasian Sensor Infra Merah dan Photoelectric pada Mesin Mounter di PT Global Jaya Elektronik," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri*, Riau: Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Suska Riau, 2020, pp. 369–378.
- [10] Suarda Made, "*Pompa dan Kompresor*". Bali: Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, 2016.