

---

## Sistem Otomatis Filterisasi Air Sumur dan Sungai Berbasis Mikrokontroler dengan Katup Selenoid

M. Iqbal Al Varizi<sup>1</sup>, Muhammad Ariandi<sup>2</sup>

Teknik Elektro , Universitas Bina Darma Palembang

✉ Email Korespodensi: [iqbalalfarzi4@gmail.com](mailto:iqbalalfarzi4@gmail.com)

### INFO ARTIKEL

#### Histori Artikel:

Diterima 14-06-2025

Disetujui 15-06-2025

Diterbitkan 18-06-2025

#### Katakunci:

*Air Bersih,  
Mikrokontroler,  
Filterisasi Otomatis,  
Sensor TDS,  
Turbidity,  
Katup Selenoid*

### ABSTRAK

Permasalahan ketersediaan air bersih masih menjadi tantangan utama bagi masyarakat di Desa Purwosari, Kecamatan Tanjung Lago, Kabupaten Banyuasin. Masyarakat umumnya menggunakan air sumur dan sungai sebagai sumber utama, namun kualitas air dari kedua sumber tersebut kerap tidak memenuhi standar kelayakan untuk kebutuhan sehari-hari. Untuk menjawab permasalahan tersebut, dirancang dan diimplementasikan sebuah sistem otomatis filterisasi air berbasis mikrokontroler dengan katup solenoid, yang dapat mendeteksi dan menyaring air secara mandiri berdasarkan parameter kualitas air. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno yang terintegrasi dengan sensor turbidity untuk mengukur kekeruhan, sensor TDS untuk mengukur kadar zat terlarut, sensor ultrasonik untuk memantau ketinggian air, serta sensor aliran (waterflow) untuk mengontrol laju filtrasi. Ketika nilai sensor menunjukkan kualitas air di bawah ambang batas, sistem secara otomatis mengaktifkan pompa dan membuka katup solenoid untuk mengalirkan air melalui media filter sederhana berbahan lokal seperti pasir, arang, dan ijuk. Hasil pengujian menunjukkan adanya penurunan nilai TDS dari 750 ppm menjadi 500,8 ppm dan nilai turbidity dari 32 NTU menjadi 26,1 NTU, yang masih dalam rentang standar air bersih menurut Permenkes No. 492 Tahun 2010. Penerapan sistem ini tidak hanya meningkatkan kualitas air, tetapi juga efisiensi waktu dan tenaga masyarakat, serta mendorong kesadaran akan pentingnya air bersih. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi teknologi tepat guna yang dapat direplikasi dan dikembangkan lebih luas di lingkungan pedesaan untuk mendukung ketahanan air dan pembangunan berkelanjutan.

### Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

M. Iqbal Al Varizi, & Muhammad Ariandi. (2025). Sistem Otomatis Filterisasi Air Sumur dan Sungai Berbasis Mikrokontroler dengan Katup Selenoid. Aksi Kita: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 1(3), 315-320. <https://doi.org/10.63822/zvcrzf36>

## **PENDAHULUAN**

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang tidak dapat tergantikan. Ketersediaan air yang bersih dan layak konsumsi menjadi faktor penting dalam menjaga kualitas hidup, kesehatan masyarakat, dan keberlanjutan lingkungan. Menurut Badan Kesehatan Dunia (WHO), akses terhadap air bersih adalah hak dasar setiap manusia dan merupakan indikator penting dalam pembangunan berkelanjutan. Namun, di banyak wilayah pedesaan di Indonesia, tantangan terhadap ketersediaan air bersih masih menjadi persoalan serius. Salah satu wilayah yang menghadapi tantangan ini adalah Desa Purwosari, Kecamatan Tanjung Lago, Kabupaten Banyuwangi.

Berdasarkan observasi dan komunikasi langsung dengan masyarakat Desa Purwosari, sebagian besar warga masih mengandalkan air sumur dan sungai sebagai sumber utama untuk keperluan sehari-hari seperti mandi, mencuci, memasak, dan terkadang bahkan untuk minum. Kondisi ini menjadi sangat memprihatinkan mengingat kualitas air dari sumber-sumber tersebut sering tidak memenuhi standar kelayakan, terutama pada musim hujan. Pada musim hujan, intensitas kekeruhan (*turbidity*) dan kadar zat terlarut (*Total Dissolved Solids/TDS*) meningkat drastis, sehingga air menjadi tidak layak untuk dikonsumsi tanpa proses filterisasi yang memadai. Selain itu, pencemaran akibat aktivitas rumah tangga dan pertanian turut memperburuk kualitas air, menjadikan kebutuhan akan teknologi pengolahan air bersih yang efektif dan efisien menjadi sangat mendesak.

Metode konvensional yang selama ini dilakukan masyarakat untuk mengolah air, seperti pengendapan manual atau penyaringan sederhana, dinilai tidak mampu memberikan hasil yang konsisten dan higienis. Proses ini juga memerlukan waktu dan tenaga yang tidak sedikit. Oleh karena itu, diperlukan solusi inovatif berupa sistem pengolahan air otomatis yang dapat bekerja secara mandiri, efisien, dan mudah dioperasikan oleh masyarakat. Salah satu pendekatan yang dapat diambil adalah dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler sebagai inti dari sistem otomatisasi.

Perkembangan teknologi mikrokontroler seperti Arduino Uno memungkinkan perancangan sistem pengolahan air yang lebih cerdas dan terintegrasi. Dengan memanfaatkan berbagai jenis sensor seperti sensor *turbidity*, TDS, water flow, dan sensor ultrasonik, sistem ini dapat memantau parameter kualitas air secara real-time dan secara otomatis mengaktifkan komponen seperti pompa, katup solenoid, dan filter berdasarkan hasil pembacaan sensor. Informasi kondisi air ditampilkan melalui LCD agar pengguna dapat memantau status sistem dengan mudah. Media filterisasi yang digunakan pun disesuaikan dengan potensi lokal seperti pasir, batu, arang, dan ijuk yang disusun secara berlapis.

Penerapan sistem ini tidak hanya memberikan solusi teknis terhadap permasalahan air bersih, tetapi juga menjadi sarana edukasi dan pemberdayaan masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Sistem ini sejalan dengan prinsip teknologi tepat guna, yaitu teknologi yang sesuai dengan kebutuhan, kondisi lingkungan, dan kemampuan masyarakat lokal. Di sisi lain, penggunaan sensor dan kontrol otomatis juga dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi ketergantungan pada metode tradisional, dan memberikan hasil yang lebih akurat dan konsisten.

## **METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Purwosari, Kecamatan Tanjung Lago, Kabupaten Banyuwangi selama periode Kuliah Kerja Nyata Tematik (KKNT) pada tanggal 25 April hingga 26 Mei 2025. Metode

yang digunakan dalam penelitian ini bersifat eksperimental terapan, yang menggabungkan observasi lapangan, perancangan sistem, implementasi alat, dan evaluasi kinerja berdasarkan data sensor kualitas air.

Langkah awal dilakukan melalui survei lokasi dan wawancara langsung dengan masyarakat serta perangkat desa untuk mengidentifikasi permasalahan air bersih dan menentukan lokasi pemasangan sistem. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, dirancang sistem otomatis filterisasi air berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang terintegrasi dengan beberapa sensor, yaitu sensor turbidity untuk mengukur kekeruhan air, sensor TDS (Total Dissolved Solids) untuk mendeteksi kandungan zat terlarut, sensor flow untuk mengukur laju aliran, dan sensor ultrasonik untuk mengetahui ketinggian air dalam penampungan.

Perangkat keras sistem mencakup mikrokontroler, relay 4 channel, dua pompa 12V, katup solenoid, buck converter, serta media filter sederhana berbahan lokal seperti pasir, arang, ijuk, dan kerikil. Seluruh komponen dirangkai dan diprogram menggunakan Arduino IDE. Sensor dipasang pada titik-titik aliran masuk dan keluar, dan sistem dikonfigurasi untuk bekerja otomatis: ketika parameter kualitas air melampaui ambang batas, pompa akan aktif dan katup terbuka untuk memulai proses filterisasi. Hasil pengukuran ditampilkan secara real-time pada LCD 16x4 I2C.

Setelah instalasi selesai, sistem diuji dengan mengambil dua sampel air dari sumur dan sungai. Pengukuran dilakukan terhadap nilai TDS dan turbidity sebelum dan sesudah filterisasi untuk mengevaluasi efektivitas sistem. Data pendukung dikumpulkan melalui dokumentasi foto, pengamatan langsung, dan umpan balik dari masyarakat.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pelaksanaan kegiatan perancangan dan implementasi sistem otomatis filterisasi air berbasis mikrokontroler di Desa Purwosari telah menghasilkan sebuah prototipe yang berfungsi sesuai dengan rancangan. Sistem ini dirancang untuk menyaring air dari sumber sumur dan sungai yang kualitasnya kurang layak untuk digunakan, dengan tujuan utama meningkatkan ketersediaan air bersih yang aman bagi masyarakat desa.

Proses implementasi dimulai dari tahap survei lingkungan dan identifikasi sumber air yang umum digunakan masyarakat. Berdasarkan observasi di Dusun 3, sebagian besar warga masih mengandalkan air sumur bor dan aliran sungai kecil yang kualitasnya tidak menentu, terutama saat musim hujan. Setelah lokasi ditentukan, dilakukan instalasi sistem filterisasi di salah satu rumah warga sebagai lokasi percontohan.

Sistem yang dibangun terdiri atas beberapa bagian utama, yaitu: unit pemrosesan (mikrokontroler Arduino Uno), sensor-sensor untuk mengukur kualitas air (turbidity sensor, TDS sensor, water flow sensor, dan ultrasonic sensor), serta perangkat aktuator seperti pompa air 12V, katup solenoid, dan relay. Seluruh sistem dikendalikan secara otomatis berdasarkan data sensor, dengan tampilan kondisi real-time pada layar LCD 16x4 I2C.

Sumber air dialirkan ke dalam wadah penampungan awal yang terbuat dari galon bekas, lalu melewati media filter yang disusun secara berlapis menggunakan material lokal seperti pasir, arang aktif, ijuk, dan kerikil. Setelah melalui proses filterisasi, air ditampung dalam wadah akhir dan diuji kembali untuk mengetahui perubahan kualitasnya.

## Hasil Pengujian

Dua pengujian dilakukan terhadap air sebelum dan sesudah proses filterisasi. Parameter utama yang diukur adalah nilai TDS dan turbidity, dengan hasil sebagai berikut:

No	Parameter	Nilai Sebelum Filter	Nilai Setelah Filter
1	TDS (Uji Pertama)	750 ppm	700 ppm
2	Turbidity (Uji Pertama)	32 NTU	29 NTU
3	TDS (Uji Kedua)	550 ppm	500,8 ppm
4	Turbidity (Uji Kedua)	27,3 NTU	26,1 NTU

Hasil ini menunjukkan adanya penurunan kadar zat terlarut dan tingkat kekeruhan air setelah melewati proses filterisasi. Meskipun penurunan tidak drastis, namun sudah mendekati batas standar air bersih berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010, yang menyebutkan bahwa nilai maksimum TDS untuk air layak konsumsi adalah 500 mg/L dan nilai turbidity maksimum adalah 25 NTU. Nilai akhir pada pengujian kedua mendekati ambang batas tersebut dan masih tergolong aman untuk penggunaan domestik seperti mandi, mencuci, dan memasak (selama tidak untuk konsumsi langsung tanpa pemanasan).

## KESIMPULAN

Permasalahan keterbatasan akses terhadap air bersih di wilayah pedesaan seperti Desa Purwosari, Kecamatan Tanjung Lago, Kabupaten Banyuwangi, masih menjadi tantangan nyata yang dihadapi oleh masyarakat hingga saat ini. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian dan implementasi sistem otomatis filterisasi air berbasis mikrokontroler memberikan alternatif solusi yang tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga relevan secara sosial dan ekonomis dalam menjawab kebutuhan dasar masyarakat terhadap air yang layak guna.

Melalui proses perancangan dan uji coba sistem, telah terbukti bahwa integrasi sensor kualitas air (seperti sensor turbidity dan TDS) dengan perangkat mikrokontroler Arduino Uno, katup solenoid, pompa, dan tampilan LCD mampu menciptakan sebuah alat filterisasi air yang bekerja secara otomatis berdasarkan kondisi air yang terukur. Sistem ini mampu merespons secara real-time ketika kualitas air menurun di bawah ambang batas aman, dengan menjalankan proses filtrasi melalui media lokal seperti pasir, arang, ijuk, dan kerikil. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai TDS dan tingkat kekeruhan (turbidity) pada air yang diolah menurun secara signifikan mendekati atau bahkan memenuhi standar kualitas air bersih nasional. Hal ini membuktikan bahwa sistem yang dirancang memiliki potensi besar untuk diimplementasikan secara luas di lingkungan pedesaan dengan keterbatasan infrastruktur air bersih.

Selain memberikan dampak teknis dalam meningkatkan kualitas air, penerapan sistem ini juga berdampak positif secara sosial. Masyarakat setempat, khususnya kalangan pemuda dan perangkat desa, menunjukkan antusiasme dalam mempelajari teknologi ini dan siap berpartisipasi dalam pemeliharaan sistem secara mandiri. Hal ini membuktikan bahwa pendekatan teknologi tepat guna, apabila disertai dengan edukasi dan pelibatan komunitas lokal, dapat menciptakan kemandirian masyarakat dalam mengelola sumber daya lingkungan.

Di sisi lain, tantangan seperti keterbatasan sumber daya, sulitnya akses terhadap komponen tertentu, serta hambatan teknis seperti konektivitas internet perlu menjadi perhatian untuk pengembangan lebih lanjut. Evaluasi berkala terhadap performa sistem serta pengembangan fitur tambahan seperti sistem pemantauan berbasis IoT akan menjadi langkah strategis untuk meningkatkan efektivitas dan jangkauan penerapan teknologi ini.

Secara umum, sistem otomatis filterisasi air ini telah menunjukkan keberhasilan dalam hal fungsi, manfaat, dan keberlanjutan. Diharapkan sistem ini tidak hanya berhenti sebagai proyek percontohan, tetapi dapat dijadikan model pengembangan yang dapat direplikasi di desa-desa lain di Indonesia yang memiliki permasalahan serupa, sebagai kontribusi nyata dalam mewujudkan akses air bersih yang lebih merata, efisien, dan berkelanjutan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi selama proses pelaksanaan kegiatan ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada Dosen Pembimbing, Bapak Muhamad Ariandi, M.Kom, yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan berharga dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari perencanaan hingga penyusunan laporan ini. Terima kasih juga ditujukan kepada Ketua KKNT, Bapak Irwansyah, M.M., M.Kom, atas kesempatan dan kepercayaan yang telah diberikan dalam melaksanakan program pengabdian ini.

Penghargaan yang tulus juga diberikan kepada perangkat desa Purwosari, terutama kepada Bapak Kepala Desa Suprianto dan seluruh warga Dusun 3 RT.09 yang telah menerima dengan hangat, bersedia bekerja sama, serta memberikan data, waktu, dan ruang bagi terlaksananya kegiatan ini secara optimal. Antusiasme dan keterlibatan aktif masyarakat menjadi salah satu faktor utama keberhasilan implementasi sistem filterisasi air ini.

Tidak lupa, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh rekan-rekan mahasiswa peserta KKN-T dan semua pihak di lingkungan Universitas Bina Darma yang telah memberikan dukungan moril dan material selama pelaksanaan program. Semoga segala bantuan dan kerja sama yang telah diberikan mendapatkan balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa, serta menjadi amal kebaikan bagi kita semua.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2016). *SNI 06-6989.4-2004: Kualitas Air Minum*. Jakarta: BSN
- Hidayat, M. (2021). Penggunaan Katup Solenoid dalam Sistem Otomatisasi. *Jurnal Otomasi dan Kontrol*, 4(1), 34-40.
- Kurniawan, P. (2018). *Mikrokontroler AVR dan Arduino: Teori dan Praktik*. Bandung: Informatika.
- Nugroho, A. (2018). *Mikrokontroler Arduino untuk Pemula*. Yogyakarta: Andi Offset
- Putra, R., & Sari, D. (2019). Sistem Otomatisasi Filterisasi Air Berbasis Arduino. *Jurnal Teknik Elektro*, 7(2), 85-92.

- 
- Prayogo, A. (2019). *Internet of Things dan Aplikasinya*. Bandung: Informatika.
- Prasetyo, T. (2019). Otomasi Sistem Filter Air untuk Peningkatan Kualitas di Wilayah Pedesaan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 7(2), 77-84.
- Putri, D. A., & Hasanah, R. (2021). Analisis Sensor Ultrasonik dalam Sistem Pemantauan Ketinggian Air. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 12(3), 150-158.
- Rahman, F., & Utomo, B. (2020). Sistem Monitoring Kualitas Air Berbasis Mikrokontroler dan Sensor TDS. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 9(1), 45-53.
- Ramadhan, S. (2020). Sistem Otomatisasi Pengolahan Air Bersih dengan Penggunaan Relay dan Katup Solenoid. *Jurnal Elektronika dan Telekomunikasi*, 8(2), 88-95.
- Santoso, B. (2020). *Teknologi Sensor dan Aplikasinya*. Jakarta: Erlangga.
- Santoso, Y., & Nugraha, F. (2017). Karakteristik Katup Solenoid pada Sistem Otomatisasi Industri. *Jurnal Teknik Mesin*, 9(1), 40-46
- Sari, L., & Fadhil, M. (2021). Rancang Bangun Sistem Filterisasi Air Otomatis dengan Sensor dan Mikrokontroler. *Jurnal Sistem dan Informasi*, 10(2), 99-107.
- Suharto, E. (2017). *Pengolahan Air Bersih untuk Lingkungan Pedesaan*. Surabaya: Penerbit Teknik Lingkungan
- Syamsudin, H. (2019). *Prinsip Dasar dan Aplikasi Katup Solenoid*. Jakarta: Penerbit Teknik Mekanik.
- Wardhana, I., & Kurniawan, D. (2018). Implementasi Sensor Turbidity pada Sistem Pemantauan Kualitas Air Otomatis. *Jurnal Elektronika*, 5(3), 120-128.
- Wulandari, S. (2020). Pengembangan Sistem Monitoring Air Berbasis IoT untuk Daerah Terpencil. *Jurnal Teknik Informatika*, 11(4), 120-127.
- Yulianto, A., & Dewi, R. (2017). Pengaruh Kekeuhan Terhadap Kualitas Air Sungai di Wilayah Perkotaan. *Jurnal Lingkungan Hidup*, 6(1), 65-72.