

IMPLEMENTASI SENSOR TDS,PH DAN TURBIDITY SEBAGAI DETEKSI AIR BERSIH PADA RANSEL FILTERISASI AIR PORTABLE DALAM UPAYA MENYEDIKAN AIR BERSIH SAAT MELAKSANAKAN TUGAS OPERASI MILITER

Gatut Yulisusianto¹⁾, Muhammad Hardika Yudha A.²⁾

¹⁾²⁾Jl.Raya Anggrek No.1 Junrejo, Batu, Indonesia

Prodi Teknik Telekomunikasi Militer, Politeknik Angkatan Darat

mr.gatut@gmail.com¹⁾, d4kom632@gmail.com²⁾

DESIGN OF CLEAN WATER DETECTION IN A PORTABLE WATER FILTRATION BACKPACK TO PROVIDE CLEAN WATER DURING MILITARY OPERATIONS

Abstract: Advances in modern sensor technology have enabled the detection of physical, chemical, and biological parameters of water with high accuracy. Although Indonesia has abundant water resources, access to clean water often remains a challenge, especially during military operations in remote areas. To address this issue, a portable backpack-shaped water filtration device has been designed, equipped with TDS, pH, and turbidity sensors to detect water quality in real-time, ensuring that the filtered water is safe for consumption. The water quality detection system is implemented using an Arduino Nano as the main controller, which collects data from the TDS, pH, and turbidity sensors connected to the respective analog pins (A0, A1, and A2). The sensor readings are displayed on a 20x4 LCD, providing direct information about the quality of the produced water. Data analysis indicates that safe TDS levels should be below 500 ppm, pH within the range of 6.5 to 8.5, and turbidity levels must be within acceptable limits. The proposed system design, integrated with visual alarms or warnings, enhances operational safety, making the device suitable for supporting military operations when personnel need water. This tool not only improves the efficiency and effectiveness of water filtration in the field but also provides additional assurance of water supply for military personnel and civilians. This innovation is expected to address the challenges of obtaining clean water in emergency situations and support environmental sustainability and community welfare.

Keywords: Portable water filtration, Water quality detection, TDS sensor, pH sensor, Turbidity sensor, Military operations.

Abstrak: Kemajuan teknologi sensor modern telah memungkinkan deteksi parameter fisik, kimia, dan biologis air dengan akurasi tinggi. Meskipun Indonesia memiliki kekayaan sumber daya air, akses terhadap air bersih sering menjadi tantangan, terutama dalam operasi militer di daerah terpencil. Untuk mengatasi masalah ini, dirancang alat filterisasi air portable berbentuk ransel yang dilengkapi dengan sensor TDS, pH, dan turbidity untuk mendeteksi kualitas air secara real-time, memastikan air hasil filterisasi aman dikonsumsi. Sistem deteksi kualitas air diimplementasikan menggunakan Arduino Nano sebagai kontroler utama, mengumpulkan data dari sensor TDS, pH, dan turbidity yang terhubung ke pin analog masing-masing (A0, A1, dan A2). Hasil pembacaan sensor ditampilkan pada LCD 20x4, memberikan informasi langsung mengenai kualitas air yang dihasilkan. Analisis data menunjukkan bahwa nilai TDS yang aman di bawah 500 ppm, pH dalam rentang 6.5 hingga 8.5, dan tingkat kekeruhan harus dalam batas

yang dapat diterima. Desain dari sistem yang diusulkan terintegrasi dengan alarm atau peringatan visual meningkatkan keamanan operasional, sehingga alat ini dapat digunakan dalam mendukung operasi militer saat personel membutuhkan air. Alat ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dan efektivitas filterisasi air di lapangan, tetapi juga memberikan jaminan tambahan terhadap pasokan air bagi personel militer dan warga sipil. Inovasi ini diharapkan dapat menjawab masalah sulitnya mendapat air bersih dalam kondisi darurat serta mendukung keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat.

Kata kunci: Filterisasi air portable, Deteksi kualitas air, Sensor TDS, Sensor pH Sensor turbidity, Operasi Militer.

PENDAHULUAN

Perkembangan sensor telah mengalami kemajuan pesat dalam beberapa dekade terakhir, didorong oleh kemajuan teknologi di bidang elektronik, material, dan komputasi (Bonok, 2023). Sensor modern kini lebih canggih, mampu mendeteksi berbagai parameter fisik, kimia, dan biologis dengan akurasi dan kepekaan yang tinggi. Dimensi dari sensor juga semakin minimalis, hemat energi, dan murah, sehingga dapat diaplikasikan dalam skala luas, mulai dari bidang kesehatan hingga industri. Kecanggihan sensor tidak hanya meningkatkan efisiensi dan keamanan, tetapi juga membuka peluang inovasi dalam berbagai sektor.

Indonesia adalah negara tropis dengan iklim yang hangat dan lembap yang memiliki sejumlah keuntungan yang signifikan. Salah satu keunggulan utamanya adalah keberlimpahan air, baik dari curah hujan yang tinggi, sungai-sungai besar, maupun sumber daya air bawah tanah. Kondisi ini mendukung pertanian yang subur dan beragam, memungkinkan penanaman berbagai jenis tanaman pangan dan perkebunan, seperti padi, kelapa sawit, kopi, dan karet, sepanjang tahun. Keanekaragaman hayati yang tinggi juga merupakan aset penting, menjadikan Indonesia salah satu negara dengan biodiversitas terbesar di dunia. Dengan memanfaatkan kekayaan alam dan keunggulan geografis ini secara berkelanjutan, Indonesia memiliki potensi besar untuk pengembangan ekonomi dan

kesejahteraan masyarakatnya (Putri, 2023).

Air merupakan elemen vital untuk kelangsungan hidup manusia di seluruh dunia. Penggunaannya mencakup kebutuhan langsung manusia serta berbagai aktivitas pendukung kehidupan. Seiring bertambahnya populasi manusia setiap tahun, permintaan akan air bersih pun terus meningkat. Menurut catatan PBB, diperkirakan kebutuhan air bersih di bumi akan naik sebesar 40% pada tahun 2030, dengan peningkatan rata-rata tahunan sekitar 3,33% (Laia, 2023).

Akses terhadap air bersih merupakan masalah krusial yang mempengaruhi jutaan orang di seluruh dunia. Menurut data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), lebih dari 2 miliar orang kekurangan akses terhadap air minum yang aman. Angka ini diperkirakan akan meningkat akibat berbagai faktor seperti perubahan iklim, pertumbuhan populasi, dan infrastruktur yang tidak memadai. Di zona konflik bersenjata dan peperangan, akses terhadap air bersih semakin rumit dengan adanya perpindahan penduduk. Pengungsi dan orang-orang yang terlanter di dalam negeri sering kali berada di kamp-kamp yang penuh sesak atau tempat penampungan sementara dengan akses terbatas ke air minum yang aman. Situasi ini meningkatkan risiko penyakit yang ditularkan melalui air, memberikan tekanan besar pada upaya bantuan kemanusiaan dan layanan medis (Bhaaskoro, Kuncoro, & Hana, 2022).

Selain itu, personel TNI yang terlibat dalam operasi militer akan menghadapi tantangan dalam memperoleh air bersih. Terkadang personel tersebut melaksanakan tugas di lingkungan yang terpencil (Darmansyah, Purwanto, & Mahfudi, 2022) dan berbahaya (Ardiansah, Darmawan, & Harliana, 2022) untuk memperoleh air bersih. Kekurangan akses terhadap air bersih dapat mempengaruhi kesehatan, kesiapan operasional, dan keberhasilan misi mereka secara keseluruhan.

Penurunan kualitas air juga menjadi tantangan yang dihadapi saat ini. Kualitas air mengalami penurunan setiap tahunnya, berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), terindikasi sebanyak 157 kabupaten/kota mengalami penurunan kualitas air (Cnnindonesia, 2023). Kualitas air yang mengalami penurunan akan berdampak terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan disekitarnya (Mustaqim, 2024). Air yang terkontaminasi dapat mengandung berbagai polutan, seperti bahan kimia berbahaya, logam berat, dan patogen yang dapat menyebabkan penyakit. Sumber air yang tercemar juga mengurangi ketersediaan air bersih untuk keperluan pertanian, industri, dan konsumsi rumah tangga. Selain itu, biaya untuk mengolah air yang telah tercemar menjadi layak konsumsi lebih tinggi. Hal ini akan mebebani ekonomi masyarakat dan pemerintah (Kenny, Horse, & Ginting, 2023).

Untuk mengatasi tantangan ini, penjernihan atau filterisasi air sangat penting untuk memastikan ketersediaan air bersih yang aman bagi kebutuhan sehari-hari. Proses penjernihan, yang mencakup teknik seperti filtrasi, sedimentasi, dan desinfeksi, bertujuan untuk menghilangkan kontaminan dan mengembalikan kualitas air agar layak digunakan. Namun, untuk memastikan bahwa air yang dihasilkan benar-benar aman, perlu dilakukan pengecekan kualitas air secara rutin.

Pengecekan ini melibatkan analisis kimia dan mikrobiologi untuk mendeteksi keberadaan zat-zat berbahaya, seperti logam berat, bahan kimia beracun, dan patogen. Ini dirasa perlu menghadirkan inovasi berupa alat pendeteksian kualitas air pada sistem penjernihan air portable berbentuk ransel. Ini dirasa menjadi sangat relevan untuk menjawab terhadap permasalahan sulitnya mendapat air bersih saat melaksanakan operasi militer. Alat ini dirancang untuk mendukung kebutuhan operasional di lapangan, khususnya dalam situasi darurat atau kondisi sulit, seperti operasi militer dan bantuan kemanusiaan di daerah terpencil. Dengan kemampuan untuk mendeteksi kualitas air secara real-time, alat ini dapat memastikan bahwa air yang dihasilkan dari proses filterisasi memenuhi standar kesehatan, sehingga aman untuk dikonsumsi. Implementasi alat ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dan efektivitas penjernihan air di lapangan, tetapi juga memberikan jaminan tambahan terhadap keamanan air bagi personel militer dan warga sipil dalam situasi kritis.

Sistem pengecekan kualitas air pada alat filterisasi air portable yang didesain berbentuk ransel. Alat didesain berbentuk ransel agar mudah dimobilisasi saat melaksanakan operasi militer di daerah krisis air. Sistem akan diintegrasikan dengan beberapa sensor yakni sensor pH untuk membaca tingkat keasaman, sensor TDS untuk membaca zat yang terlarut dan sensor turbiditi untuk mengecek tingkat kekeruhan air hasil dari filterisasi. Inovasi ini diharapkan dapat berkontribusi secara signifikan dalam mengatasi krisis air bersih di berbagai situasi darurat dan mendukung keberlanjutan lingkungan serta kesejahteraan masyarakat di masa depan.

Beberapa penelitian telah diusulkan peneliti, diantara adalah Penelitian yang dilakukan oleh Maulana (Maulana, 2021) dengan judul "Perancangan Alat Pendeteksi Kualitas Air

Minum Elektrolisis dan Konduktivitas Berbasis Arduino Uno" mengembangkan metode deteksi kualitas air menggunakan sensor yang dirancang sendiri dengan prinsip elektrolisis dan konduktivitas. Alat ini menggunakan logam aluminium dan besi sebagai elektroda dalam proses elektrolisis untuk menguraikan H₂O, dan logam stainless sebagai elektroda untuk konduktivitas yang berfungsi mendeteksi daya hantar listrik air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini memiliki tingkat kesalahan pengukuran konduktivitas sebesar 2,32%, kesalahan rata-rata pengukuran TDS sebesar 2,63%, dan dapat menampilkan endapan atau padatan terlarut pada air minum dengan baik selama proses elektrolisis.

Penelitian oleh Reforma, Ma, dan Sunardi (Reforma, Ma, & Sunardi, 2022) berjudul "Alat Pengukur Kualitas Air Bersih Berdasarkan Tingkat Kekeruhan dan Jumlah Padatan Terlarut" mengembangkan alat dengan sensor turbidity untuk mengukur kekeruhan dan sensor Total Dissolved Solids (TDS) untuk mendeteksi jumlah zat padat terlarut dalam air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu membedakan antara air bersih dan air kotor dengan tingkat kesalahan 3,86% untuk sensor kekeruhan dan 2,11% untuk sensor TDS.

Selanjutnya peneliti (I. P. M. A. P. Putri, 2021) melakukan penelitian dengan judul "Pemeriksaan Kualitas Air Minum Secara Mikrobiologis di Daerah Bukit Jimbaran." Penelitian ini melibatkan pengambilan sampel dari tiga sumur bor dan tiga depot air minum isi ulang, yang kemudian diuji di Laboratorium Mikrobiologi dan Virologi, Universitas Udayana. Hasil pengujian memastikan bahwa semua sampel mengandung bakteri Coliform, Coliform fekal, dan bakteri E. coli.

Revansyah et al. (Revansyah et al., 2023) meneliti "Analisis TDS, pH, dan COD untuk Mengetahui Kualitas Air Warga Desa Cilayung," menggunakan alat ukur TDS

meter, pH meter, dan pengukur COD (Chemical Oxygen Demand). Sampel air yang diambil dari Desa Cilayung menunjukkan kualitas air yang masih layak digunakan untuk keperluan sehari-hari, dengan pH berkisar antara 6,13-7,84, TDS antara 51-163 mg/l, dan COD antara 0-175.

Penelitian oleh Surdianto et al (Surdianto, Riyanto, & Habiby, 2022) berjudul "Alat Kontrol Kualitas Produksi Air Minum Berbasis PLC Outseal" merancang sistem pengontrol kualitas produksi air minum menggunakan sistem kontrol berbasis PLC Outseal. Sistem ini berfungsi ketika sensor TDS mendeteksi zat terlarut dan sensor pH mendeteksi tingkat keasaman air, yang kemudian diproses oleh PLC Outseal. Hasil pembacaan sensor ditampilkan melalui HMI (Human Machine Interface).

METODE PENELITIAN

Adapun metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Penelitian Research and Development (R&D)*, yang memiliki tujuan untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada melalui proses penelitian ilmiah yang sistematis. Untuk tahapan penelitian yang diusulkan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, penelitian ini dimulai dengan melakukan studi literatur terhadap permasalahan yang diangkat dan penelitian terkait pendeteksi kualitas air yang memanfaatkan sensor TDS, Sensor pH dan sensor *Turbidity*. Kegiatan dalam studi literatur ini meliputi pencarian referensi dari penelitian terdahulu yang terkait dan relevan Selanjutnya melakukan analisa bahan yang digunakan yang sesuai untuk sistem yang diusulkan. Pada tahap ini akan dicari alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian. Selanjutnya melakukan perancangan penggunaan sensor TDS, sensor pH dan sensor *Turbidity*. Pada tahap ini juga akan dihasil sebuah sketsa, dan model 3D dari alat serta skema rangkaian tiap sensor dalam mendeteksi kualitas air dari hasil proses filterisasi air.

Perancangan Sistem

Sistem deteksi kualitas air pada ransel filterisasi air portable dirancang untuk memastikan bahwa air yang dihasilkan dari proses filterisasi memenuhi standar kualitas yang aman untuk dikonsumsi selama operasi militer. Sistem ini memanfaatkan beberapa sensor utama: Sensor Total Dissolved Solids (TDS), sensor pH, dan sensor turbidity, yang diintegrasikan dengan mikrokontroler Arduino Nano untuk memproses dan menampilkan data kualitas air secara real-time.

- Sensor TDS: Digunakan untuk mengukur jumlah total padatan terlarut dalam air. Sensor ini memberikan informasi penting tentang tingkat mineral atau kontaminan terlarut yang mempengaruhi kualitas air.
- Sensor pH: Berfungsi untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan air. pH air yang tidak sesuai dengan standar (umumnya 6,5 hingga 8,5

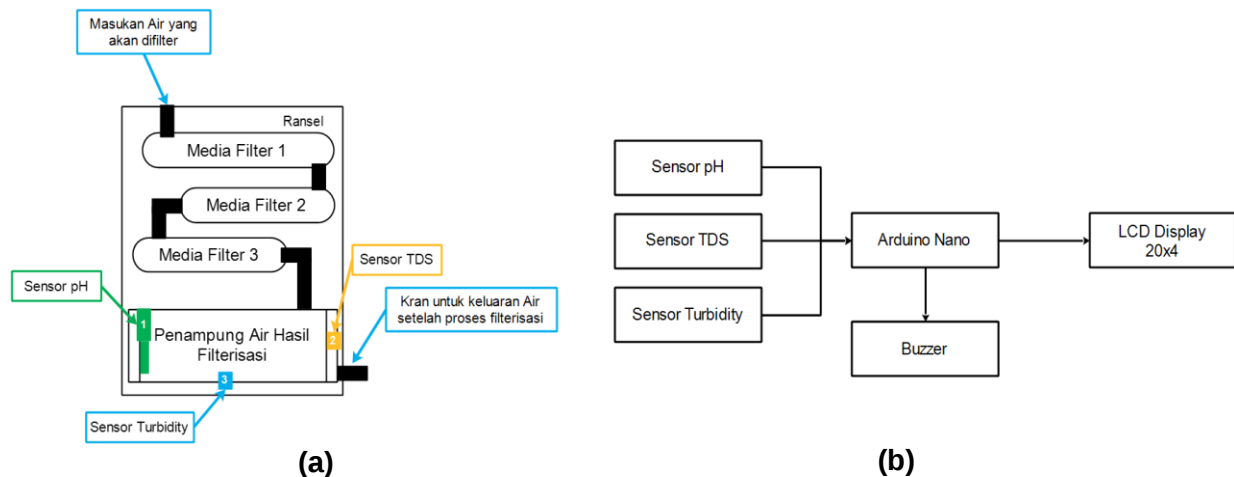
untuk air minum) dapat mengindikasikan adanya kontaminasi atau proses kimia yang tidak normal.

- Sensor Turbidity: Digunakan untuk mengukur kekeruhan air. Kekeruhan yang tinggi dapat menunjukkan keberadaan partikel tersuspensi, mikroorganisme, atau kontaminan lainnya yang dapat membahayakan kesehatan.

Langkah selanjutnya mengintegrasikan ketiga sensor tersebut dengan Arduino Nano. Arduino Nano berfungsi sebagai pusat pemrosesan data. Arduino Nano akan mengelolah data dari masing-masing sensor melalui pin analog, kemudian memproses sinyal-sinyal tersebut untuk menentukan kualitas air.

Selanjutnya data dari tiap sensor akan ditampilkan pada layar LCD yang terhubung dengan Arduino Nano. Tampilan ini memberikan informasi langsung kepada pengguna tentang kondisi air yang sedang difilter. Parameter yang ditampilkan meliputi nilai TDS (dalam mg/L), nilai pH, dan tingkat kekeruhan air (dalam NTU - Nephelometric Turbidity Units).

Lalu akan dibandingkan data yang terbaca dengan Standar Kualitas Air yang ada. Jika nilai parameter yang terdeteksi berada di luar batas aman yang ditentukan, sistem dapat memberikan peringatan melalui tampilan LCD dan menyalakan suara buzzer. Dengan sistem ini, personel militer dapat langsung mengetahui apakah air yang tersedia aman untuk dikonsumsi atau perlu tindakan lebih lanjut. Alat ini dirancang agar portabel, mudah digunakan, dan efektif dalam kondisi medan yang sulit, memastikan bahwa personel tetap terhidrasi dengan air yang aman selama operasi militer. Gambar 2 menunjukkan



Gambar 2. Desain dan diagram blok sistem pengecekan kualitas air pada filterisasi air portable yang diusulkan
(a) perencanaan alat filterisasi air portable dan peletakan tiap sensornya
(b) Diagram blok sistem yang diusulkan

Berdasarkan Gambar 2, penjelasan detail dari komponen-komponen yang digunakan adalah sebagai berikut

(1) Proses Masukan Air:

- Air yang akan difilter dimasukkan ke dalam sistem melalui saluran masuk. Proses ini diawali dengan memasukkan air yang mungkin berasal dari sumber air seperti sungai, danau, atau sumber air lainnya.

(2) Proses Filterisasi Air:

- Air yang masuk melalui jalur input akan melewati proses filterisasi yang mungkin melibatkan beberapa tahap penyaringan untuk menghilangkan partikel padat, bakteri, atau kontaminan lainnya. Proses filterisasi ini terjadi antara sensor 1 dan sensor 2.

(3) Keluaran Air Setelah Filterisasi:

- Setelah air melalui semua tahapan sensor dan proses filterisasi, air yang telah bersih dan aman untuk dikonsumsi akan keluar melalui kran keluaran.

(4) Proses pengecekan kualitas air

- Sensor 1 (ditandai dengan kotak hijau dan nomor 1): Sensor ini mungkin merupakan salah satu dari tiga sensor yang digunakan, yaitu TDS (Total Dissolved Solids), pH, atau turbidity. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi parameter kualitas air seperti jumlah padatan terlarut, tingkat keasaman atau kebasahan air, dan tingkat kekeruhan.
- Sensor 2 (ditandai dengan kotak oranye dan nomor 2): Sensor ini terletak di jalur air setelah melewati proses filtrasi pertama. Sensor ini kemungkinan juga mendeteksi parameter yang berbeda atau memverifikasi hasil dari sensor pertama.
- Sensor 3 (ditandai dengan kotak biru dan nomor 3): Sensor ini diposisikan di bagian akhir aliran air sebelum keluar dari kran. Sensor ini mungkin melakukan pengukuran terakhir untuk memastikan bahwa air telah memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.

(5) Tampilan dan Analisis Data:

- Data dari ketiga sensor (TDS, pH, dan turbidity) dikirim ke mikrokontroler seperti Arduino Nano yang mengolah data ini dan menampilkan hasilnya pada LCD yang terpasang pada ransel. Data yang ditampilkan meliputi tingkat padatan terlarut, pH, dan kekeruhan, yang kemudian dibandingkan dengan standar kualitas air untuk memastikan bahwa air tersebut aman dikonsumsi.

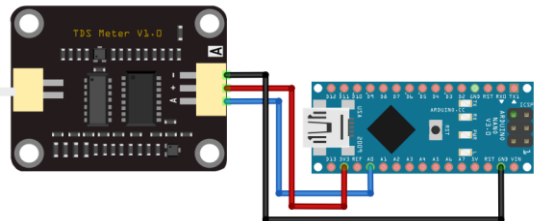
HASIL PENELITIAN

Hasil dari penelitian ini meliputi desain alat penjernih air portable, skme rangkaian, dan perancangan program. Desain alat penjernih air portable ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Bentuk desain filterisasi air portable yang diusulkan

Hasil perancangan ini dimulai dengan menghubungkan Arduino Nano dengan Sensor TDS. Ini ditunjukkan pada Gambar 4, untuk hubungan tiap pin ditunjukkan pada Tabel 1.

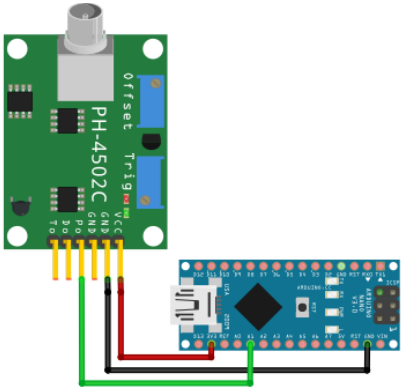


Gambar 4. Skema Rangkaian Arduino Nano dengan Sensor TDS.

Tabel 1. Hubungan Pin antara Arduino Nano dengan Sensor TDS

PIN Arduino Nano	=>	Pin Sensor TDS
3V3	=>	+
GND		-
A0		A

Selanjutnya menghubungkan Arduino Nano dengan Sensor pH. Adapun skema rangkaiannya ditunjukkan pada Gambar 5. untuk hubungan tiap pin ditunjukkan pada Tabel 2

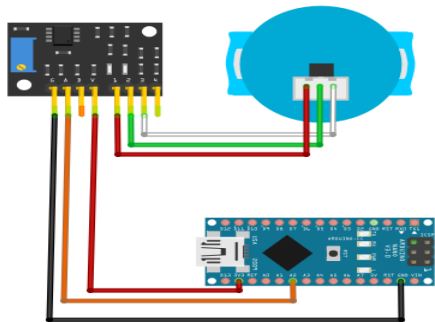


Gambar 5. Skema Rangkaian Arduino Nano dengan Sensor pH.

Tabel 2. Hubungan Pin antara Arduino Nano dengan Sensor pH

PIN Arduino Nano	=>	Pin Sensor pH
3V3	=>	VCC
GND		ND
A0		Po

Selanjutnya menghubungkan Arduino Nano dengan Sensor Turbidity. Adapun skema rangkaiannya ditunjukkan pada Gambar 6. untuk hubungan tiap pin ditunjukkan pada Tabel 3

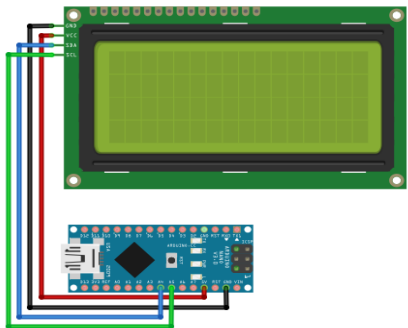


Gambar 6. Skema Rangkaian Arduino Nano dengan Sensor Turbidity.

Tabel 3. Hubungan Pin antara Arduino Nano dengan Sensor Turbidity

PIN Arduino Nano	=>	Pin Sensor Turbidity
3V3	=>	VCC
GND		GND
A0		Po

Selanjutnya menghubungkan Arduino Nano dengan LCD 20x4 yang akan menampilkan data dari setiap sensor. Adapun skema rangkaiannya ditunjukkan pada Gambar 7. untuk hubungan tiap pin ditunjukkan pada Tabel 4

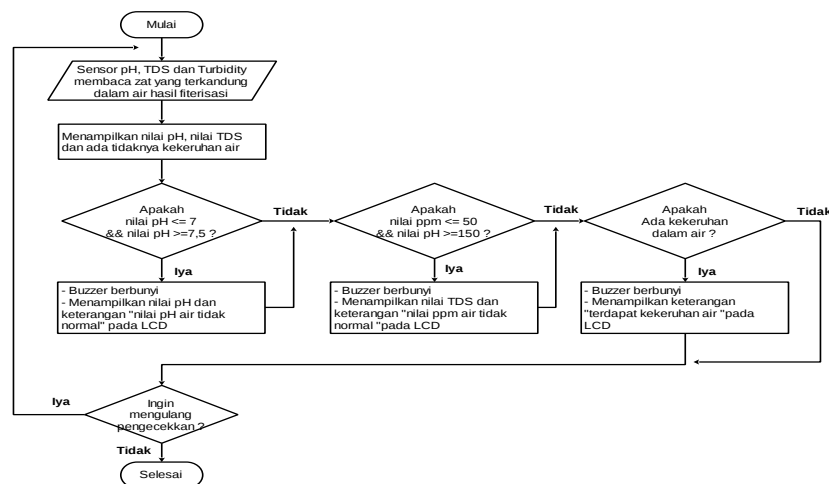


Gambar 7. Skema Rangkaian Arduino Nano dengan LCD 20x4.

Tabel 4. Hubungan Pin antara Arduino Nano dengan LCD

PIN Arduino Nano	=>	Pin Sensor Turbidity
5V	=>	VCC
GND		GND
A4		SDA
A5		SCL

Cara kerja dari sistem yang pengecekan kualitas air ini dimulai dari air hasil dari filterisasi akan dilakukan pengukuran nilai keasaman dari pembacaan sensor pH, nilai zat terlarut dari pembacaan sensor TDS dan keruh dan tidak keruhnya air dari pembacaan sensor turbidity. Hasil dari pembacaan sensor tersebut akan diolah oleh Arduino Nano diproses datanya. Jika terdapat dari tiga parameter tersebut yakni nilai pH, nilai TDS dan nilai kekeruhan terukur tidak normal, maka buzzer akan berbunyi dan menampilkan keterangan bahwa air tidak normal. Namun jika dari ketiga parameter tersebut terukur kondisi normal, maka buzzer tidak berbunyi dan menampilkan keterangan bahwa nilai pH, nilai TDS dan kekeruhannya normal. Alur dari cara kerja pengecekan kualitas air pada alat penjernih air portable ini ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Flowchart cara kerja pengecekan kualitas air

PEMBAHASAN

Sistem pengecekan kualitas air pada alat filterisasi air portable berbentuk ransel dirancang agar dapat membawa dan menyaring air dari sumber-sumber yang tersedia di lapangan. Sistem ini dilengkapi dengan teknologi deteksi kualitas air untuk memastikan bahwa air yang disaring aman untuk dikonsumsi. Desain sistem ini melibatkan beberapa komponen utama:

- Sensor TDS (Total Dissolved Solids): Terhubung pada pin A0 Arduino Nano, sensor ini digunakan untuk mengukur jumlah zat padat terlarut dalam air. Nilai TDS digunakan untuk menentukan tingkat kejernihan air dan mendeteksi adanya kontaminan yang terlarut.
- Sensor pH: Terhubung pada pin A1, sensor ini mengukur tingkat keasaman atau kebasaan air. Nilai pH sangat penting untuk menentukan apakah air tersebut aman untuk diminum.
- Sensor Turbidity: Terhubung pada pin A2, sensor ini digunakan untuk mengukur kekeruhan air, yang bisa menjadi indikasi adanya partikel tersuspensi atau mikroorganisme.
- LCD 20x4: Berfungsi untuk menampilkan data yang diperoleh dari sensor, sehingga pengguna dapat dengan mudah memantau kualitas air secara real-time.

Setiap pembacaan dari sensor akan dibandingkan dengan standar kualitas air yang aman. Untuk nilai TDS, standar air minum yang aman biasanya memiliki TDS di bawah 500 ppm. Jika nilai TDS yang terbaca melebihi ambang batas ini, sistem akan memberi peringatan melalui tampilan LCD. Untuk nilai pH, standar pH air minum yang aman adalah antara 6.5 dan 8.5. Jika pembacaan pH berada di luar rentang ini, air dianggap tidak aman untuk dikonsumsi. Untuk nilai Turbidity, tingkat kekeruhan air harus berada dalam batas yang dapat diterima untuk konsumsi manusia. Nilai yang tinggi dapat mengindikasikan adanya partikel atau mikroorganisme yang berbahaya.

PENUTUP

Sistem pengecekan kualitas air pada alat filterisasi air portable berbentuk ransel yang didesain terintegrasi dengan sensor TDS, pH, dan turbidity dapat menjadi solusi efektif untuk menghadirkan air bersih dalam operasi militer. Diharapkan sistem ini dapat diadopsi dan dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan kinerja dan keandalannya. Saran untuk penelitian lebih lanjut mencakup penambahan fitur deteksi kontaminan spesifik dan

peningkatan efisiensi penggunaan energi pada alat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansah, D. K., Darmawan, Y., & Harliana, H. (2022). IMPLEMENTASI MODUL PULSE SENSOR GUNA MONITORING STABILITAS KESEHATAN DAN PERKENAAN TEMBAKAN PADA ROMPI ANTI PELURU BERBASIS IOT. *Jurnal Telko*, 03.
- Bhaaskoro, A. N., Kuncoro, E., & Hana, D. (2022). Telekomunikasi Militer RANCANG BANGUN APLIKASI PENDETEKSI JATUHNYA MUNISI MERIAM 105mm/TRK GUNA MEMBANTU PENINJAU ARMED BERBASIS WEB SERVER. *Jurnal Telkommil*, 3(Mei), 41–48. <https://doi.org/10.54317/kom.v3imei.21>
- Bonok, Z. (2023). PEMANFAATAN TEKNOLOGI DIGITAL PADA PRAKTIKUM SISTEM TELEKOMUNIKASI LANJUT. *KNOWLEDGE: Jurnal Inovasi Hasil Penelitian Dan Pengembangan*, 3(1), 13–23.
- Cnnindonesia, C. (2023). KLHK: 157 Kabupaten/Kota Alami Penurunan Kualitas Air Sepanjang 2022. Retrieved July 11, 2024, from <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20230103214548-20-895736/klhk-157-kabupaten-kota-alami-penurunan-kualitas-air-sepanjang-2022>
- Darmansyah, R., Purwanto, M. B., & Mahfudi, I. (2022). IMPLEMENTASI MODUL SIM808 UNTUK DESAIN APLIKASI SYSTEM TRACKING PADA ROMPI ANTI PELURU GUNA MENDUKUNG OPERASI MILITER SECARA REAL TIME BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT). *Jurnal Telkommil*, 3(Mei), 21–29. <https://doi.org/10.54317/kom.v3imei.230>
- Kenny, Horse, V., & Ginting, J. M. (2023). Evaluation of the Impact of Water Pollution on Public Health and the Environment in Java Island. *Civil Engineering and Architecture Journal*, 1(3), 331–341. <https://doi.org/10.37253/leader.v1i3.8305>
- Laia, K. (2023). Permintaan Air Bersih Global akan Lampauai 40 % Pasokan pada 2030. Retrieved July 11, 2024, from <https://betahita.id/news/detail/8578/permintaan-air-bersih-global-akan-lampaui-40-pasokan-pada-2030.html?v=1698613999>
- Mustaqim, M. (2024). Survei Kualitas Air di Berbagai Daerah Berdasarkan Perilaku Masyarakat. Retrieved July 11, 2024, from https://geo.mapid.io/blog_read/5f610d4c0785a80f026de735
- Putri, V. K. M. (2023). Mengapa Indonesia Beriklim Tropis ? Retrieved July 11, 2024, from https://www.kompas.com/skola/read/2023/10/17/080000869/mengapa-indonesia-beriklim-tropis#google_vignette
- Yaqin, R. I., Ziliwu, B. W., Demeianto, B., Siahaan, J. P., Priharanto, Y. E., & Musa, I. (2021). RANCANG BANGUN ALAT PENJERNIH AIR PORTABLE UNTUK PERSEDIAAN AIR DI KOTA DUMAI. *Jurnal Teknologi Universitas Muhammdiyah Jakarta*, 12(2), 107–116.