



## Desain alat penyaring air briket sampah organik batok kelapa berbasis microcontroller

MUSTADH AFIN, M. FACHRY CLEARESTA, DAN M FIRDAUS\*

SMA Negeri 1 Unggul Indralaya Utara, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia

<p><b>Kata kunci:</b> microcontroller; Internet Of Things (IOT); briket organik; batok kelapa; kualitas air</p>	<p><b>ABSTRAK:</b> Penelitian ini merupakan eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui efisiensi pemanfaatan microcontroller berbasis Internet Of Things (IOT) pada rancangan alat penyaring air berbahan briket organik batok kelapa sebagai karbon aktif yang dapat mengurangi tingkat kekeruhan air tanah yang ada di lingkungan SMAN 1 Unggul Indralaya Utara, dengan pengamatan visual membandingkan sampel air pada jarak yang sama difokuskan pada seberapa jelas melihat dasar wadah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi penjernihan tercapai setelah mengalami lebih dari dua kali penyaringan. Validasi metode dilakukan dengan mengukur efisiensi penggunaan air bersih hasil penyaringan. Di peroleh akurasi dengan nilai 160% lebih efisien dan hemat ketika kran air di kontrol menggunakan rancangan alat microcontroller. Nilai tersebut memenuhi persyaratan dengan penghematan 432 liter air di banding penggunaan secara manual.</p>
<p><b>Keywords:</b> microcontroller; Internet Of Things (IOT); coconut shell briquettes, water quality</p>	<p><b>ABSTRACT:</b> This study investigates the efficiency of using IoT-based microcontrollers in designing a water filtration system utilizing organic coconut shell briquettes as activated carbon. The system aims to reduce the turbidity level of groundwater in the surrounding environment of SMAN 1 Unggul Indralaya Utara. Visual observations compared water samples at equal distances, assessing the clarity of the container's bottom. The results indicate that the filtration condition is achieved after multiple cycles. The validation of the method involved measuring the efficiency of clean water usage post-filtration. The findings reveal a 160% increase in efficiency and cost-effectiveness when using the microcontroller-based device design to control the water tap. This value meets the requirements, resulting in a water savings of 432 liters compared to manual operation.</p>

### 1 PENDAHULUAN

Air Sumur menjadi cukup vital karena keterbatasan penyediaan air di lingkungan SMA Negeri 1 Unggul Indralaya Utara. Karena itu ketika kebutuhan akan air tersebut belum tercukupi maka dapat memberikan dampak yang besar terhadap kerawanan kesehatan warga sekolah.

Pengadaan air bersih di SMA Negeri 1 Unggul Indralaya Utara khususnya untuk skala lingkungan asrama masih terpusat pada penggunaan sumur Bor dan juga penggunaan sumur gali. Namun demikian untuk mendapatkan air bersih di lingkungan Asrama masih sangat sulit di lingkungan asrama SMA Negeri 1 Unggul Indralaya Utara, penyediaan air baku baik dari beberapa titik sumur bor ataupun dari sumur gali masih dirasakan tidak sehat dan jauh dibawah standar air bersih. Air tanah di lingkungan SMA Negeri 1 Unggul Indralaya Utara mungkin mengand

ung besi dengan konsentrasi yang relatif tinggi, awalnya air tanpa perubahan warnasat dipompa secara langsung dari sumur, namun jika sudah mengendak pada wadah penampungan, air tersebut seolah teroksidasi menjadi berbau besi karat, dan terlihat warna coklat kemerahan pada air.



**Gambar 1** Air tanpa perubahan warna atau kekeruhan ketika dipompa tetapi akan berkarat setelah terendak

\* Corresponding Author: [muhammadssi62@guru.sma.belajar.id](mailto:muhammadssi62@guru.sma.belajar.id)

Permasalahan yang timbul yakni sering dijumpai bahwa kualitas air tanah baik dari sumur galih maupun air sumur bor yang digunakan siswa SMAN 1 Unggul Indralaya Utara yang tinggal di asrama masih kurang memenuhi syarat sebagai air yang sehat bahkan tidak layak untuk diminum.

Untuk mencegah kelebihan zat besi di dalam tubuh dampak dari penggunaan air ini, *The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)* pada tahun 1983, menetapkan konsumsi maksimum zat besi yang masih dapat ditoleransi sebesar 0,8 mg/kg berat badan, yang berlaku untuk zat besi dari semua sumber [1].

Untuk mendapatkan solusi dari permasalahan di atas, peneliti merancang alat penyaring air briket organic batok kelapa berbasis microcontroller. Sistem kerja alat ini dengan memfilter unsur logam dari air yang telah disaring dan dialirkan melalui lapisan kerikil, pasir, dan arang, selanjutnya kotoran serta zat pencemar akan terserap oleh arang. Dengan rancangan yang sederhana dan pemanfaatan briket organic batok kelapa yang bisa digunakan berulang-ulang, aktivitas ini merujuk pada penelitian yang telah dilakukan oleh Noor Salim, Nanang Saiful Rizal, Ricky Vihantara [2].

Berdasarkan uraian di atas diketahui bahwa teknik Perancangan penyaring air menggunakan briket organic batok kelapa memberikan hasil yang cukup baik.

Pada penelitian ini telah dilakukan validasi metode pengujian kekeruhan air dengan teknik visual menggunakan pengamatan tingkat kekeruhan air, setelah itu air yang telah difilter dan mengalami perubahan tingkat kekeruhan hingga air layak pakai, selanjutnya efisiensi penggunaan airnya menggunakan rancangan microcontroller [4].

## 2 DATA DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Mei - Agustus 2024 di Asrama SMA Negeri 1 Unggul Indralaya Utara. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian kali ini difokuskan pada dua aktivitas, yang pertama eksperimen filter/penyaring kekeruhan air menggunakan media pasir silika, zeolit, batok kelapa, tabung dibuat dari pipa PVC. Peletakan dan penyusunan media filter didalam tabung dengan meletakkan batu zeolit di dasar wadah penampung, kemudian dilapisi dengan pasir silika, dan terakhir dilapisi dengan arang dari briket organic batok kelapa, setiap lapisan memiliki ketebalan sekitar 5 cm [4].

Selanjutnya Kerapatan 5 cm cukup ideal untuk menyaring kotoran dan bakteri sebagai filter. Kondisi air yang ada di lingkungan asrama pada penelitian ini memiliki tingkat kekeruhan yang relatif tinggi ini terlihat dari bercak berkarat baik pada lantai maupun pada dinding kamar mandi. Pada penelitian ini skala yang digunakan direncanakan untuk skala semua penghuni asrama SMAN 1 Unggul Indralaya Utara. Pada penelitian ini bahan karbon aktif dari batok kelapa menyerap bakteri dan meminimalisir tingkat kekeruhan, selanjutnya penggunaan air bersih hasil penyaringan dikontrol melalui sensor berbasis internet of think (IoT) untuk efisiensi penggunaan air.



**Gambar 2** Proses pembuatan Briket Batok Kelapa

Menggunakan metode observasi langsung dengan sampel kamar nomor 2 di asrama putra SMA Negeri 1 Unggul Indralaya Utara yang satu kamar berisi enam siswa, serta eksperimen pengukuran kekeruhan air melalui pengamatan visual dengan melakukan pengamatan beberapa sampel air baik sebelum dilakukan penyaringan dan juga setelah dilakukan penyaringan dengan jarak yang sama untuk setiap pengamatan. Setiap tumpukan air akan dinilai berdasarkan seberapa jelas atau kaburnya dasar wadah penampungan air tersebut menggunakan skala kekeruhan (antara 1 untuk sangat jernih, 5 untuk sangat keruh). Proses kontrol efisiensi penggunaan air dilakukan dengan cara mengontrol objek pengguna yang dideteksi sensor cahaya sehingga air yang keluar dari keran diperoleh dari . tahapan proses penyaringan (dalam hal ini selama tahap penyaringan).

Data hasil pengamatan dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Konsumsi Rata – rata air} = \frac{\text{volume daya tampung}}{24 \text{ jam}}$$

$$\text{Jumlah pengguna ideal} = \frac{\text{Kapasitas}}{\text{penggunaan air per hari}}$$

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Penggunaan Manual}}{\text{Penggunaan Sensor}} \times 100$$

Evaluasi hasil validasi dilakukan dengan membandingkan perhitungan penggunaan air secara manual dengan membandingkan perhitungan penggunaan air yang dikontrol melalui sensor. kalibrasi, kadar kekeruhan air dibandingkan dengan kadar air setelah mengalami penyaringan menggunakan Briket organik arang batok kelapa.

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pengaruh briket batok kelapa sebagai filter kekeruhan Air

Pengukuran kulaitas air dilakukan Sebelum dan sesudah penyaringan, Sampel yang digunakan air sumur bor dilingkungan asrama SMAN 1 Unggul indralaya utara dengan kadar kekeruhan yang relatif tinggi berwarna kekuning-kuningan dan berbau karat. pengamatan pertama air sebelum dilakukan filter. variasi sampel berikutnya air yang telah di filter menggunakan briket dengan 3 kali ulangan hasil penyaringan / filter air. adapun hasil perbandingan tingkat kejernihan penyaringannya yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini :

**Tabel 1** Data Eksperimen Pengukuran Kekeruhan Air:

Penampung	Jarak Pengamatan	Keke-ruhan	Skala	Ket.
1	1,2 meter	Keruh	4	Belum di saring
2	1,2 meter	Sedikit keruh	3	Hasil sarin-gan ke-1
3	1,2 meter	Jernih	2	Hasil sarin-gan ke-2
4	1,2 meter	Jernih	2	Hasil sarin-gan ke-3
5	1,2 meter	Sangat Jernih	1	Hasil sarin-gan ke-4

Keterangan:

Penampung: Nomor identifikasi wadah sampel air.

Jarak (meter): Jarak pengamatan dari titik tertentu sesuai tingkat pencahayaan (estimasi, 1,2 meter).

Kekeruhan: Deskripsi visual mengenai kejernihan air di wadah tersebut.

Skala Kekeruhan: Penilaian kekeruhan menggunakan skala dari 1 hingga 5

Setelah melakukan pengamatan, pada penelitian ini dibuat estimasi tingkat kekeruhan untuk setiap wadah penampung berdasarkan kategori yang telah ditentukan. Selanjutnya mendiskusikan hasil pengamatan dengan metode pengamatan visual yang difokuskan berdasarkan air terlihat lebih keruh atau lebih jernih? Selain itu juga dieksplere lebih lanjut apakah ada faktor lain yang mempengaruhi persepsi pada penelitian ini?

Eksperimen pada penelitian ini bersifat kualitatif dan tidak memberikan nilai kekeruhan yang tepat. Untuk pengukuran yang lebih akurat, alat seperti turbidimeter sangat diperlukan.

#### Efisiensi penggunaan air

Efisiensi penggunaan air dilakukan dengan membandingkan data penggunaan kran air secara manual dan Penggunaan kontrol air menggunakan Microcontroller

Efisiensi penggunaan air per orang per hari sangat bervariasi:

$$\text{Konsumsi Rata – rata} = \frac{948,6 \text{ m}^3/\text{hari}}{24 \text{ jam}}$$

Konsumsi Rata-rata per jam idealnya = 39,52 m<sup>3</sup>/jam, secara umum dapat digambarkan dengan table aktivitas pemakaian rata-rata air per jam dimana data diambil dari penggunaan siswa-siswa yang menjadi sampel pada kamar nomor 2 Asrama SMAN 1 Unggul Indralaya utara, sebagai berikut:

**Tabel 2** Data Eksperimen Pengamatan Debit air ditinjau dari aktivitas jam Pemakaian

Waktu Penggunaan	Debit Konsumsi air (m <sup>3</sup> /jam)		Waktu Penggunaan	Debit Konsumsi air (m <sup>3</sup> /jam)	
	Ideal	Aktual		Ideal	Aktual
00.00 – 01.00	39,52	53.47	12.00 – 13.00	39,52	Aktivitas di Sekolah
01.00 – 02.00	39,52	84.25	13.00 – 14.00	39,52	
02.00 – 03.00	39,52	88.22	14.00 – 15.00	39,52	
03.00 – 04.00	39,52	101.65	15.00 – 16.00	39,52	
04.00 – 05.00	39,52	102.15	16.00 – 17.00	39,52	
05.00 – 06.00	39,52	103.62	17.00 – 18.00	39,52	
06.00 – 07.00	39,52	102.25	18.00 – 19.00	39,52	
07.00 – 08.00	39,52		19.00 – 20.00	39,52	
08.00 – 09.00	39,52	Aktivitas di Sekolah	20.00 – 21.00	39,52	
09.00 –	39,52		21.00 –	39,52	

10.00		22.00		
10.00 –	39,52	22.00 –	39,52	102.15
11.00		23.00		
11.00 –	39,52	23.00 –	39,52	101.65
12.00		24.00		
Total Debit Air			948,6	1.152

Dari data di atas dapat dihitung efisiensi penggunaan air secara manual: Konsumsi Ideal: 948,6 liter/hari, total Penggunaan nyata: 1.152 liter/hari. Efisiensi Penggunaan Air:

$$\text{Efisiensi} = \frac{948,6}{1.152} \times 100 = 82,3 \%$$

Pada data di atas, total penggunaan air pada kamar sampel melebihi konsumsi ideal. Ini menunjukkan ada penggunaan air secara berlebihan. Dalam hal ini peneliti mencari cara untuk mengurangi penggunaan air pada aktivitas yang paling boros.

**Efisiensi Kontrol penggunaan air berbasis microcontroller**

Dengan memanfaatkan internet semakin banyak diaplikasikan, antara lain untuk sistem pengontrol jarak jauh (yang dapat juga dikombinasikan dengan fitur alat rumah tangga lainnya yang lain seperti pengaturan on/off atau timer alat-alat elektronik di rumah), sistem control yang dikombinasikan dengan alat-alat rumah tangga, merupakan bentuk interaksi manusia dengan aplikasi secara digital. Pada penelitian ini desain alat filter kekeruhan air sebagai salah satu alternative yang sangat penting di dalam proses implementasi Internet of think (IoT). Sistem internet of Think digunakan untuk meengoptimalkan kinerja suatu alat yang memiliki bentuk latar belakang yang sangat bervariasi.



**Gambar 3** Rancangan Desain filter air batok kelapa berbasis microcontroller

Dengan di desain alat untuk memfilter kekeruhan air memanfaatkan briket organic batok kelapa melalui kombinasi system control alat menggunakan technology internet of think berbasis Android (Smartphone) ini terbukti dapat membantu siswa yang menempati asrama SMA Negeri 1 Unggul Indralaya Utara terutama untuk kebutuhan pokok penggunaan air bersih.



**Gambar 4** Uji coba rancangan alat yang selesai di rakit.

Perbandingan efisiensi penggunaan air, digambarkan melalui diagram (Gb.5) berikut:



**Gambar 5** Diagram perbandingan Penggunaan air

Keterangan: Total Penggunaan Manual: 1.152 liter; Total Penggunaan Sensor: 720 liter; Selisih: 432 liter (penggunaan lebih rendah sensor).

Efisiensi Keran Sensor:

$$\text{Efisiensi} = \frac{1.152}{720} \times 100 = 160 \%$$

**4 KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, Desain alat penyaring berbasis microcontroller ini sebagai alat alternatif penjernihan air berbahan briket arang batok kelapa. Selain itu di desain sederhana, hemat

biaya, dan ramah lingkungan untuk mendapatkan air yang bersih. Hasil penyaringan tersebut, dikonsumsi siswa-siswi yang tinggal di asrama. Pada penelitian ini rata-rata air bersih yang digunakan siswa-siswa yang menempati kamar nomor 2 secara manual, penggunaan air sebesar 1.152 liter/hari dan ketika menggunakan rancangan alat berbasis microcontroller hanya sebesar 720 liter/hari. Efisiensi penggunaan air bersih dikontrol dengan rancangan alat microcontroller untuk kamar nomor 2 di Asrama SMA Negeri 1 Unggul Indralaya Utara adalah sebesar 160% dibandingkan penggunaan kran secara manual.

Dengan melakukan pengoptimalan kran sensor berbasis microcontroller, terlihat penggunaan air lebih efisiensi, karena ketika alat ini mengontrol objek penggunaan kran secara otomatis akan mengalirkan air hanya ketika objek terbaca sensor. Makna hasil eksperimen pada penelitian ini yaitu desain alat penyaring briket organic batok kelapa berbasis microcontroller sangat efisien untuk digunakan dan direkomendasikan untuk penelitian pada skala yang lebih besar.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapkan terimakasih peneliti sampaikan kepada Bapak Drs. Thohir Hamidi, M. Si kepala SMA Negeri

1 Unggul Indralaya Utara yang telah mendukung penelitian ini, juga kepada Bapak Muhammad Firdaus, S.Si yang telah membimbing dan mendampingi hingga penelitian ini selesai tepat pada waktunya.

### REFERENSI

---

- [1] WHO, *Guidelines for drinking-water quality*, 4th ed. World Health Organization, 2017. doi: 10.5005/jp/books/11431\_8. .
- [2] Noor Salim, Nanang Saiful Rizal, Ricky Vihantara Komposisi Efektif Batok Kelapa sebagai Karbon Aktif untuk Meningkatkan Kualitas Airtanah di Kawasan Perkotaan; 7 Mei 20418 Revised19 Juli 2018 Accepted: 25 Juli 2018.
- [3] Budi, E. 2011. Tinjauan Proses Pembentukan dan Penggunaan Arang Tempurung Kelapa sebagai Bahan Bakar. *Jurnal Penelitian Sains Volume 14 Nomor 4(B) 14406*. Jakarta: Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta.
- [4] Dhini Cahya Maharani.;Azellinda Saqinah. SMAN 1 Indralaya Utara. 2022., Desain Alat Pengontrol pH air berbasis Literasi Sains Menerapkan Internet Of Thinks . Tidak Diterbitkan hak milik. *Lomba Literasi Sains Perpustakaan Daerah Provinsi Sumatera Selatan*. \_\_\_\_\_