

## IMPLEMENTASI ALAT ELEKTROLISA AIR MELALUI MODEL PELATIHAN PARTISIPATIF UNTUK PENINGKATAN KUALITAS AIR MINUM BAGI MASYARAKAT CEPU

Erna Utami<sup>\*1</sup>, Alfin Sahrin<sup>2</sup>, Sunardi<sup>3</sup>, Eva Faza Rifati<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Instrumentasi Kilang, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas Cepu

<sup>3</sup>Teknologi Elektro Perkeretaapian, Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun

<sup>4</sup>Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak dan Gas Bumi Cepu

e-mail: <sup>\*1</sup>erna.utami@esdm.go.id, <sup>2</sup>alfin.sahrin@esdm.go.id, <sup>3</sup>sunardi@ppi.ac.id,  
<sup>4</sup>eva.rifati@esdm.go.id

### Abstrak

Ketersediaan air minum yang sehat dan layak masih menjadi tantangan bagi sebagian masyarakat di wilayah Cepu dan sekitarnya. Banyak warga mengandalkan air dengan kualitas pH rendah yang dapat berdampak pada kesehatan jika dikonsumsi dalam jangka panjang. Melihat kondisi ini, tim pengabdian dari Politeknik Energi dan Mineral Akamigas menghadirkan solusi sederhana melalui teknologi elektrolisa air. Teknologi ini memungkinkan air biasa diolah menjadi air alkali yang memiliki pH lebih tinggi, dan diyakini memiliki manfaat bagi tubuh. Kegiatan ini dirancang tidak hanya sebagai bentuk transfer teknologi, tetapi juga sebagai sarana pemberdayaan masyarakat. Alat elektrolisa yang digunakan dibuat dari komponen yang mudah diperoleh, seperti elektroda stainless steel dan adaptor listrik rumahan, dengan biaya pembuatan yang sangat terjangkau. Pelatihan diberikan secara langsung melalui metode praktik, agar masyarakat tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu merakit dan menggunakan alat secara mandiri. Hasil uji menunjukkan peningkatan pH air dari kisaran 6.2 – 6.5 menjadi 8.3 – 8.7 setelah melalui proses elektrolisa, tanpa peningkatan signifikan pada TDS. Air yang dihasilkan terasa lebih segar dan jernih, serta disambut positif oleh peserta. Lebih dari 70% peserta menyatakan mampu membuat ulang alat secara mandiri. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pendekatan yang tepat, masyarakat mampu mengadopsi teknologi sederhana yang berdampak nyata pada kehidupan sehari-hari. Kegiatan ini diharapkan menjadi awal dari gerakan kemandirian pengolahan air bersih di tingkat lokal.

Kata kunci: *elektrolisa air; air alkali; transfer teknologi; pemberdayaan masyarakat*

### Abstract

*Healthy and decent drinking water availability is still a challenge for some people in the Cepu area and its surroundings. Many people rely on water with low pH quality, which can impact health if consumed in the long term. Seeing this condition, the service team from the Akamigas Energy and Mineral Polytechnic presented a simple solution through water electrolysis technology. This technology allows ordinary water to be treated with alkaline water with a higher pH, which is believed to benefit the body. This activity is designed as a form of technology transfer and a means*

*of community empowerment. The electrolysis tools are made from easy-to-obtain components, such as stainless-steel electrodes and home electrical adapters, at a very affordable manufacturing cost. Training is provided directly through practical methods, so that people understand theory and can assemble and use tools independently. The test results showed an increase in the pH of the water from the range of 6.2 – 6.5 to 8.3–8.7 after the electrolysis process, without a significant rise in TDS. The water produced felt fresher and clearer and was positively welcomed by the participants. More than 70% of participants stated they could recreate the tool independently. Participant shows that with the right approach; people can adopt simple technology that impacts daily life. This activity is expected to be the beginning of the clean water treatment independence movement at the local level.*

*Keywords: water electrolysis; alkaline water; technology transfer; community empowerment*

## **PENDAHULUAN**

Air merupakan kebutuhan pokok manusia, baik untuk konsumsi maupun berbagai aktivitas domestik. Dari setetes kecil di gelas hingga aliran deras di sungai, air selalu hadir dalam setiap aspek kehidupan manusia: sebagai pelepas dahaga, sarana kebersihan, bahan masakan, hingga simbol kesucian dalam budaya dan spiritualita. Dalam beberapa tahun terakhir, perhatian terhadap kualitas air minum meningkat, terutama mengenai potensi manfaat kesehatan dari air alkali yang diproduksi melalui proses elektrolisis. Air alkali dikenal memiliki pH lebih tinggi dari air biasa dan diyakini memiliki potensi sebagai antioksidan serta dapat membantu netralisasi asam dalam tubuh (El-Shafie, 2023) (Delos Reyes et al., 2021).

Di wilayah Cepu dan sekitarnya, air yang digunakan masyarakat untuk keperluan harian sebagian besar berasal dari sumber lokal seperti PDAM atau air galon isi ulang. Sayangnya, masih banyak yang belum menyadari bahwa air yang mereka konsumsi sehari-hari memiliki kualitas pH yang kurang ideal untuk kesehatan jangka panjang. Tingkat keasaman air yang terlalu rendah (pH di bawah standar) tidak hanya memengaruhi cita rasa, tetapi juga berpotensi mengganggu keseimbangan tubuh, terutama bagi mereka yang memiliki kondisi kesehatan tertentu (Marlinae et al., 2023) (Herlambang et al., 2023).

Munculnya kesadaran akan pentingnya kualitas air minum mendorong banyak pihak, termasuk dunia akademik, untuk mencari solusi yang tidak hanya ilmiah tetapi juga mencari solusi yang dapat dirasakan manfaatnya langsung oleh masyarakat. Salah satu pendekatan yang terus berkembang adalah teknologi elektrolisa air, yaitu proses memisahkan molekul air menggunakan arus listrik yang mampu menghasilkan air dengan sifat alkali (pH lebih tinggi) pada sisi katoda dan air asam pada sisi anoda (Brahim & Jemni, 2026). Di sisi lain, pendekatan elektrolisa tetap menarik karena teknologinya sederhana, hemat energi, dan dapat disesuaikan untuk skala rumah tangga. Bahkan, beberapa inovasi sudah mengarah pada penggunaan energi terbarukan, seperti panel surya, untuk mendukung proses elektrolisis secara berkelanjutan (Afroze et al., 2023) (Kurniawan et al., 2024).

Tantangannya, teknologi ini masih belum dikenal luas di kalangan masyarakat umum. Banyak yang beranggapan bahwa alat-alat elektrolisa hanya dapat diakses oleh kalangan tertentu, atau memerlukan biaya tinggi untuk mendapatkannya. Padahal, dengan desain yang sederhana dan pemilihan komponen yang tepat, alat elektrolisa air sebenarnya bisa dibuat sendiri di rumah dengan biaya sangat terjangkau, bahkan di bawah Rp100.000. Hal ini membuka peluang besar untuk menjangkau masyarakat menengah ke bawah yang selama ini menjadi kelompok paling rentan terhadap air yang tidak layak konsumsi.

Lebih dari sekadar menyediakan alat, pendekatan yang diselenggarakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah menghadirkan teknologi yang memanusiakan yaitu teknologi yang tidak hanya bisa digunakan, tetapi juga dipahami, dimiliki, dan dikembangkan oleh masyarakat sendiri. Dengan menggunakan prinsip partisipatif dan edukatif, dengan mengajak warga untuk terlibat secara aktif, mulai dari memahami prinsip dasar elektrolisa, merakit alat sendiri, hingga mencoba mengoperasikannya untuk kebutuhan air sehari-hari.

Studi yang dilakukan oleh (Albornoz et al., 2023) menunjukkan bahwa variasi tegangan dan waktu elektrolisis mempengaruhi peningkatan pH dan total zat terlarut (TDS). Penelitian ini menyoroti pentingnya kontrol parameter proses untuk menghasilkan air alkali dengan kualitas optimal. Selain itu, penggunaan membran ion selektif dan material elektroda berbasis nikel dan besi telah meningkatkan efisiensi dan durabilitas sistem (Rosman et al., 2025). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa air alkali memiliki potensi dalam meningkatkan sistem imun, menurunkan kadar gula darah, serta memperbaiki gejala gastrointestinal (Hu et al., 2024).

Namun, manfaat kesehatan tersebut masih memerlukan validasi lebih lanjut melalui studi klinis berskala besar dan beragam populasi. Pengembangan alat elektrolisa portabel berbasis energi surya juga telah menjadi fokus beberapa peneliti di Indonesia. (Arbye et al., 2024) merancang reaktor elektrolisa air hujan yang mampu menghasilkan air alkali dengan pH hingga 8,5. Inovasi ini penting terutama bagi daerah-daerah dengan akses terbatas terhadap air bersih dan mahalnya alat komersial produksi air alkali (Peng et al., 2023) (Rut et al., 2022). Untuk itu, penting sekali mendampingi masyarakat agar dapat memahami cara kerja alat secara menyeluruh, termasuk bagaimana memantau hasilnya dan melakukan perawatan sederhana.

Selain manfaat teknis, proses pelibatan masyarakat juga membawa dampak sosial yang kuat. Ketika seseorang merakit sendiri alat yang kelak digunakannya untuk mendapatkan air minum yang lebih sehat, akan muncul rasa kepemilikan, kepercayaan diri, dan semangat untuk berbagi. Inilah nilai-nilai yang ingin kami tumbuhkan melalui program ini, bahwa teknologi bisa menjadi jembatan bukan hanya menuju kesehatan, tapi juga menuju kemandirian komunitas.

Selain itu, kendala utama dalam produksi air alkali secara rumah tangga adalah efisiensi energi dan biaya operasional. Strategi optimasi seperti penggunaan teknik pulsa tegangan dan modifikasi struktur elektroda telah dilaporkan meningkatkan efisiensi pada beban rendah (Cheng et al., 2024) (Ahmed et al., 2025). Analisis ekonomi juga menunjukkan bahwa sistem elektrolisa berbasis energi terbarukan memiliki potensi untuk diterapkan di lingkungan perairan, seperti offshore platform (Zhang et al., 2024).

Dengan latar belakang ini, rancangan program pengabdian masyarakat yang tidak hanya membawa alat, tetapi juga membawa harapan dan perubahan, melalui ilmu pengetahuan yang dikemas dengan pendekatan humanis, dan teknologi yang bersahabat dengan tangan dan hati masyarakat. Tujuan utama kegiatan ini bukan sekadar membagikan alat, tetapi membuka jalan bagi masyarakat untuk berdaya, mandiri, dan lebih sehat dengan solusi yang mereka pahami dan miliki sendiri.

Kebaruan kegiatan ini tidak terletak pada prinsip dasar elektrolisis, melainkan pada pendekatan adaptif yang disesuaikan dengan kondisi sosial dan ekonomi masyarakat lokal. Inovasi difokuskan pada perancangan alat berbiaya rendah yang dapat direplikasi secara mandiri menggunakan komponen yang tersedia di pasar lokal, serta integrasi metode pelatihan berbasis praktik langsung. Dampak kegiatan diukur melalui indikator kuantitatif berupa peningkatan pH air dan tingkat kemandirian peserta dalam merakit ulang alat yang mencapai lebih dari 70%.

## METODE PELAKSANAAN

Untuk membawa teknologi elektrolisa air lebih dekat kepada masyarakat, kegiatan pengabdian ini dirancang dengan pendekatan partisipatif dan edukatif, di mana masyarakat tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga menjadi bagian dari proses pembelajaran dan pengembangan solusi itu sendiri. Kegiatan ini dipercaya bahwa ketika masyarakat diajak terlibat langsung, maka pengetahuan akan lebih melekat, teknologi akan lebih dihargai, dan manfaatnya akan lebih berkelanjutan.

Program ini menyoar warga di wilayah Cepu dan sekitarnya, terutama kelompok rumah tangga dan pelaku usaha kecil yang memiliki kepedulian terhadap kesehatan keluarga dan kualitas air yang mereka konsumsi setiap hari. Untuk menjangkau mereka secara efektif, pelaksanaan kegiatan dilakukan dalam beberapa tahapan sistematis dan menyeluruh, agar teknologi tidak hanya dikenalkan, tetapi benar-benar bisa diterapkan dalam kehidupan nyata.

### 1. Identifikasi dan Survei Awal

Kegiatan diawali dengan turun langsung ke lapangan untuk melihat dan mendengar kondisi nyata yang dihadapi masyarakat. Melakukan survei terhadap sumber air yang biasa digunakan, baik dari PDAM, sumur, maupun air galon isi ulang. Selain itu, dilakukan juga pengukuran sederhana terhadap kualitas air, seperti nilai pH, Total Dissolved Solids (TDS), dan kejernihan visual. Data awal ini menjadi fondasi penting untuk menyesuaikan rancangan alat dengan kebutuhan dan kondisi masyarakat. Lebih dari itu, proses ini juga membuka ruang dialog dengan masyarakat yang dapat menyampaikan harapan dan kekhawatiran mereka terhadap air yang mereka konsumsi setiap hari.

### 2. Perancangan dan Pembuatan Alat

Alat elektrolisa dirancang dengan prinsip efisiensi, kemudahan perakitan, dan keterjangkauan biaya. Komponen utama terdiri dari elektroda stainless steel tipe 316L sebagai anoda dan katoda, wadah plastik tahan panas sebagai reaktor, serta adaptor DC 12V/2A sebagai sumber arus. Yang menarik dari proses ini adalah keterlibatan masyarakat dalam perakitan alat. Dengan mengusung metode *learning by doing*, di mana peserta tidak hanya menonton, tapi benar-benar memegang, menyolder, merakit, dan menyusun sendiri komponen alat. Daftar alat dan bahan pun disusun agar bisa dengan mudah dibeli di toko listrik atau pasar lokal, sehingga alat ini bisa direplikasi di rumah tanpa hambatan. Kebutuhan alat dan bahan dapat dilihat pada Tabel 1.

### 3. Sosialisasi dan Pelatihan

Kegiatan pelatihan dilaksanakan secara tatap muka di lokasi kegiatan dengan metode penyampaian yang interaktif. Materi pelatihan mencakup:

- a. pengantar tentang teknologi elektrolisa air dan manfaat air alkali;
- b. penjelasan komponen dan prinsip kerja alat;
- c. demonstrasi pembuatan alat secara bertahap; dan
- d. prosedur pengoperasian alat secara aman dan efisien.

Dengan memastikan setiap peserta memiliki kesempatan untuk bertanya, mencoba sendiri, dan berdiskusi secara langsung. Tidak ada pertanyaan yang dianggap sepele, karena setiap pertanyaan menunjukkan keingintahuan peserta merupakan langkah awal menuju kemandirian.

**Tabel 1.** Kebutuhan alat dan bahan

No	Alat dan Bahan	No	Alat dan Bahan
1	Toples kecil	10	Kabel biru/hitam
2	Toples besar	11	Solder

No	Alat dan Bahan	No	Alat dan Bahan
3	Kabel ties	12	Timah
4	Stainless stells food grade	13	Elektrode
5	Resistor 22k ohm	14	Wadah plastik
6	Fuse 1A	15	Stiker
7	Saklar 3 kaki	16	Stop kontak
8	Rectifier dioda KBP307	17	PCB dot matrik
9	Kabel merah	18	Keran

#### 4. Sosialisasi dan Pelatihan

Kegiatan pelatihan dilaksanakan secara tatap muka di lokasi kegiatan dengan metode penyampaian yang interaktif. Materi pelatihan mencakup:

- a. pengantar tentang teknologi elektrolisa air dan manfaat air alkali;
- b. penjelasan komponen dan prinsip kerja alat;
- c. demonstrasi pembuatan alat secara bertahap; dan
- d. prosedur pengoperasian alat secara aman dan efisien.

Dengan memastikan setiap peserta memiliki kesempatan untuk bertanya, mencoba sendiri, dan berdiskusi secara langsung. Tidak ada pertanyaan yang dianggap sepele, karena setiap pertanyaan menunjukkan keingintahuan peserta merupakan langkah awal menuju kemandirian (Hasibuan et al., 2025) (Karmini et al., 2024).

#### 5. Uji Coba dan Monitoring

Setelah alat berhasil dirakit, kami melakukan uji coba dengan dua jenis air: air galon dan air PDAM. Proses elektrolisis dilakukan selama 10 – 15 menit, dan hasilnya langsung diukur dengan alat pH meter dan TDS meter. Hasil pengujian menunjukkan adanya peningkatan pH air ke tingkat alkali tanpa kenaikan signifikan pada TDS yang berarti proses ini aman dan tidak menambah zat terlarut yang berisiko.

Selain pengukuran teknis, peserta juga diajak merasakan langsung air yang dihasilkan: melihat kejernihannya, mencium aromanya, dan mencicipinya. Peserta dapat menyebut air hasil elektrolisa terasa lebih ringan, segar, dan “enak diminum”, penilaian subjektif ini tetap penting, karena kenyamanan adalah kunci keberlanjutan penggunaan teknologi. Pengukuran pH dan TDS dilakukan sebanyak tiga kali untuk setiap sampel air guna meningkatkan reliabilitas data. Nilai yang disajikan merupakan rerata dari hasil pengukuran tersebut. Pengujian dilakukan menggunakan pH meter digital terkalibrasi dan TDS meter portabel dengan tingkat akurasi  $\pm 0,1$ . Proses elektrolisis dijalankan pada tegangan konstan 12V dengan durasi terkontrol selama 10 dan 15 menit untuk mengamati konsistensi peningkatan pH. Data hasil pengukuran dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan perubahan parameter sebelum dan sesudah perlakuan

#### 6. Evaluasi dan Tindak Lanjut

Evaluasi dilakukan secara kualitatif melalui diskusi kelompok terfokus (FGD) dengan peserta, serta pengisian kuesioner sederhana mengenai pemahaman dan kepuasan terhadap kegiatan. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar perbaikan dan pengembangan alat untuk keberlanjutan program. Peserta yang berminat diberikan skema pendampingan lanjutan untuk replikasi alat secara mandiri.

Melalui tangan-tangan masyarakat yang merakit alat dengan rasa ingin tahu, melalui percakapan hangat saat pelatihan, dan melalui tegukan pertama air hasil elektrolisa yang menyegarkan, dapat dilihat bahwa ilmu pengetahuan bisa menjadi jembatan yang menghubungkan harapan dengan kenyataan, dan menyatukan teknologi dengan kemanusiaan.

## PEMBAHASAN

Ketika masyarakat terlibat langsung dalam proses belajar dan membuat sesuatu dengan tangan mereka sendiri, bukan hanya produk yang tercipta, tetapi juga rasa percaya diri, kepemilikan, dan semangat baru. Hal inilah yang dirasakan selama pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat tentang teknologi elektrolisa air di wilayah Cepu dan sekitarnya.

Kegiatan yang dilaksanakan pada 13 November 2022 di kampus Politeknik Energi dan Mineral Akamigas ini melibatkan berbagai kelompok masyarakat, terutama karang taruna dari beberapa desa seperti Getas, Sumberpitu, Jipang, dan Nglanjuk. Sejak awal, suasana kegiatan terasa hidup, masyarakat datang bukan sekadar ingin tahu, tetapi benar-benar ingin belajar dan mencoba.

### 1. Hasil Pembuatan dan Uji Alat Elektrolisa

Alat elektrolisa dirakit menggunakan bahan-bahan yang mudah didapatkan di pasaran, seperti elektroda stainless steel tipe 316L, wadah plastik tahan panas, dan adaptor DC 12V/2A. Perakitan dilakukan dengan metode sederhana namun terstruktur, sehingga dapat diikuti oleh peserta dari berbagai latar belakang pendidikan, alat yang berhasil dirakit dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Alat elektrolisa air

Pengujian alat dilakukan dengan dua jenis air sumber, yakni air galon komersial dan air PDAM setempat. Parameter utama yang diuji mencakup:

- pH air sebelum dan sesudah proses elektrolisis
- Total Dissolved Solids* (TDS)
- visual kejernihan dan bau
- respon masyarakat terhadap hasil air

Data hasil pengukuran menunjukkan peningkatan signifikan pada pH air setelah melalui proses elektrolisis selama 10 – 15 menit. Rata-rata pH awal air galon berada di kisaran 6.5 dan meningkat menjadi 8.7 setelah perlakuan. Sementara itu, air PDAM yang semula berada pada pH

6.2 meningkat menjadi 8.3. Perubahan ini menunjukkan bahwa alat mampu mengalkalisasi air secara efektif dalam waktu singkat yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil uji elektrolisa air

No	Sumber Air	pH Awal	pH Setelah Elektrolisis	TDS Awal (ppm)
1	Air galon	6.5	8.7	120
2	Air PDAM	6.2	8.3	180

TDS tidak mengalami lonjakan signifikan yang menunjukkan bahwa elektrolisis tidak menambah kontaminan baru. Sebaliknya, hasil air cenderung lebih jernih secara visual dan tidak menimbulkan bau menyengat yang sering muncul pada proses elektrolisa dengan elektroda yang kurang berkualitas.

## 2. Respon dan Partisipasi Masyarakat

Salah satu hal paling menyentuh dalam kegiatan ini adalah antusiasme peserta. Mereka tidak hanya datang untuk melihat, tetapi benar-benar terlibat: bertanya, memegang alat, menyolder, dan mencatat instruksi. Bahkan setelah kegiatan usai, banyak dari mereka yang bertahan untuk berdiskusi dan menunjukkan minat merakit alatnya sendiri di rumah. Hal ini menjadi indikator keberhasilan metode pelatihan berbasis praktik langsung (*experiential learning*). Gambar 2 menunjukkan antusiasme peserta dalam mengikuti pembuatan alat elektrolisa air.



**Gambar 2.** Antusias peserta dalam pembuatan alat elektrolisa air

Beberapa peserta menyatakan bahwa air hasil elektrolisa terasa lebih “ringan” dan segar saat diminum. Meskipun penilaian ini bersifat subjektif, persepsi ini menunjukkan potensi keberterimaan sosial dari teknologi yang diimplementasikan. Tabel 3 menunjukkan respon dan partisipasi peserta yang mengikuti kegiatan. Dari Tabel 3 dapat dilihat nilai persentase mahasiswa terhadap aspek evaluasi menunjukkan adanya semangat yang tumbuh. Banyak peserta mengatakan bahwa mereka baru menyadari bahwa teknologi tidak harus mahal atau rumit. Beberapa bahkan sudah memiliki ide untuk mengembangkan alat ini lebih lanjut, misalnya

digunakan untuk usaha air minum isi ulang, atau dikombinasikan dengan panel surya agar lebih ramah lingkungan.

**Tabel 3.** Respon dan partisipasi masyarakat

<i>No</i>	<i>Aspek Evaluasi</i>	<i>Persentase Peserta (%)</i>	<i>Keterangan</i>
1	Pemahaman prinsip kerja alat	85	Mayoritas peserta memahami konsep dasar elektrolisis
2	Kemampuan merakit alat mandiri	70	Lebih dari separuh mampu merakit ulang secara mandiri
3	Kepuasan terhadap kegiatan	90	Sebagian peserta puas dengan kegiatan
4	Minat melanjutkan praktik mandiri	75	Cukup banyak peserta berminat melanjutkan praktik

### 3. Analisis Kebermanfaatan Teknologi

Teknologi elektrolisa air tergolong sebagai inovasi sederhana namun memiliki dampak praktis tinggi. Dalam konteks pengabdian masyarakat, teknologi ini mampu menjembatani kebutuhan akan air sehat dan pemberdayaan teknologi secara bersamaan. Aspek ekonomis juga menjadi keunggulan, mengingat biaya pembuatan alat berkisar di bawah Rp100.000, jauh lebih murah dibandingkan membeli air alkali kemasan.

Dari sisi keberlanjutan, alat ini juga tidak membutuhkan perawatan khusus. Komponen-komponennya tahan lama dan dapat digunakan berulang kali. Konsep ini sejalan dengan prinsip teknologi tepat guna yang mengedepankan kemudahan penggunaan dan relevansi lokal. Lebih penting lagi, masyarakat kini merasa memiliki kendali atas kualitas air yang mereka konsumsi. Ini bukan hanya soal alat, tetapi tentang rasa aman, kepercayaan, dan kemandirian merupakan sesuatu yang sangat bernilai dalam konteks pembangunan masyarakat.

### 4. Kendala dan Pembelajaran

Kegiatan tidak semua berjalan tanpa tantangan, beberapa peserta memerlukan waktu lebih lama untuk memahami konsep listrik dan rangkaian alat. Selain itu, kualitas air yang berbeda-beda juga memberikan hasil yang variatif, air dengan banyak kandungan mineral membutuhkan waktu lebih lama untuk meningkatkan pH. Beberapa kendala teknis ditemukan selama kegiatan berlangsung antara lain:

- a. variasi kualitas air sumber mempengaruhi kecepatan peningkatan pH;
- b. peserta memerlukan waktu lebih lama untuk memahami konsep arus listrik; dan
- c. ketersediaan adaptor DC yang tepat kadang sulit ditemukan di toko lokal.

Namun demikian, seluruh kendala tersebut dapat diatasi melalui penyesuaian pendekatan pelatihan dan pendampingan teknis. Tim pelaksana juga menyediakan panduan tertulis dan video tutorial untuk digunakan peserta secara mandiri setelah kegiatan. Gambar 3 menunjukkan pelaksanaan kegiatan yang dipandu oleh tim teknis dalam menyelesaikan pembuatan alat elektrolisa air agar kendala yang dihadapi dapat diselesaikan.



**Gambar 3.** Panduan pembuatan alat elektrolisa air

## KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bukan sekadar menghadirkan alat, melainkan membawa sebuah harapan, bahwa teknologi dapat hadir secara sederhana, membumi, dan benar-benar menyentuh kebutuhan masyarakat. Melalui proses perakitan, pelatihan, uji coba, hingga diskusi bersama, dan menyaksikan bagaimana teknologi elektrolisa air mampu menjadi jembatan antara pengetahuan dan kehidupan sehari-hari.

Secara teknis, alat elektrolisa yang dirancang terbukti dapat meningkatkan pH air dari kondisi awal yang kurang ideal menjadi air alkali yang lebih sesuai untuk dikonsumsi. Proses ini dilakukan tanpa peningkatan zat terlarut yang berbahaya, dan tetap mempertahankan kejernihan serta rasa air yang nyaman diminum. Hasil ini menunjukkan bahwa alat yang sederhana sekalipun, bila dirancang dengan baik dan digunakan dengan benar, bisa memberikan manfaat nyata dalam peningkatan kualitas hidup.

Kesederhanaan alat ini menjadi kekuatannya: murah, mudah dirakit, dan dapat digunakan berulang kali tanpa perawatan rumit. Lebih dari itu, kegiatan ini berhasil menanamkan kesadaran baru, bahwa ilmu pengetahuan bukan hanya milik laboratorium atau kampus, tetapi bisa hadir di dapur rumah, di balai desa, dan di tengah masyarakat yang ingin belajar dan berkembang bersama.

Sebagai tindak lanjut, disarankan agar kegiatan serupa diperluas cakupannya, menjangkau lebih banyak wilayah dan kelompok masyarakat. Kolaborasi dengan sekolah, pelaku usaha kecil, dan pemerintah daerah dapat memperluas dampak dari program ini. Inovasi teknologi pun perlu terus dikembangkan, misalnya dengan menambahkan sistem otomatisasi, sumber daya terbarukan, atau desain yang lebih portabel agar lebih fleksibel digunakan di berbagai kondisi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afroze, S., Sofri, A. N. S. B., Reza, M. S., Iskakova, Z. B., Kabyshev, A., Kuterbekov, K. A., Bekmyrza, K. Z., Taimuratova, L., Uddin, M. R., & Azad, A. K. (2023). Solar-Powered Water Electrolysis Using Hybrid Solid Oxide Electrolyzer Cell (SOEC) for Green Hydrogen—A Review. *Energies*, *16*(23). <https://doi.org/10.3390/en16237794>
- Ahmed, M. B., Fattah, I. M. R., Mofijur, M., Kusumo, F., Silitonga, A. S., Kalam, M. A., & Mahlia, T. M. I. (2025). Advancements in Electrode Development for Water Electrolysis: From Support Electrodes to Self-Supported Electrodes. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment*, *14*(3), 1–33. <https://doi.org/10.1002/wene.70014>

- Albornoz, M., Rivera, M., Wheeler, P., & Ramírez, R. (2023). High Pulsed Voltage Alkaline Electrolysis for Water Splitting. *Sensors*, 23(8), 1–14. <https://doi.org/10.3390/s23083820>
- Arbye, S., Wijaya, F. D., & Budiman, A. (2024). Water Electrolysis Technology Selection for Green Hydrogen Production in Coastal Isolated Area. *Engineering Journal*, 28(11), 1–16. <https://doi.org/10.4186/ej.2024.28.11.1>
- Brahim, T., & Jemni, A. (2026). Green hydrogen production: A review of technologies, challenges, and hybrid system optimization. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 225(July 2025). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2025.116194>
- Cheng, H., Xia, Y., Hu, Z., & Wei, W. (2024). Optimum pulse electrolysis for efficiency enhancement of hydrogen production by alkaline water electrolyzers. *Applied Energy*, 358(December 2023), 122510. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.122510>
- Delos Reyes, F. S. L. G., Mamaril, A. C. C., Matias, T. J. P., Tronco, M. K. V., Samson, G. R., Javier, N. D., Fadriquela, A., Antonio, J. M., & Sajo, M. E. J. V. (2021). The search for the elixir of life: On the therapeutic potential of alkaline reduced water in metabolic syndromes. *Processes*, 9(11), 1–20. <https://doi.org/10.3390/pr9111876>
- El-Shafie, M. (2023). Hydrogen production by water electrolysis technologies: A review. *Results in Engineering*, 20(September), 101426. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2023.101426>
- Hasibuan, R. P., Arifin, N. Y., Jumardi, H., & Ardinata, R. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Inovasi Produk UMKM dan Teknologi Tepat Guna di Kelurahan Bengkong Indah. *JASTIS*, 2(01). <https://doi.org/10.36352/jastis.v2i01.1236>
- Herlambang, D., Irawan, A. B., & Widiarti, I. W. (2023). Evaluasi Kualitas Mata Air di Sekitar Area Manifestasi Panas Bumi sebagai Sumber Air Baku Dusun Darum, Desa Candi, Kecamatan Bandungan, Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumihan SATU BUMI*, 4(1), 414–420. <https://doi.org/10.31315/psb.v4i1.8913>
- Hu, D., Kabayama, S., Watanabe, Y., & Cui, Y. (2024). Health Benefits of Electrolyzed Hydrogen Water: Antioxidant and Anti-Inflammatory Effects in Living Organisms. *Antioxidants*, 13(3), 1–14. <https://doi.org/10.3390/antiox13030313>
- Karmini, M., Ardiani, Y., Ruhmawati, T., & Riyani, A. (2024). Peningkatan Pengetahuan dan Penerapan Teknologi Tepat Guna dalam Mengatasi Permasalahan Air Bersih. *JURNAL SOLMA*, 13(1), 380–392. <https://doi.org/https://doi.org/10.22236/solma.v13i1.14285>
- Kurniawan, E., Raharjo, J., Suhartono, E., Kurniawan, U., Permana, A. G., & Manfaati, R. (2024). Production of Alkaline and Acidic Water By Electrolysis Solar Energy Source. *Revista de Gestao Social e Ambiental*, 18(2), 1–21. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n2-180>
- Marlinae, L., Biyatmoko, D., Husaini, H., Irawan, C., Arifin, S., Saiddy, A. R., & Fithria, A. (2023). Community Empowerment for Improving Water Quality in a Clean Water Crisis Area. *River Studies*, 1(1), 40–54. <https://doi.org/10.61848/rst.v1i1.11>
- Peng, C., Zhao, L., & Tang, Z. (2023). Enhanced production of hydrogen from alkaline electrolysis by microbubbles removal on bionic electrode. *Physics of Fluids*, 35(2). <https://doi.org/10.1063/5.0135547>
- Rosman, N. N., Ng, W. S., Mohd Shah, N. R. A., Masdar, M. S., Karim, N. A., Ataollahi, N., & Yunus, R. M. (2025). Nanostructured transition metal-based electrocatalysts: A promising pathway in anion exchange membrane water electrolysis. *Materials Today Sustainability*, 31(July), 101203. <https://doi.org/10.1016/j.mtsust.2025.101203>
- Rut, P., Kurniatin, E., & Maksum, I. R. (2022). Sustainable Strategy for Community-Based Drinking

- Water Supply ( PAMSIMAS ) Post Program In Rural Indonesia. *Journal of Governance and Public Policy*, 9(3), 211–224. <https://doi.org/doi.org/10.18196/jgpp.v9i3.14629>
- Zhang, C., Song, P., Hou, J., Xiao, L., Wang, X., Yang, F., & Wang, X. (2024). Technical and economic analysis of hydrogen production, storage and transportation by offshore wind power in different scenarios: A Guangdong case study. *International Journal of Hydrogen Energy*, 94(September), 829–837. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.10.346>