

**Rancang Bangun Alat Filtrasi Portabel Penyedia
Air Minum Darurat di Daerah Bencana**

SKRIPSI

HADI MULIA
20200110078



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI
AGUSTUS 2024**

**Rancang Bangun Alat Filtrasi Portabel Penyedia
Air Minum Darurat di Daerah Bencana**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Program Studi Teknik Mesin*

**Hadi Mulia
20200110078**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI
AGUSTUS 2024**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : RANCANG BANGUN ALAT FILTERASI PORTABEL
PENYEDIA AIR SIAP MINUM DARURAT BENCANA

NAMA : HADI MULIA

NIM : 20200110078

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa SKRIPSI ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa SKRIPSI ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar sarjana Teknik Mesin, saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”

Sukabumi, 24 Agustus 2024



Hadi Mulia
Penulis

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN ALAT FILTERASI PORTABEL
PENYEDIA AIR SIAP MINUM DARURAT BENCANA

NAMA : HADI MULIA

NIM : 20200110078

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal Agustus 2024. Menurut pandangan kami, skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T.).

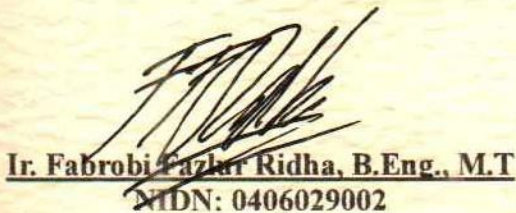
Sukabumi. 24 Agustus 2024

Dosen Pembimbing



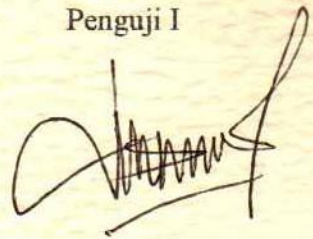
Mukhlis Ali. S.T, M.T
NIDN. 0402108209

Penguji II



Ir. Fabrobi Fazlar Ridha, B.Eng., M.T
NIDN: 0406029002

Penguji I



Ir. Dani Mardiyana, S.Pd., M.T.
NIDN. 0429038703

Ketua program Studi



Lazuardi Akmal Islami, S.Si., M.Si.
NIDN. 0415039402

Dekan Fakultas Engineering, Computer and Design (FECD)

Ir. Paikun, S.T., M. T., IPM., ASEAN, Eng.
NIDN. 0402037401

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur, karya ini saya persembahkan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa

Atas segala rahmat, kesehatan, dan kekuatan yang diberikan kepada saya selama proses penyusunan skripsi ini.

2. Orang tua tercinta

Ibu, terima kasih atas cinta, doa, kesabaran, dan dukungan tanpa batas yang selalu engkau berikan. Segala pengorbanan dan perhatianmu adalah sumber kekuatan terbesar dalam hidupku. Skripsi ini kupersembahkan dengan penuh rasa hormat dan cinta.

Ayah, meski engkau tidak lagi bersamaku di dunia ini, cita-cita dan impianmu yang engkau titipkan selalu menjadi penyemangat dan motivasi terbesarku. Skripsi ini adalah wujud dari cita-citamu, yang akhirnya dapat terwujud. Terima kasih atas semua yang telah engkau berikan.

3. Keluarga dan Saudara

Terima kasih atas semangat, canda tawa, serta dukungan moral yang kalian berikan.

4. Dosen Pembimbing

Kepada Bapak Mukhlis Ali. S.T, M.T selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, memberikan ilmu, dan arahan berharga selama proses penyusunan skripsi ini.

5. Teman-teman seperjuangan

Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, serta motivasi yang selalu hadir di setiap langkah perjalanan ini.

Semoga skripsi ini dapat menjadi awal dari kontribusi yang lebih besar bagi ilmu pengetahuan dan masyarakat.

"Setiap tantangan yang kamu hadapi, setiap kegagalan, setiap sakit hati,
membawa berkah di dalamnya."

– Og Mandino –

ABSTRAK

Air adalah salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Di Desa Cirumput, Kecamatan Cugenang sedang mengalami krisis air bersih yang diakibatkan oleh bencana alam gempa Bumi. Maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan desain, proses pembuatan alat, dan hasil uji validasi air minum agar dapat menyediakan penyediaan air minum selama bencana alam di Desa Cirumput. Salah satu cara untuk mendapatkan air yang layak minum menggunakan alat filterasi air dengan tahapan mulai dari studi literatur, membuat desain alat filterasi air, membuat alat filterasi air, melakukan pengujian pada air yang dihasilkan oleh alat filterasi air, dan analisis data. Untuk pembuatan desain menggunakan aplikasi *Solidworks*, dengan ukuran galon bagian bawah berdiameter 265 mm, tinggi berbentuk tabung 340 mm, tinggi berbentuk kerucut 150 mm, dan diameter tabung luar 55 mm. Dari segi ukuran alat filterasi air ini sudah cukup ringkas karena hanya menggunakan 2 buah galon sehingga mudah dibawa dan dipindah kemana saja. Dan hasil uji validasi secara umum sudah cukup baik namun belum memenuhi syarat standar kualitas air minum karena terdapat 2 parameter yang belum memenuhi syarat standar kualitas air layak minum, yaitu Total Coliform dan Nitrat, maka dilakukan perbaikan pada alat filterasi air seperti menambah tutup pada galon bagian atas, memasang katup, dan menambah waktu penyinaran lampu UV. Setelah dilakukan perbaikan pada alat filterasi ini maka dilakukanlah pengujian yang kedua namun air yang dihasilkan masih belum bisa memenuhi syarat standar kualitas air minum, karena masih memiliki kandungan Total Coliform sehingga pada alat filterasi air ini perlu ditindak lanjuti dengan menambah daya lampu UV agar dapat menyempurnakan alat filterasi air ini.

Kata kunci: Alat Filterasi air, Standar kualitas air minum, Desa Cirumput, Penanggulangan bencana gempa bumi.

ABSTRACT

Water is a very important need for human life. In Cirumput Village, Cugenang District, there is a clean water crisis caused by the natural disaster of an earthquake. This research aims to determine the design process, tool manufacturing process, and drinking water validation test results in order to provide drinking water during natural disasters in Cirumput Village. One way to get air that is suitable for drinking is using an air filtration device with stages starting from literature study, designing an air filtration device, making an air filtration device, conducting tests on the air produced by the air filtration device, and analyzing the data. For the design creation uses Solidworks, the bottom part of the gallon has a diameter of 265 mm, the cylindrical section has a height of 340 mm, the conical section has a height of 150 mm, and the outer tube has a diameter of 55 mm. In terms of size, this air filtration device is quite compact because it only uses 2 gallons so it is easy to carry and move anywhere. And the validation test results are generally quite good but do not meet the requirements for drinking water quality standards because there are 2 parameters that do not meet the requirements for drinking water quality standards, namely Total Coliform and Nitrate, so improvements are made to the air filtration equipment such as adding a lid to top gallon. Install the valve, and increase the UV lamp delivery time. After repairs were made to this filtering device, a second test was carried out, but the water produced still did not meet the requirements for drinking water quality standards, because it still contained Total Coliform, so this air filtering device needed to be followed up by increasing the power of the UV lamp in order to improve the tool. this air filter.

Keywords: *Water filtration equipment, drinking water quality standards, Cirumput Village, Earthquake disaster management*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: Rancang Bangun Alat Filterasi Portabel Penyedia Air Siap Minum Darurat Bencana. Tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai bentuk mencerdaskan kehidupan bangsa dan sebagai upaya perdamaian bangsa Indonesia.

Sehubungan dengan itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. H. Kurniawan, S.T., M.Si., M.M selaku Rektor Universitas Nusa Putra.
2. Bapak Anggy Pradiftha Junfithrana, S.Pd., M.T selaku Wakil Rektor I Bidang Akademik Universitas Nusa Putra.
3. Bapak Lazuardi Akmal Islami, M.Si selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Nusa Putra
4. Bapak Mukhlis Ali. S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Dani Mardiyana, S.Pd., M.T selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan masukan untuk penelitian yang dilakukan.
6. Bapak Ir. Fabrobi Fazlur Ridha, B.Eng., M.T selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan untuk penelitian yang dilakukan.
7. Seluruh Staf pengajar di Program Studi Teknik Mesin. Universitas Nusa Putra yang selalu memberikan masukan serta saran dan juga pengetahuan yang tidak ternilai harganya.
8. Orang tua yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat, serta kesabarannya yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis, yang merupakan anugerah terbesar dalam hidup.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Mesin yang turut membantu dalam proses pengerjaan SKRIPSI ini.

Sukabumi, 24 Agustus 2024

Hadi Mulia

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hadi Mulia
NIM : 20200110078
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa putra **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN ALAT FILTERASI PORTABEL PENYEDIA AIR SIAP MINUM DARURAT BENCANA

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Sukabumi

Pada tanggal: 24 Agustus 2024

Yang menyatakan



(Hadi Mulia)

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Perancangan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Perancangan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Penelitian Sebelumnya	3
2.2 Standar Kualitas Air Minum	5
2.3 Landasan Teori Alat Filterasi.....	15
2.4 <i>Design Thinking</i>	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Metode Riset	22
3.2 Portabel	23
3.3 Rancangan Awal	23
3.4 Metode Desain.....	25
3.5 Pengujian Air Minum	29
3.5.1 Alat – Alat Yang Digunakan Dalam Pengujian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Desain Detail	33
4.2 Proses Pembuatan Alat.....	33

4.3	Pengujian	36
4.4	Desain	40
4.5	Perbaikan Alat	41
4.6	Hasil Pengujian Kedua	41
4.7	Saran Perbaikan	42
4.8	Hasil Uji Penggunaan	42
BAB V	PENUTUP	47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran.....	47
	DAFTAR PUSTAKA.....	49
	LAMPIRAN	53



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Daftar Persyaratan Kualitas Air Minum [8].....	5
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Yang Digunakan.....	24
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Secara Visual	37
Tabel 4. 2 Hasil Uji Laboratorium.....	37
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Kedua	42
Tabel 4. 4 Data Kuisioner Yang Diperoleh.....	43
Tabel 4. 5 hasil Uji Penggunaan	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penjernih Air Portable Dengan Sistem Dua Kali Penyaringan [5].	3
Gambar 2. 2 Alat Filtrasi Sederhana Skala Kecil Untuk Pembersih Air Dalam Keadaan Darurat.	4
Gambar 2. 4 Batu Zeolit kecil [27].	16
Gambar 2. 5 Batu Zeolit Besar [28].	17
Gambar 2. 6 Pasir Silika [31].	17
Gambar 2. 7 Saringan Kapas	18
Gambar 2. 8 Karbon Aktif [33].	19
Gambar 2. 9 Lampu UV [35].	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3. 2 Desain Alat Filtrasi Portabel Air Minum Darurat di Daerah Bencana	24
Gambar 4. 1 Desain detail Alat filterasi.	33
Gambar 4. 2 penempatan material sesuai dengan urutannya: A. Saringan Kapas, B. Karbon Aktif, C. Saringan Kapas, D. Batu Zeolit Kecil, E. Saringan Kapas, F. Batu Zeolit Besar, G. Saringan Kapas, H. Pasir Silika, I. Saringan Kapas.	35
Gambar 4. 3 Penempatan Lampu UV.	36
Gambar 4. 4 Air Sebelum Penyaringan	36
Gambar 4. 5 Air setelah penyaringan	36
Gambar 4.6 Air Sebelum Disaring	37
Gambar 4.7 Air Sesudah Disaring.	37
Gambar 4. 8 Desain Detail Alat Filterasi Setelah Diperbaiki	40
Gambar 4. 9 Alat Filterasi Air	41
Gambar 4. 10 A Karbon Aktif, B Katup	41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup manusia di dunia. Meskipun Indonesia memiliki aturan tentang sumber daya air yang ada pada undang-undang nomor 7 tahun 2004, air tetap menjadi salah satu masalah yang perlu ditangani dengan serius, karena seiring dengan meningkatnya kebutuhan air bersih di semua wilayah yang ada di Indonesia, sedangkan ketersediaan air bersih semakin terbatas [1]. Sumber air yang sering digunakan dalam kebutuhan rumah tangga yaitu, air hujan, air permukaan (sungai, danau, mata air), dan air tanah. Kandungan air bisa mencapai 30 gram/m³ pada saat suhu udara disekitar 30°C sebelum terjadi pengembunan. 71% air hampir menutupi permukaan bumi yaitu berada dipermukaan laut dan 29% ada di danau, air hujan, sungai dan lain-lain [2]. Pada dasarnya air minum mempunyai sifat berwarna, tidak berasa, tidak berbau, tidak mengandung zat kimia dan tentunya tidak membahayakan keselamatan manusia [3].

Di Desa Cirumput Kecamatan Cugenang sedang mengalami krisis air bersih yang diakibatkan oleh gempa bumi Cianjur yang terjadi pada tanggal 21 November 2022 pukul 13:21:10 WIB. Episenter gempa berada pada koordinat 6,84 LS – 107,05 dan kedalaman 11 km dengan magnitudo 5,6. Sampai tanggal 28 November 2022, pukul 07:00 WIB, BMKG telah mencatat 297 gempa susulan dengan magnitudo terbesar M4,2 dan terkecil M1,0 yang membawa dampak besar terhadap semua aspek kehidupan [4].

Gempa mengakibatkan sulitnya mendapatkan air bersih yang bisa digunakan dalam kehidupan sehari-hari salah satunya air minum. Salah satu cara untuk menjernihkan air dan layak untuk dijadikan air minum dengan menggunakan filterasi air. Maka perlu dilakukan pengembangan pada alat filterasi air yang dibuat oleh saudara Rinto Suppa dengan judul “Uji Sifat Fisis Air Pada Alat Filtrasi Sederhana Skala Kecil Untuk Pembersih Air Dalam Keadaan Darurat” karena pada penelitian tersebut air yang dihasilkan belum bisa diminum, karena hanya menguji sifat fisisnya saja [5], Dan oleh saudara Mochamad Fadjar Al-Fiqri

dengan judul “Rancang Bangun Penjernih Air Portable Dengan Sistem Dua Kali Penyaringan” [5]. Karena dalam penelitian tersebut air yang dihasilkan belum bisa diminum, dan tidak ditujukan untuk keadaan darurat.

Dapat dikembangkan dengan menggunakan metode Desain *Thinking* sebuah inovasi, karena metode ini merupakan metode perancangan produk berbasis inovasi yang berlandaskan pada mencari solusi untuk memecahkan masalah dalam desain produk tertentu. Design Thinking digunakan sebagai salah satu metode baru dalam proses desain. Beberapa peneliti sudah menggunakan metode *desain thinking* dilakukan oleh Nissa Restya Sari (2023) [6]. Adapun pengembangan yang dilakukan adalah menambahkan alat yaitu *Ultra Violet* dan di setiap material di batasi oleh saringan kapas. Dengan harapan alat filterasi ini dapat ditempatkan di tempat darurat bencana dengan hasil air yang bersih dan dapat dijadikan air minum di Desa Cirumput Kecamatan Cugenang. Oleh karena itu penelitian ini diberi judul **“Rancang Bangun Alat Filtrasi Portabel Penyedia Air Minum Darurat di Daerah Bencana”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses membuat desain sebuah alat filtrasi air minum portabel?
2. Bagaimana proses pembuatan alat filtrasi air minum portabel?
3. Bagaimana hasil uji validasi alat filtrasi air minum portabel?

1.3 Tujuan Perancangan

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka tujuan dari riset ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui proses pembuatan desain sebuah alat filtrasi air portabel di Desa Cirumput Kecamatan Cugenang.
2. Untuk mengetahui proses pembuatan alat filtrasi air portabel di Desa Cirumput Kecamatan Cugenang.
3. Untuk mengetahui hasil uji validasi air yang dihasilkan oleh alat filtrasi air portabel di Desa Cirumput Kecamatan Cugenang.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini akan difokuskan pada penyediaan air minum di Desa Cirumput, Kecamatan Cugenang, dalam konteks bencana alam. Ruang lingkup penelitian meliputi:

1. Sampel air minum diambil dari Desa Cirumput, Kecamatan Cugenang.
2. Alat yang mudah dibuat sendiri.

1.5 Manfaat Perancangan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kondisi penyediaan air minum di daerah bencana, khususnya di Desa Cirumput.
2. Menyediakan rekomendasi dan solusi yang efektif untuk meningkatkan penyediaan air minum selama bencana alam di Desa Cirumput.
3. Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan air minum selama bencana dan meningkatkan keterampilan dalam menghadapi situasi tersebut.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Proses pembuatan desain alat filterasi menggunakan aplikasi *Solidworks*, untuk desain komponen yang digunakan mengu dari yang dijual bebaskan dengan ukuran galon diameter bagian bawah 265 mm, tinggi berbentuk tabung 340 mm, tinggi berbentuk kerucut 150 mm, dan diameter lubang pengisian 55 mm. Selanjutnya dilakukan pemotongan pada desain galon satu dengan memotong pada bagian berbentuk kerucut, pada bagian bawah galon satu di posisi tengah di bagian bawah tampak depan dengan diameter 32 mm. Kemudian bagian bawah pada galon dua dilakukan pemotongan dan selanjutnya dilakukan proses *assembly* dengan galon satu dan galon dua serta dilakukan proses *assembly* dengan desain keran air serta katup.
2. Terdapat 2 tahapan dalam proses pembuatan alat, yang pertama membuat wadah dari 2 galon, kemudian memasang katup pada galon bagian atas, dan memasukan material sesuai dengan urutannya. Dari segi ukuran, alat ini cukup ringkas karena hanya menggunakan dua galon air mineral sehingga mudah dipindahkan dan dibawa. Sedangkan dari segi bahan-bahan yang digunakan cukup murah dan mudah didapatkan.
3. Air yang di hasilkan secara visual sudah cukup bagus karena dapat menghilangkan bau, keruh, dan kotoran pada air. Akan tetapi secara uji laboratorium terdapat 1 parameter yang tidak memenuhi persyaratan yaitu, total *coliform*. Sehingga perlu upaya lanjutan untuk memperbaiki keadaan pada parameter tersebut.

5.2 Saran

Alat Filtrasi Portabel Penyedia Air Minum Darurat di Daerah Bencana ini perlu adanya beberapa penyempurnaan antara lain:

1. Menggunakan daya lampu UV yang lebih besar atau menambah waktu penyinaran UV.
2. Membuat galon bagian bawah menjadi lebih kedap cahaya agar tidak membahayakan pada orang di sekitar.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Surachman, “Pengelolaan Sumber Daya Air Pasca Dibatalkannya Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air,” Pp. 96–105, 2019.
- [2] A. A. Nainggolan, R. Arbaningrum, A. Nadesya, D. J. Harliyanti, And M. A. Syaddad, “Alat Pengolahan Air Baku Sederhana Dengan Sistem Filtrasi,” *Widyakala J.*, Vol. 6, P. 12, 2019, Doi: 10.36262/Widyakala.V6i0.187.
- [3] M. Fadhillah And D. Wahyuni, “Efektivitas Penambahan Karbon Aktif Cangkang Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) Dalam Proses Filtrasi Air Sumur,” *J. Kesehat. Komunitas*, Vol. 3, No. 2, Pp. 93–98, 2016, Doi: 10.25311/Keskom.Vol3.Iss2.110.
- [4] P. Supendi *Et Al.*, “Analisis Gempa Bumi Cianjur (Jawa Barat) Mw 5.6 Tanggal 21 November 2022,” *Badan Meterorologi, Klimatologi, Dan Geofis.*, No. November, Pp. 1–4, 2022, [Online]. Available: <https://www.bmkg.go.id/Berita/?P=42632&Lang=Id&Tag=Cianjur>
- [5] R. Suppa, “Uji Sifat Fisis Air Pada Alat Filtrasi Sederhana Skala Kecil Untuk Pembersih Air Dalam Keadaan Darurat,” *Pena Tek. J. Ilm. Ilmu-Ilmu Tek.*, Vol. 3, No. 1, P. 37, 2009, Doi: 10.51557/Pt_Jiit.V3i1.165.
- [6] Restyasari. N., “Redesain Dan Analisis Ui/Ux Aplikasi Smart Home Universitas Pendidikan Indonesia (Sh-Upi) Dengan Menggunakan Metode Design Thinking Pada Perangkat Android,” *Univ. Pendidik. Indones.*, Pp. 23–36, 2023.
- [7] M. F. Al-Fiqri, “Rancang Bangun Penjernih Air Portable Dengan Sistem Dua Kali Penyaringan,” 2020.
- [8] M. F. Lestari, Karmila, Risdamayanti, And M. I. N. Fuady, “Sosialisasi Persyaratan Kualitas Air Minum Sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 492/Menkes/Per/Iv/2010 Di Kabupaten Bantaeng,” *Din. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, Vol. 6, No. 4, Pp. 1079–1086, 2022, Doi: 10.31849/Dinamisia.V6i4.10422.
- [9] Menteri Kesehatan Republik Indonesia, “Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416/Men.Kes/Per/Ix/1990 Tentang Syarat-Syarat Dan Pengawasan

- Kualitas Air,” *Adv. Exp. Med. Biol.*, Vol. 72, Pp. 227–256, 1990.
- [10] H. Asy’ari, “Standar Kualitas Air Minum,” Vol. 151, No. September 2016, Pp. 10–17, 2015, Doi: 10.1145/3132847.3132886.
- [11] U. L. K. Daerah, D. Kesehatan, And K. Sukabumi, *Instruksi Kerja Pengujian Kekeruhan (Turbidity) Air -Hach-*. Indonesia, 2017, P. 1 Dari 3.
- [12] Waterpedia, “Uji Analisa Ph, Tds, Suhu, Warna Dan Bau,” *Pt. Water Pedia Rejeki Langit*, 2022. [Online]. Available: <https://Waterpedia.Co.Id/Uji-Analisa-Ph-Tds-Suhu-Warna-Dan-Bau/>
- [13] B. A. B. Ii, “Kualitas Air,” Pp. 5–24, 2010.
- [14] C. A. Maulina Najib And C. Nuzlia, “Uji Kadar Flourida Pada Air Minum Dalam Kemasan (Amdk) Dan Air Sumur Secara Spektrofotometri Uv-Vis,” *Amina*, Vol. 1, No. 2, Pp. 84–90, 2020, Doi: 10.22373/Amina.V1i2.43.
- [15] A. Andini, “Analisa Kadar Kromium Vi [Cr (Vi) Air Di Kecamatan Tanggulangin, Siduarjo,” *J. Sainhealt*, Vol. 1, No. 2, Pp. 2–5, 2017.
- [16] U. L. K. Daerah, D. Kesehatan, And K. Sukabumi, *Instruksi Kerja Penentuan Kadar Kromium (Cr6+) Dalam Air -Hach-*. Indonesia, 2017, P. 1 Dari 4.
- [17] U. L. K. Daerah, D. Kesehatan, And K. Sukabumi, *Instruksi Kerja Penentuan Kadar Tembaga (Cu) Dalam Air -Hach-*. Indonesia, 2017, P. 1 Dari 4.
- [18] U. L. K. Daerah, D. Kesehatan, And K. Sukabumi, *Instruksi Kerja Penentuan Kadar Nitrit (No2) Dalam Air*. Indonesia, 2021, P. 1 Dari 7.
- [19] U. L. K. Daerah, D. Kesehatan, And K. Sukabumi, *Instruksi Kerja Penentuan Kadar Nitrat (No3) Dalam Air*. Indonesia, 2021, P. 1 Dari 5.
- [20] U. L. K. D. D. K. K. Sukabumi, *Instruksi Kerja Penentuan Kadar Besi (Fe) Terlarut Dalam Air*. Indonesia, 2022, P. 1 Dari 6.
- [21] U. L. K. Daerah, D. Kesehatan, And K. Sukabumi, *Instruksi Kerja Penentuan Kadar Mangan (Mn) Terlarut Dalam Air*. Indonesia, 2022, P. 1 Dari 5.
- [22] U. L. K. Daerah, D. Kesehatan, And K. Sukabumi, *Instruksi Kerja Penentuan Derajat Keasaman (Ph) Dalam Air*. Indonesia, 2018, P. 1 Dari 3.

- [23] Pamungkas, *Persyaratan Penting Kualitas Air Minum*. 2019.
- [24] U. L. M And K. D. K. Sukabumi, *Preparasi Coliform Total*. Indonesia.
- [25] Apha, *Standard Methods For The Examination Of Water Wasterater*, New York H. 2005.
- [26] R. Marsidi, “Zeolit Untuk Mengurangi Kesadahan Air,” *J. Teknol. Lingkung.*, Vol. 2, No. 1, Pp. 1–10, 2001, Doi: 10.1523/Jneurosci.3476-13.2014.
- [27] R. V. R. Diansari, E. Arini, And T. Elfitasari, “Pengaruh Kepadatan Yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan Dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Pada Sistem Resirkulasi Dengan Filter Zeolit,” *J. Aquakultur Manaj. Dan Teknol.*, Vol. 2, No. 3, Pp. 37–45, 2013, [Online]. Available:
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/4791>
- [28] Willy, “Manfaat Batu Zeolite – Rahasia Tersembunyi Dibalik Fungsi Zeolit Sebagai Pembersih Air Kolam Renang.” 2019. [Online]. Available:
<https://jualbatualam.com/manfaat-batu-zeolite-rahasia-tersembunyi-dibalik-fungsi-zeolit-sebagai-pembersih-air-kolam-renang/>
- [29] A. Rianto, “Penggunaan Batu Zeolit Untuk Filter Akuarium.” 2019. [Online]. Available: <https://www.isw.co.id/post/2019/06/18/penggunaan-batu-zeolit-untuk-filter-akuarium>
- [30] M. R. Vegatama *Et Al.*, “Rancang Bangun Filter Air Dengan Filtrasi Sederhana Menggunakan Energi Listrik Tenaga Surya,” *Petrogas*, Vol. 2, No. 2, Pp. 1–10, 2020.
- [31] H. Yudha, “Rancang Bangun Alat Penjernih Air Daerah Bergambut Menjadi Air Bersih,” *Http://Repository.Uir.Ac.Id/*, P. 73, 2019, [Online]. Available: [Http://Repository.Uir.Ac.Id/1666/1/Bab1.Pdf](http://Repository.Uir.Ac.Id/1666/1/Bab1.Pdf)
- [32] Atmo, “Pasir Silika.” 14 Komposiana, 2015.
- [33] S. Widyastuti And A. S. Sari, “Kinerja Pengolahan Air Bersih Dengan Proses Filtrasi Dalam Mereduksi Kesadahan,” *Waktu J. Tek. Unipa*, Vol. 9, No. 1, Pp. 43–54, 2011, Doi: 10.36456/Waktu.V9i1.903.
- [34] W. Archive. Org. 2012-06-19., “Wayback Machine.” 2019, 2019. [Online]. Available: [Http://www.activated-carbon.com/1-3.html](http://www.activated-carbon.com/1-3.html)

- [35] A. Z. Nahly *Et Al.*, “Peningkatan Kualitas Air Sumur Menggunakan Metode Filterasi Berbasis Lampu Ultraviolet Dan Batu Lempung Manganese,” Pp. 15–25, 2021.
- [36] U. Putri Dwi Arindita, Hudiono, And F. Arinie Soelistianto, “Rancang Bangun Sistem Filterisasi Untuk Monitoring Kualitas Air Minum Rumah Tangga,” *J. Jartel*, Vol. 8, No. 1, Pp. 7–12, 2019.
- [37] Binus University. Arvira Swarnadwitya, “Design Thinking: Pengertian, Tahapan Dan Contoh Penerapannya,” 2020, [Online]. Available: <https://sis.binus.ac.id/2020/03/17/design-thinking-pengertian-tahapan-dan-contoh-penerapannya/>
- [38] Kontributor Tamu, “13 Filter Air Survival Terbaik Di Pasaran,” 2021, [Online]. Available: <https://theprepperjournal.com/2021/03/06/survival-water-filters/>
- [39] N. R. Sumirat And M. Ali, “Rancang Bangun Alat Filtrasi Penyedia Air Siap Minum Dengan Sistem Reverse Osmosis,” *J. Permadi Perancangan, Manufaktur, Mater. Dan Energi*, Vol. 4, No. 1, Pp. 35–46, 2023, Doi: 10.52005/Permadi.V4i1.76.
- [40] J. Untari, T., & Kusnadi, “Pemanfaatan Air Hujan Sebagai Air Layak Konsumsi Di Kota Malang Dengan Metode Modifikasi Filtrasi Sederhana,” *J. Pangan Dan Agroindustri*, Vol. 3, No. 4, Pp. 1492–1502, 2015.
- [41] U. L. K. Daerah, D. Kesehatan, And K. Sukabumi, *Instruksi Kerja Penentuan Suhu Air*. Indonesia, 2017, P. 1 Dari 2.
- [42] Laboratorium Kimia, “Instruksi Kerja Pengoprasian Alat Uv-Vis Spektrofotometer,” Pp. 1–4, 2022.
- [43] W. A. M. Hijnen, E. F. Beerendonk, And G. J. Medema, “Inactivation Credit Of Uv Radiation For Viruses, Bacteria And Protozoan (Oo)Cysts In Water: A Review,” *Water Research*, Vol. 40, No. 1. Pp. 3–22, 2006. Doi: 10.1016/J.Watres.2005.10.030.
- [44] Log.Restatolahdata.Id, “Cara Menentukan Jumlah Sampel Penelitian Dengan Slovin,” 2023, [Online]. Available: [Blog.Restatolahdata.Id/Cara-Menentukan-Jumlah-Sampel-Penelitian-Dengan-Slovin/](https://blog.restatolahdata.id/cara-menentukan-jumlah-sampel-penelitian-dengan-slovin/)

