

RANCANG BANGUN FILTER AIR CETAK UNTUK LAB HIDROLIKA

Ida Zuraida^{1✉}, Wattini², Nizar³, Harun Rasidi⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak, Jl. Ahmad Yani Pontianak, 78124.

✉e-mail : zuraida_lab@yahoo.co.id

Abstract

Clean water is a basic requirement of the Hydraulics Laboratory for experimental/practical applications. Sometimes the water used has decreased in quality because it is often used repeatedly, making the water smelly and cloudy. Therefore it needs to be discarded or replaced. So, that the use of clean water is not wasteful, a printed water filter is designed for the purpose of purifying and saving water use. The initial stage is to design, then make a printed water filter model without using water filter materials in general. The next stage is the function test, whether it is successful or not, able or not to purify the water. The test results are then re-evaluated until the highest percentage of functional success is obtained. The final stage of the research is to test the functionality and test samples. Testing of water quality samples that pass through the printed water filter is compared with raw well water samples. The results of laboratory tests of water quality are then analyzed and a conclusion is drawn, how much is the percentage of clarity, the higher the percentage, the higher the water quality. The research target is a printed water filter model that can be applied especially to the Hydraulics Laboratory and a wider target that can be applied by all levels of society, and the clean water supply industry. The advantages of this filter are that it is easy to make by all walks of life, the design is simple and the materials are also easily available wherever we are, whether in the city or in the village.

Keywords : Design, Filter, Water, Recycle.

Abstrak

Air bersih merupakan kebutuhan pokok dari Laboratorium Hidrolika untuk aplikasi percobaan/praktikum. Kadangkala air yang dipakai tersebut mengalami penurunan kualitas karena sering dipakai berulang-ulang sehingga menjadikan air berbau dan keruh. Oleh karena itu maka perlu dibuang atau diganti. Jadi, agar penggunaan air bersih tidak boros maka dirancanglah filter air cetak untuk tujuan menjernihkan dan menghemat penggunaan air. Tahapan awal yang dilakukan adalah merancang, kemudian membuat model filter air cetak tanpa menggunakan bahan-bahan filter air pada umumnya. Tahapan berikutnya adalah uji coba fungsi, berhasil atau tidak, mampu atau tidak menjernihkan air. Hasil uji coba kemudian dievaluasi kembali sampai didapat prosentase keberhasilan fungsi tertinggi. Tahapan akhir dari penelitian yaitu melakukan uji coba fungsionalitas dan pengujian sampel. Pengujian sampel kualitas air yang lolos melalui filter air cetak dibandingkan dengan sampel air baku sumur. Hasil uji laboratorium kualitas air kemudian dianalisa dan diambil suatu kesimpulan tingkat kejernihannya seberapa persen, makin tinggi prosentase mampunya maka akan makin tinggi pula kualitas air. Target penelitian berupa model filter air cetak yang bisa diterapkan khususnya pada Laboratorium Hidrolika dan target yang lebih luas lagi yaitu bisa diterapkan oleh semua lapisan masyarakat, dan industri penyedia air bersih. Kelebihan dari filter ini yaitu mudah dibuat oleh semua lapisan masyarakat, rancangannya simpel dan bahan juga mudah didapat dimanapun kita berada baik dikota maupun didesa.

Kata kunci : Rancang bangun, Filter, Air, Daur ulang

Pendahuluan

Air bersih merupakan kebutuhan pokok dari Laboratorium Hidrolika untuk aplikasi percobaan Hidrolika. Kadangkala air yang dipakai tersebut mengalami penurunan kualitas karena dipakai berulang-ulang dan ada sentuhan tangan manusia sehingga menjadikan air tersebut berbau, dan keruh,

karena itu maka harus dibuang dan diganti dengan yang lebih bersih dan jernih. Permasalahannya adalah pemakaian air berulang-ulang sebanyak tiga puluhan kali setiap tahun dengan durasi sekali pakai sekitar dua minggu sekali akan menjadi boros air. Jadi agar penggunaan

air tidak boros maka dirancanglah filter air cetak untuk dapat mendaur ulang air sekaligus menghemat penggunaan air bersih.

Disamping itu terkait dengan kualitas air di Sungai maupun pada perusahaan air minum (PDAM) mengalami penurunan kualitas seperti dipaparkan S. Yudo [1] bahwa : “Pembuangan limbah domestik dan industri di sepanjang Kali Surabaya terus meningkat, mengakibatkan kondisi fisik sungai semakin memburuk dan mengalami pencemaran semakin berat”.

Dan juga oleh Taty Hernaningsih [2] bahwa : “...limbah buangan dari kegiatan tersebut sebagian besar langsung dibuang disungai dan hanya sedikit yang mengolah air limbah sebelum dibuang di sungai seperti air limbah dari Perusahaan tambang emas Martabe”.

Tujuan membuat rancangan filter air ini adalah agar dapat menjernihkan air habis pakai dari Laboratorium Hidrolika dan menghemat penggunaan air bersih.

Manfaat dari rancangan ini bagi lab Hidrolika adalah dapat menghemat penggunaan air. Sedangkan bagi masyarakat umum tidak terkecuali bisa menerapkan rancangan filter ini baik secara mandiri maupun secara komunal. Disamping itu bagi pemerintah dapat membantu pemerintah dalam hal penyediaan air bagi masyarakat. Terutama bagi masyarakat yang tidak terjangkau layanan air bersih Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM).

Metode Penelitian

Filter air cetak dibuat dua buah model dengan perbandingan yang berbeda agar bisa dibandingkan antara keduanya dan yang terbaik direkomendasikan untuk penerapan ke Laboratorium Hidrolika. Setelah dicetak, kemudian dikeringudarkan selama satu bulan agar saat diujicoba tidak pecah oleh tekanan pompa.

Setelah Filter air cetak kering kemudian dilakukan ujicoba tahap pertama dengan cara mengisi air kedalam filter tersebut dan diamati sisi luar dari filter apakah ada rembesan pada dinding atau pada bagian bawahnya jika ada berarti dapat berfungsi dengan baik, selanjutnya mengambil sampel air yang keluar tersebut. Kemudian berikutnya melakukan ujicoba kedua yaitu ujicoba filter dengan rangkaian system mulai dari *intake*-pompa-system

filter-output filter seperti terlihat pada gambar 2. Pada ujicoba kedua ini juga diambil sampel airnya.

Sampel air air yang telah diambil pada ujicoba pertama dan kedua serta sampel air baku kemudian diuji lab dalam hal ini diuji dengan parameter Total Dissolved Solid (TDS) dan Total Suspended Solid (TSS).

Data hasil uji lab tersebut kemudian dianalisa, dibandingkan antara air baku dan air pada ujicoba pertama serta pada ujicoba kedua, jika hasil analisa menunjukkan angka prosentase yang lebih tinggi maka model yang dibuat bisa diterapkan. Secara global metoda penelitian ditampilkan pada Gambar 1.

Hasil dan Pembahasan

Pada Gambar 2 menggambarkan system filter air cetak secara komplit, secara systematis bahwa air baku yang bersumber dari air sumur dengan kedalaman sekitar dua meteran, disedot dengan menggunakan pompa air rumah tangga kemudian didistribusikan dengan cara dinaikkan keatas menggunakan pipa dengan diameter satu in, kemudian turun kembali kearah filter cetak dengan menggunakan pipa yang lebih besar dengan diameter 4” dengan maksud untuk meningkatkan tekanan pada dinding filter.

Filter air cetak tersebut (Gambar 3) masih perlu dibenamkan kedalam urugan pasir didalam drum plastic agar hasil akhir air tersebut diharapkan bisa lebih jernih lagi. Sebelum dibenamkan kedalam urugan pasir maka perlu dilakukan diujicoba terlebih dahulu tingkat fungsionalisanya dari filter air cetak ini agar bisa dibandingkan dengan hasil akhirnya yang keluar melalui urugan pasir kuning. Pasir kuning yang direncanakan digunakan merupakan pasir biasa dengan diameter butiran rata-rata 2 mm. Pasir kuning ini sebelum digunakan maka perlu dicuci terlebih dahulu dari endapan lumpur dan kotoran agar tidak mempengaruhi hasil akhir dari air tersebut.

Pada system filter akhir, pada drum dengan kapasitas 200 liter dilengkapi dengan selang output untuk menyalurkan air hasil akhir ke arah penampungan dan dipasang system pelimban berupa pipa dengan diameter setengah in dilengkapi dengan stopkran yang berfungsi membuang sedimen yang tidak lolos filter secara otomatis.

Filter air cetak pada Gambar 3 dibuat dengan dua buah model yaitu Model A dengan perbandingan 5 : 1 (5 pasir & 1 semen) dan Model B dengan perbandingan 3 : 1. Dimensi filter dengan diameter luar 29,5 cm dan tinggi 36 cm, secara detail dapat dilihat pada gambar sketsa (Gambar 4). Kapasitas volume air terukur pada Model A = 4,32 liter dan Model B = 3,76 liter dan berat keduanya antara 32-35 kilogram.

Dari hasil pengamatan kedua model filter air cetak, ditemukan bahwa Model A mampu ditembus oleh air ditandai dengan adanya rembesan pada dinding bagian luar dari filter, sedangkan Model B tidak tampak adanya rembesan pada dinding filter ini berarti bahwa secara grafitasi Model B tidak mampu ditembus oleh air.

Kualitas air yang diteliti berdasarkan pada level air pada sumur air yang kita tinjau sebagai sumber air baku, ada beberapa jenis perbandingan yaitu :

1. Perbandingan kualitas air baku (sumur) ditiga level yaitu permukaan sumur, pertengahan dan pada dasar sumur (Gambar 5 & Gambar 6).
2. Perbandingan kualitas air antara air baku dengan air output dari filter air pada ujicoba pertama (Gambar 7, Gambar 8 & Gambar 9).
3. Perbandingan kualitas air antara air baku sumur dengan output filter air cetak (system komplit) pada ujicoba kedua serta perbandingan kualitas air antara ujicoba pertama dan kedua (Gambar 10, Gambar 11 dan Gambar 12).

Pada ujicoba pertama, filter air cetak Model A mampu menurunkan nilai TDS sebesar 41 – 42%, dan TSS sebesar 87 – 90% (Gambar 9). Sedangkan pada Model B tidak menghasilkan data atau tidak mampu ditembus oleh air.

Pada ujicoba kedua (akhir), filter **Model A** mampu menurunkan nilai **TDS = 64,5%** dan **TSS = 89,3%**. Sedangkan pada filter **Model B** dengan parameter **TDS = 1,6%** dan **TSS = 0,2%** (Gambar 12).

Debit yang dihasilkan juga lebih besar pada Model A = 0,315 l/det dan Model B = 0,264 l/det.

Hasil penelitian ini agak sedikit meningkat dibandingkan pada penelitian sebelumnya dengan kemampuan bahwa : “kualitas pada periode akhir dengan parameter Kejernihan 4,3 mg/l dengan prosentase penurunan sebesar 5% sedangkan dengan parameter Kekeruhan antara 88,7 – 109 NTU dengan prosentase penurunan sebesar antara 20 – 35%”[3].

Dasar penelitian tersebut berawal dari hasil penelitian awal yang menunjukkan hasil bahwa filter air cetak mampu meningkatkan kualitas air : “mampu menurunkan nilai TDS sebesar 2,2% – 15,9% dan nilai Turbidity sebesar 89% – 98% (Variabel A)”[4].

Penelitian dari peneliti yang lain dengan metode : daur ulang[5], dengan karbon [6]–[8], dengan cangkang kerang darah [9], daur ulang limbah [10], dengan multi media filter[11], dengan system jaringan air limbah [12], dengan Teknologi Pengolahan [13], [14], dengan biji kelor [15].

Hasil penelitian yang sudah kita lakukan bersifat mudah dalam pembuatan, perawatan dan opsional; murah dalam biaya pembuatan, murah dalam perawatan dan murah dalam operasional apalagi jika bisa membuat sendiri filternya untuk personal sehingga meniadakan biaya bulanan.

Kesimpulan

Jadi berdasarkan pada perbandingan kedua model filter tersebut maka filter air cetak Model A dengan perbandingan 5 : 1 lebih mampu menurunkan nilai TDS sebesar 64,5% dan nilai TSS sebesar 89,3% dibandingkan dengan Model B. Oleh karena itu yang direkomendasikan untuk diterapkan ke laboratorium Hidrolika adalah Filter cetak dengan **Model A**. Karena Model A layak untuk diterapkan pada Lab Hidrolika demikian juga penerapan untuk masyarakat umum dan Industri sangat bisa untuk diterapkan.

Rancangan model yang dibuat tersebut masih bersifat awal, masih memerlukan pengembangan-pengembangan lanjutan dimasa yang akan datang.

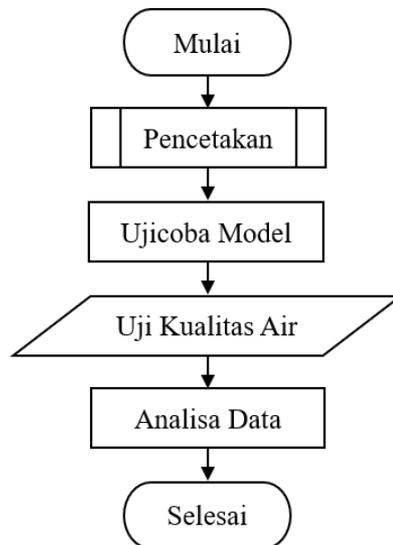
Kelebihan dari model filter air cetak ini yaitu mudah dan murah dalam perawatan, bisa dibuat desentralisasi atau sentralisasi, sederhana dalam system, biaya rutinnya kecil.

Ucapan Terima kasih

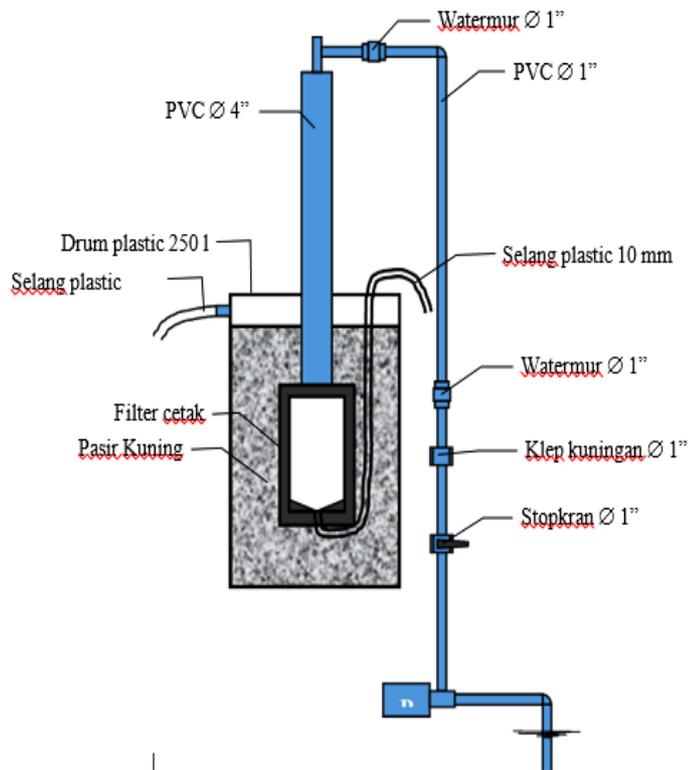
Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada UPPKM Politeknik Negeri Pontianak atas support dana untuk kegiatan penelitian, terima kasih juga disampaikan kepada seluruh tim dalam pelaksanaan kegiatan penelitian serta terima kasih disampaikan kepada Jurnal Politeknologi atas terbitan tulisan ini.

Daftar Pustaka

- [1] S. Yudo dan N. I. Said, "Kondisi Kualitas Air Sungai Surabaya Studi Kasus: Peningkatan Kualitas Air Baku PDAM Surabaya," *Jurnal Teknologi Lingkungan*, vol. 20, no. 1, 2019, doi: 10.29122/jtl.v20i1.2547.
- [2] T. Hernaningsih, "Analisis Kualitas Air Di Ruas Sungai Batang Toru Dengan Metode Storet Dan Indeks Pencemaran," *hernaningsih*, vol. 13, no. 2, 2021, doi: 10.29122/jrl.v13i2.4678.
- [3] I. Zuraida, "Gorong-gorong Sebagai Media Filter Air Bersih," *Jurnal Poli-Teknologi*, vol. 20, no. 1, pp 65–73, 2021, doi: 10.32722/pt.v20i1.3505.
- [4] I. Zuraida, W. Wattini, dan H. Rasidi, "Pengaruh Komposisi Media Filter Air Terhadap Permeabilitas Dan Claritas," *Jurnal Poli-Teknologi*, vol. 17, no. 1, 2018.
- [5] A. Ratnawulan, E. Noor, dan P. Suptijah, "Pemanfaatan Kitosan dalam Daur Ulang Air sebagai Aplikasi Teknik Produksi Bersih," *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, vol. 21, no. 2, 2018, doi: 10.17844/jphpi.v21i2.23044.
- [6] E. Hastuti dan R. R. Agustien, "Daur ulang air limbah rumah tangga dengan teknologi biofilter dan hybrid constructed wetland di kawasan pesisir," *Jurnal Permukiman*, vol. 8, no. 3, 2013.
- [7] F. S. Primawati, "Sistem Penjernihan Air Groundtank Lppmp Uny Sebagai Air Minum Dengan Memanfaatkan Karbon Aktif Batok Kelapa, Pasir Aktif Pantai Indrayanti, Dan Kerikil Aktif Kali Krasak," *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta*, 2016.
- [8] J. Manis, Z. E. A. Mays, S. Sturt, L. N. Komariah, S. Ahdiat, dan N. D. Sari, "Pembuatan Karbon Aktif dari Bonggol Jagung Manis (Zea Mays Saccharata Sturt) dan Aplikasinya Pada Pemurnian Air Rawa," *Jurnal Teknik Kimia*, vol. 19, no. 3, 2013.
- [9] M. Mariana, "Pengaruh Serbuk Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa) Terhadap Kejernihan Air Lahan Gambut Di Bagan Siapiapi," *Bio-Lectura*, vol. 2, no. 2, 2015, doi: 10.31849/bl.v2i2.320.
- [10] N. I. Said, "Daur Ulang Air Limbah (Water Recycle) Ditinjau Dari Aspek Teknologi, Lingkungan Dan Ekonomi," *Jurnal Air Indonesia*, vol. 2, no. 2, 2018, doi: 10.29122/jai.v2i2.2300.
- [11] Setiyono, "Teknologi Pengolahan Limbah Cair dan Daur Ulang Air Limbah," *Prosiding Seminar Nasional dan Konsultasi Teknologi Lingkungan*, 2018.
- [12] D. Damayanti, E. M. Wuisan, dan A. Binilang, "Perencanaan Sistem Jaringan Pengolahan Air Limbah Kecamatan Mapanget," *Jurnal Sipil Statik*, vol. 6, no. 5, 2018.
- [13] T. Hernaningsih dan S. Yudo, "Alternatif Teknologi Pengolahan Air Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Bersih Di Daerah Pemukiman Nelayan Studi Kasus Perencanaan Penyediaan Air Bersih Di Daerah Pedesaan Nelayan Kab. Pasir, Kalimantan Timur," *Jurnal Air Indonesia*, vol. 3, no. 1, 2018, doi: 10.29122/jai.v3i1.2316.
- [14] U. S. Riyal Gusdi, Hasnah Wita, "Pembuatan Alat Penyaringan Air," *Jurnal Nasional Ecopedon*, vol. 4, no. 1, 2017.
- [15] A. Hak, Y. Kurniasih, dan H. Hatimah, "Efektivitas Penggunaan Biji Kelor (Moringa Oleífera, Lam) Sebagai Koagulan Untuk Menurunkan Kadar TDS dan TSS Dalam Limbah Laundry," *Hydrogen*:



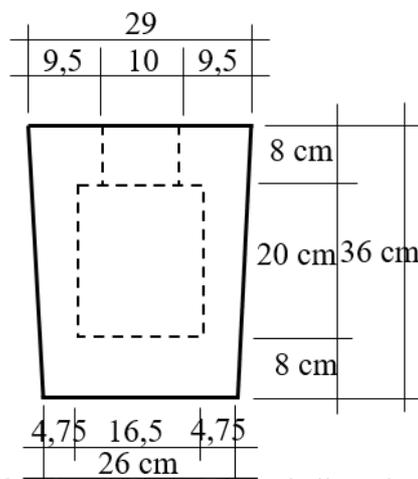
Gambar 1. Flow Chart Tahapan Penelitian



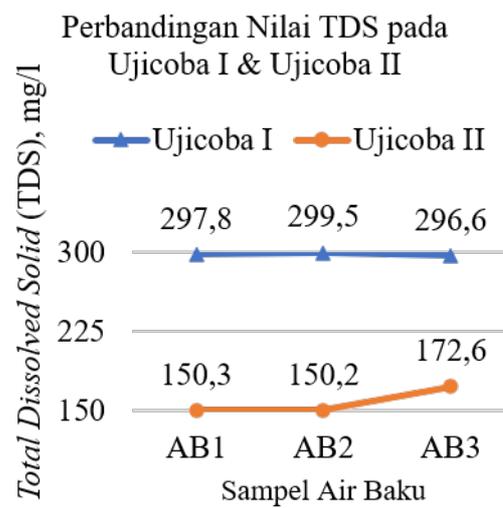
Gambar 2. Rancangan System Filter Air Cetak



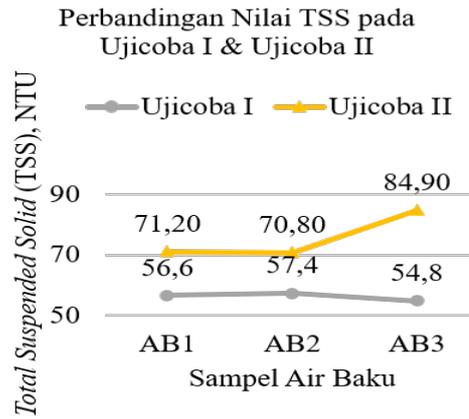
Gambar 3. Model Filter Air Cetak



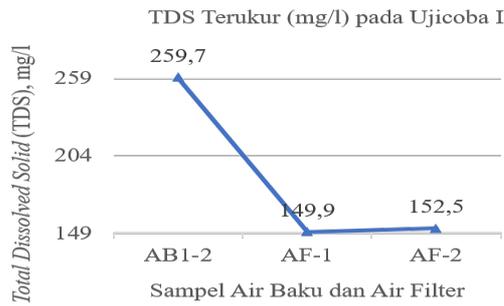
Gambar 4. Sketsa Dimensi Filter Air Cetak



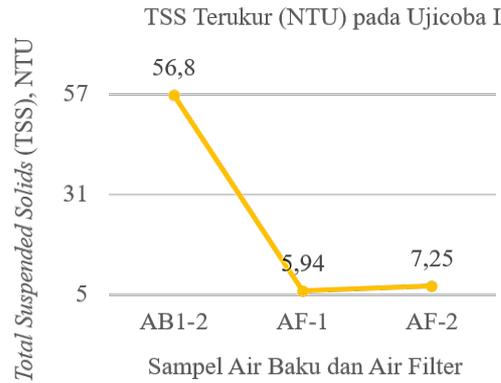
Gambar 5. Kualitas Air Baku Berdasarkan Elevasi Muka Air (TDS)



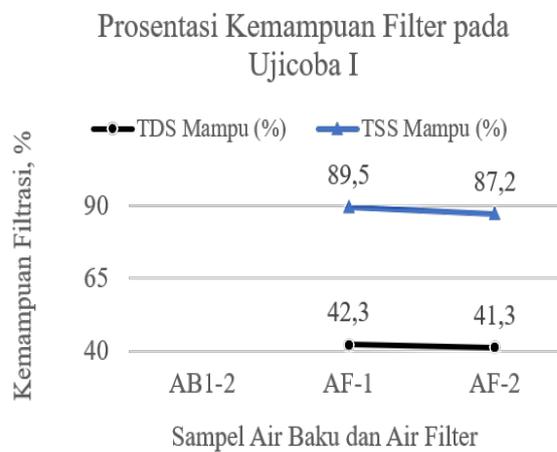
Gambar 6. Kualitas Air Baku Berdasarkan Elevasi Muka Air (TSS)



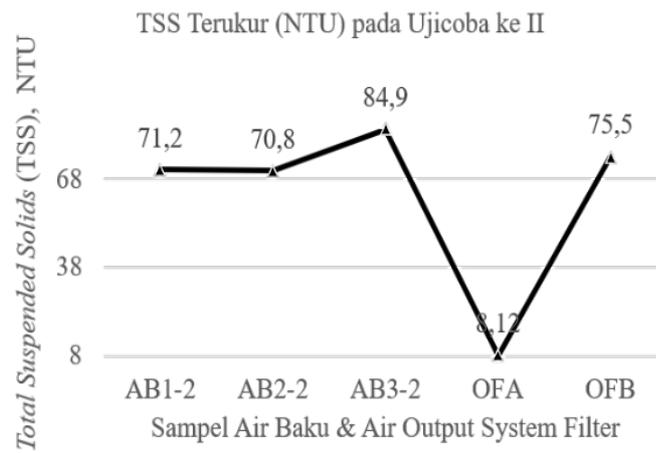
Gambar 7. Perbandingan Kualitas Air Baku dan Output Filter (TDS) pada Ujicoba I



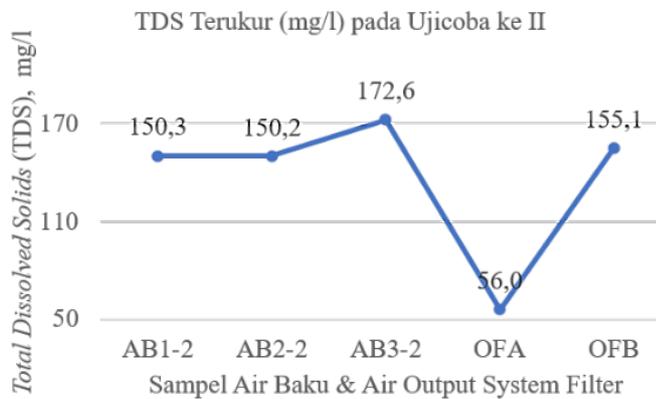
Gambar 8. Perbandingan Kualitas Air Baku dan Output Filter (TSS) pada Ujicoba I



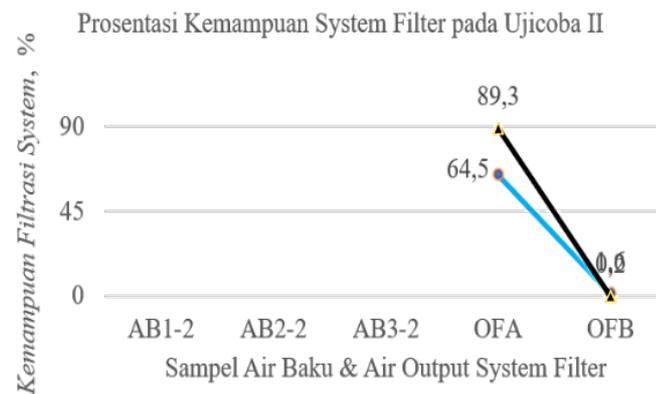
Gambar 9. Kemampuan Filter Air Cetak Menurunkan Nilai TDS & TSS pada Ujicoba I



Gambar 10. Perbandingan Kualitas Air Baku dan Output System Filter (TSS) pada Ujicoba II



Gambar 11. Perbandingan Kualitas Air Baku dan Output System Filter (TSS) pada Ujicoba II



Gambar 12. Kemampuan Filter Air Cetak (System) Menurunkan Nilai TDS & TSS pada Ujicoba I