

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN DAN FILTERING AIR
PADA BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR BERBASIS IOT
(INTERNET OF THINGS)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana terapan (D-IV)
pada Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*



Oleh:

RIKA ALI

210017514003

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTERJARINGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2025**

UNIVERSITAS BUNG HATTA

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN DAN FILTERING AIR
PADA BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR BERBASIS IOT
(INTERNET OF THINGS)

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana terapan (D-IV)
pada Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta

Oleh:

RIKA ALI
NPM: 2110017514003

Disetujui Oleh:
Pembimbing


Ir. Arnita, M.T
NIK/NIP: 1962 2411 1992 032002

Diketahui Oleh:

Fakultas Teknologi Industri
Dekan,

Program Studi
Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan
Ketua,


Prof. Dr-Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T.
NIK : 990 500 496

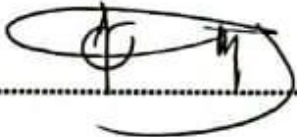

Zulfadli, S.Kom, M.Sc
NIDN: 1002058801

LEMBAR PENGUJI
RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN DAN FILTERING AIR
PADA BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR BERBASIS IOT
(INTERNET OF THINGS)

TUGAS AKHIR

RIKA ALI
NPM: 2110017514003

Dipertahankan Di Depan Penguji Proposal
Program Sarjana Terapan (D-IV)
Pada Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta
Hari: Senin 15 September 2025

NO.	Nama	Tanda Tangan
1	Ir. Arnita, M.T (Ketua dan Penguji)	
2	Riska Amelia, S.Kom, M.Kom (Penguji)	
3	Zulfadli, S.Kom, M.Sc (Penguji)	

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul “**Rancang Bangun Sistem Pemantauan dan Filtering Air Pada Budidaya Ikan Air Tawar Berbasis IoT**” adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 15 September 2025

Rika Ali
NPM: 21100175140

ABSTRAK

Kualitas air merupakan faktor utama yang sangat menentukan keberhasilan budidaya ikan air tawar. Parameter penting seperti pH dan kekeruhan (turbidity) harus dipantau secara berkala agar kondisi lingkungan tetap optimal bagi pertumbuhan ikan. Permasalahan yang sering dihadapi pembudidaya adalah metode pemantauan manual yang membutuhkan waktu, tenaga, serta tidak mampu memberikan informasi secara real-time. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu melakukan pemantauan sekaligus pengendalian kualitas air secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pemantauan dan filtering air pada kolam ikan air tawar berbasis Internet of Things (IoT). Sistem dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 yang diintegrasikan dengan sensor pH untuk mengukur tingkat keasaman air dan sensor turbidity untuk mendeteksi tingkat kekeruhan. Hasil pengukuran ditampilkan melalui OLED display di lokasi dan web interface yang dapat diakses dari jarak jauh. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan relay dan solenoid valve untuk mengontrol pompa filtrasi yang bekerja secara otomatis ketika kualitas air berada di luar ambang batas. Penelitian ini menggunakan metode Waterfall yang mencakup tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan beberapa sampel air, yaitu air mineral dan kopi hitam, untuk mengetahui tingkat akurasi sensor serta kinerja sistem dalam menjaga kualitas air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor pH memiliki tingkat error antara 2–6%, sedangkan sensor turbidity mampu mendeteksi kekeruhan dengan baik, di mana air mineral memiliki nilai 15 NTU (kategori jernih) dan kopi hitam mencapai 50 NTU (kategori keruh). Sistem berhasil menampilkan data secara real-time melalui OLED maupun web interface, serta mampu mengaktifkan pompa filtrasi secara otomatis saat kualitas air tidak sesuai standar (pH 6,5–8,5 dan kekeruhan ≤ 40 NTU). Dengan demikian, sistem ini terbukti efektif dalam membantu pembudidaya ikan air tawar untuk memantau sekaligus menjaga kualitas air kolam secara efisien dan berkelanjutan.

Kata kunci: Internet of Things, ESP32, pH, turbidity, kualitas air, ikan air tawar, web.

ABSTRACT

Water quality is a key factor that greatly determines the success of freshwater fish farming. Important parameters such as pH and turbidity must be monitored regularly to ensure that the environmental conditions remain optimal for fish growth. The problem often faced by fish farmers is that manual monitoring methods require time and effort and are unable to provide real-time information. Therefore, a system is needed that can perform both monitoring and controlling of water quality automatically. This research aims to design and develop a water monitoring and filtering system for freshwater fish ponds based on the Internet of Things (IoT). The system is developed using an ESP32 microcontroller integrated with a pH sensor to measure the acidity level and a turbidity sensor to detect water clarity. The measurement results are displayed on an OLED display at the location and on a web interface accessible remotely. In addition, the system is equipped with a relay and solenoid valve to control the filtration pump, which operates automatically when water quality exceeds the defined thresholds. This research applies the Waterfall method, which includes requirements analysis, system design, implementation, testing, and maintenance stages. Testing was carried out using several water samples, namely mineral water and black coffee, to determine the accuracy of the sensors and the system's performance in maintaining water quality. The results show that the pH sensor has an error rate between 2–6%, while the turbidity sensor can accurately detect water clarity, where mineral water recorded a value of 15 NTU (clear category) and black coffee reached 50 NTU (turbid category). The system successfully displayed real-time data through both the OLED and the web interface, and was able to automatically activate the filtration pump when water quality was outside the standard limits (pH 6.5–8.5 and turbidity ≤ 40 NTU). Thus, the system proved effective in assisting freshwater fish farmers to monitor and maintain pond water quality more efficiently and sustainably.

Keywords: *Internet of Things, ESP32, pH, turbidity, water quality, freshwater fish, web.*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, puji syukur diucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal tugas akhir ini dengan judul “ **RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN DAN FILTERING AIR PADA BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR BERBASIS IOT**” proposal ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Prodi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam penyusunan Proposal ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapa terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah mengizinkan hamba untuk menyelesaikan penulisan proposal ini serta memberikan kesehatan.
2. Kedua orang tua yang selalu mendo'akan saya, memberikan semangat serta memberikan nasehat kepada penulis.
3. Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST.MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
4. Bapak Zulfadli, S.Kom, M.Sc selaku Kaprodi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan yang selalu memberi arahan terbaik.
5. Ibu Ir. Arnita, M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis selama ini sehingga dapat menyelesaikan penulisan proposal ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan Universitas Bung Hatta.
7. Ibu Prof.Azrita.Spi.,M.Si, selaku Kaprodi Budidaya Perairan yang selalu memberi arahan terbaik.
8. Bapak Prof.Dr.Ir Hafrijal Syandri, M.S. Selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing saya selama penelitian di Fakultas Perikanan Universitas Bung Hatta.
9. Terimakasih kepada diri saya sendiri yang mampu bertahan dan berhasil melewati ujian ini.

10. Terimakasih kepada kakak,abang ipar dan adek tercinta Nurma Yunita, S.Tr.keb (Alm),Harmidus safa S.T, Iis Madarlina S.Pd, yudhi triwijaya, Hermanto satrio Daulae dan Samsir Nur Daulae yang telah meberikan penulis banyak saran terbaik dan semangat untuk penulis dalam berbagai hal apapun untuk penulisan proposal ini
11. Terimakasih kepada teman-teman seperjuangan angkatan 21 terutama Fauzia Humaira, S.Tr.T dan seluruh angkatan TRKJ yang telah memberikan support dan saran dalam penulisan proposal ini.
12. Terimakasih kepada teman-teman seperjuangan yang berada digrup info siak Ananta Fadila, S.Pd, Anishania Nova, S.Pd dan Marsha Habibah, S.Pd yang telah memberikan support dan saran dalam penulisan proposal ini.
13. Terimakasih kepada Pebri Yandra, S.Pi telah membatu dan memberikan suport kepada dan saran dalam penulisan proposal ini

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan laporan ini, masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis memohon maaf.

Padang, November 2024

Penulis,

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Internet of Things (IoT).....	8
2.2.2 ESP32	9
2.2.3 pH Sensor	10
2.2.4 Turbidity Sensor	10
2.2.5 Peristaltic Pump Mini 12 V	11
2.2.6 Kabel Jumper.....	11
2.2.7 Filter Air	12
2.2.8 Relay Module	12
2.2.9 Motor Servo atau Solenoid Valve	13
2.2.10 Display (OLED).....	13
2.2.11 Adaptor Colokan 12v	14
2.2.12 PHP (Hypertext Preprocessor).....	14
2.2.13 Waterfall	14
2.2.14 Unified Modelling Language	16
2.2.15 Arduino IDE	19
2.3 Hipotesis	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Metode	21
3.1.1 Metode Pengumpulan Data	22

3.1.2	Metode Perancangan Sistem.....	24
3.1.3	Rancangan Alat <i>Fresh Pool</i>	25
3.1.4	Blok Diagram Tanpa IoT (<i>Internet of Things</i>).....	26
3.1.5	Blok Diagram Sistem Dengan IoT (<i>Internet of Things</i>).....	27
3.1.6	Metode Perancangan Sistem.....	28
3.2	Perancangan Hardware.....	28
1.	Rancangan Konsep Pemberian Pakan	28
2.	Rancangan Konsep Pemantauan Dan Filtering Air	30
3.	Rancangan Keseluruhan	31
3.3	Perancangan Sistem	35
3.3.1	Use Case Diagram	36
3.3.2	Activity Diagram	37
3.3.3	Class Diagram	39
3.3.4	Rancangan User Interface.....	40
3.3.5	Gambaran Umum Sistem	41
3.3.6	Bahan dan Peralatan Pembuatan Sistem informasi	42
3.3.7	Perancangan Sistem Pemantauan dan Filtering Air Pada Kolam Ikan Air Tawar Berbasis Iot.....	43
3.3.8	Flowchart.....	43
3.3.9	Bahan dan Peralatan Pembuatan Alat (Fresh Pool).....	44
3.3.10	Rancangan Dashboard	46
BAB IV		49
PEMBAHASAN DAN HASIL		49
4.1	Deskripsi Penelitian	49
4.2	Hasil Penelitian	49
4.2.1	Pengujian Perangkat Keras.....	50
4.2.2	Pengujian Rangkaian Sistem Informasi.....	56
4.3	Implementasi User Interface	60
4.3.1	Tampilan Register.....	60
4.3.2	Tampilan Login.....	60
4.3.3	Tampilan Halaman Dashboard	61
4.4	Implementasi Rangkaian Alat.....	61
4.5	Hasil Pengujian Alat Keseluruhan	62
BAB V		65

KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP	10
Gambar 2. 2 pH Sensor	10
Gambar 2. 3 Turbidity Sensor	11
Gambar 2. 4 Peristaltic Pump Mini 12V	11
Gambar 2. 5 Kabel Jumper	12
Gambar 2. 6 filter Air	12
Gambar 2. 7 Relay	12
Gambar 2. 8 Servo	13
Gambar 2. 9 Oled	13
Gambar 2. 10 Metode Waterfall	15
Gambar 3. 1 Tahap Penelitian.....	22
Gambar 3. 2 Agile Development	25
Gambar 3. 3 Diagram Blok.....	25
Gambar 3. 4 Blok Diagram Tanpa IoT	26
Gambar 3. 5 Blok Diagram Sistem Dengan IoT	27
Gambar 3. 6 Rancangan Pemberian Pakan.....	28
Gambar 3. 7 Rancangan Pemantauan Dan Filtering Air	30
Gambar 3. 8 Instalasi Alat	31
Gambar 3. 9 Use Case Diagram	36
Gambar 3. 10 Activity Diagram Login Admin	37
Gambar 3. 11 Activity Diagram Login Admin	39
Gambar 3. 12 Rancangan User Interface Admin	40
Gambar 3. 13 Rancangan User Interface Admin	41
Gambar 3. 14 Gambaran Umum	41
Gambar 3. 15 Flowchart	44
Gambar 3. 16 Rancangan Grafik Sensor	46
Gambar 3. 17 Rancangan Monitoring	47
Gambar 3. 18 Rancangan Filtering	48
Gambar 3. 19 Rancangan Feeding.....	48
Gambar 4. 1 Pengujian Sensor pH air kopi	51
Gambar 4. 2 Pengujian Sensor pH air kopi	52
Gambar 4. 3 Pengujian Sensor Turbidity Pada Kopi.....	53
Gambar 4. 4 Pengujian Sensor Turbidity Pada Kopi.....	54
Gambar 4. 5 Pengujian Relay	55
Gambar 4. 6 Pengujian Oled.....	56
Gambar 4. 7 Grafik sensor pH air.....	57
Gambar 4. 8 Grafik turbidity	57
Gambar 4. 9 Grafik Level air.....	58
Gambar 4. 10 Tampilan ph	58
Gambar 4. 11 Tampilan Kekeruhan air.....	58
Gambar 4. 12 kontrol Pompa.....	59
Gambar 4. 13 kontrol Kran.....	59
Gambar 4. 14 Pemberian Pakan	59
Gambar 4. 15 Jadwal Pakan	59

Gambar 4. 16 Riwayat Pemberian Pakan	60
Gambar 4. 17 Halaman Register.....	60
Gambar 4. 18 Halaman Login	61
Gambar 4. 19 Tampilan Sistem Informasi grafik	61
Gambar 4. 20 Tampilan Sistem Informasi Smart Feeder	61
Gambar 4. 19 Tampilan Sistem Informasi Pompa Air.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Use Case Diagram	16
Tabel 2. 2 Activity Diagram	17
Tabel 3. 1 Spesifikasi perangkat kerasalat IoT	33
Tabel 3. 2 Spesifikasi perangkat lunak	35
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Tegangan NodeMCU ESP 32	50
Tabel 4. 2 Hasil pengujian Sensor pH air	52
Tabel 4. 3 Hasil pengujian Sensor Turbidity air	54
Tabel 4. 4 Hasil pengujian Adaptor	54
Tabel 4. 5 Standar pengujian Relay	55
Tabel 4. 6 pengujian Relay Berdasarkan Tegangan dan Pembacaan Sensor	55
Tabel 4. 7 Hasil pengujian Alat	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya ikan air tawar merupakan salah satu bentuk usaha yang diminati banyak orang. Budidaya pada ikan air tawar memiliki berbagai jenis yang mana salah satunya yaitu budidaya ikan nila. Budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu sektor perikanan yang memiliki potensi ekonomi besar di Indonesia[1]. Seiring dengan tingginya potensi perikanan budidaya maka diperlukan pula perhatian yang lebih baik pada aspek-aspek yang mendukung budidaya perikanan, seperti pH dan kekeruhan. kualitas air di wadah pemeliharaan tidak stabil, salah satunya perubahan kadar keasaman (pH) air kolam[2]. Kondisi air kolam yang tidak memenuhi standar akan berdampak pada hasil panen. Peningkatan produksi ikan nila dapat dilakukan dengan pemberian pakan yang baik dan kualitas air yang terus diperhatikan[3]. Dua faktor ini sangat menentukan pertumbuhan dan kesehatan ikan nila.

Dalam pembudidayaan ikan, waktu pemberian pakan ikan merupakan hal yang sangat penting, ikan membutuhkan pakan yang teratur dan terus menerus. Pakan merupakan komponen dalam budidaya ikan yang berguna untuk pertumbuhan, sehingga pemberian pakan merupakan hal mendasar dalam budidaya ikan [4]. Manajemen pakan ikan merupakan salah satu faktor menentukan keberhasilan usaha budidaya ikan nila. Pemberian pakan yang berlebih pada ikan nila dapat membuat tumpukan sisa pakan pada kolam dan dapat menjadi penyebab menurunnya kualitas air kolam ikan, secara tidak langsung dapat mempengaruhi produktivitas pada ikan nila [5].

Selain pakan, kualitas air juga sangat mempengaruhi kelangsungan hidup ikan salah satunya adalah pH air dan Turbidity kualitas air buruk maka bakteri tidak terbentuk dengan baik sehingga air kolam memiliki bau yang mengakibatkan nafsu makan ikan menurun dan jika terus dibiarkan dapat mengakibatkan kematian massal pada ikan nila [6]. Pemantauan dan pengendalian kualitas perairan untuk budidaya sangat perlu dilakukan agar kondisi air optimum bagi kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan perkembangbiakan organisme perairan yang dibudidayakan [7]. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem pendeteksian tingkat pH air kolam yang mampu memberikan peringatan secara dini apabila terjadi perubahan kualitas air. Hal ini akan lebih memudahkan para petani budidaya ikan dalam

memantau kadar pH dalam air kolam [8]. Air yang keruh akan mempengaruhi dan memperlambat pertumbuhan ikan nila. Batas tingkat kekeruhan kolam ikan yang dianjurkan yakni 40 NTU[9]. Selain melakukan pengecekan air secara berkala, diperlukan juga proses pertukaran air secara teratur untuk menjaga kualitas air tetap optimal, sehingga lingkungan hidup ikan tetap sehat dan mendukung pertumbuhan yang baik. Dalam hal itu peneliti menggunakan Sensor turbidity untuk mengukur apakah kualitas kekeruhan air kolam ikan lele masih normal atau tidak jika kondisi air terlalu keruh maka filter air akan menyala .[10]

Maka dari itu penulis memiliki ide membuat rancangan sistem pemantauan dan filtering air pada kolam ikan air tawar berbasis IoT yang akan dibuat dirancang untuk memantau kualitas air dan mengoptimalkan kondisi kolam. Sistem ini menggunakan sensor pH untuk mendeteksi tingkat keasaman, sensor suhu untuk memantau suhu air, dan sensor turbidity untuk mengukur kekeruhan air. Data yang diperoleh dari sensor akan dikirimkan melalui modul IoT ke platform pemantauan, sehingga petani ikan dapat memantau kondisi air dari jarak jauh. Jika kualitas air tidak memenuhi standar, seperti pH yang tidak stabil atau tingkat kekeruhan tinggi, sistem secara otomatis akan mengaktifkan filter air untuk menyaring kotoran dan menjaga kualitas air tetap optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat beberapa masalah yang perlu dipecahkan dalam pengembangan Rancangan sistem pemantauan filtering air pada kolam ikan air tawar berbasis IoT, antara lain:

1. Bagaimana cara memantau kualitas air, dengan parameter pH dan kekeruhan air secara real-time dan akurat dalam sistem budidaya ikan nila dan ikan emas?
2. Bagaimana perancangan filtering air yang baik untuk menjaga kualitas air kolam ikan nila dan ikan emas agar tetap sesuai standar budidaya?
3. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring pemantauan kualitas air secara jarak jauh berbasis IoT yang dapat memberikan informasi yang akurat dan jelas?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, batasan-batasan yang ditetapkan agar penelitian lebih terarah adalah sebagai berikut:

1. Merancang Sistem pemantauan kualitas air menggunakan parameter pH dan kekeruhan air serta proses filtering air pada kolam ikan nila dan ikan emas .

2. Pengontrolan Pemberian pakan ikan sesuai dengan standar yang telah ditentukan pada ikan nila dan ikan emas.
3. Merancang sistem monitoring filtering air berbasis IoT pada ikan nila dan ikan emas.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem pemantauan kualitas air secara otomatis menggunakan sensor Turbidity dan sensor pH yang optimal bagi pertumbuhan ikan nila.
2. Merancang proses filtering air secara otomatis agar pertumbuhan pada ikan tetap terjaga.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Membantu memudahkan pembudidaya ikan nila dalam menjaga kualitas air kolam dengan pemantauan Kekeruhan dan pH secara otomatis, sehingga mengurangi risiko kematian ikan akibat kondisi air yang tidak sesuai.
2. Memberikan kemudahan bagi pembudidaya dalam mengawasi kondisi pakan dan kualitas air melalui pemantauan jarak jauh menggunakan platform IoT.
3. Menyediakan solusi praktis bagi pembudidaya pemula yang belum berpengalaman dalam melakukan manajemen pakan dan pemantauan kualitas air secara manual.
4. Membantu proses penggantian air pada kolam ikan menggunakan filtering air.