



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202052536, 24 November 2020

Pencipta

Nama : Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujaya, M.Si., Dr. Eng Muhammad Niswar, ST., M.IT dkk

Alamat : Jl. Rajawali Lr 10 No 36 C , Makassar, SULAWESI SELATAN, 90123

Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : LPPM Universitas Hasanuddin

Alamat : Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10, Tamalanrea, Makassar, SULAWESI SELATAN, 90245

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : Buku Panduan/Petunjuk

Judul Ciptaan : Sistem Resirkulasi Dengan Pengendali Kualitas Air Otomatis Berbasis Internet Of Things (IoT) Pada Pembenihan Kepiting Rajungan (Portunus Pelagicus)

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 2 Oktober 2020, di Makassar

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.

Nomor pencatatan : 000221391

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujaya, M.Si.	Jl. Rajawali Lr 10 No 36 C
2	Dr. Eng Muhammad Niswar, ST., M.IT	Komp Unhas Tamalanrea BG-16
3	Wahyudi Sofyan S.Kom., M.T	Jl. Talasalapang IV BTN M.UPA Blok A1/41
4	Gunawan, S.Kom., M.Kom.	Jl. Manuruki 3 No. 5



*SISTEM RESIRKULASI DENGAN PENGENDALI KUALITAS AIR OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) PADA PEMBENIHAN KEPITING RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*)*

Tentang Penulis

Yushinta Fujaya, Professor dari Universitas Hasanuddin dalam bidang budidaya perairan (Akuakultur). Selama karirnya, ia fokus mengembangkan inovasi dalam bidang budidaya krustasea, khususnya kepiting, baik kepiting bakau maupun rajungan. Ia berhasil mengembangkan metode budidaya kepiting cangkang lunak melalui pendekatan fisiologis dengan memanfaatkan ekstrak herbal. Melakukan domestikasi dan selective breeding untuk merakit induk unggul rajungan dan mengembangkan teknologi pembenihannya. Ia juga aktif dalam penyuluhan dan pelatihan kepada masyarakat terkait budidaya perikanan dan pengembangan bisnisnya.

Muhammad Niswar, Dosen senior di Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Fokus pada pengembangan computer science dan aplikasinya. Lulus pada tahun 1997 dalam bidang ilmu teknik telekomunikasi dari Universitas Hasanuddin, S2 pada tahun 2001 dalam bidang computer engineering di The University of Newcastle-NSW Australia, dan S3 pada tahun 2010 dalam bidang computer science di Nara Institute of Science and Technology (NAIST), Japan.



Hotline

+62 812 4425 5525

+62 877-0359-5628

Pusat Layanan

Lab. Teknologi Pembenihan Ikan Fakultas Ilmu
Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin

UbiCON Lab Teknik Informatika Universitas

Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujaya, M.Si
Dr. Eng. Muhammad Niswar, ST, M.IT

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hal cipta sebagaimana dimaksud dalam pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Perlindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa actual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi actual.
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan.
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan pengajaran, kecuali pertunjukan dan fonogram yang telah dilakukan pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf l untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

Identifikasi Masalah

[Q] Bagaimana jika semua prosedur instalasi telah dilakukan namun tidak bekerja?

[A] Pastikan semua asupan listrik pada setiap perangkat. Lepaskan semua power atau asupan listrik pada semua perangkat jika diperlukan.

[Q] Bagaimana jika asupan listrik pada setiap perangkat telah sesuai dengan prosedur?

[A] Lepaskan semua konektor sumber daya listrik dan pindahkan masing-masing box publisher dari stand kemudian hubungi pusat layanan kami.

[Q] perangkat subscriber (PC/Notebook atau smartphone) tidak dapat terhubung pada wireless router?

[A] Pastikan wireless router dalam keadaan aktif. Lakukan restart ulang pada wireless router jika diperlukan.

[Q] Perangkat subscriber (PC/Notebook atau smartphone) telah terhubung pada wireless router namun tidak dapat mengakses aplikasi monitoring?

[A] Pastikan wireless router dalam keadaan aktif dan perangkat subscriber (PC/Notebook atau smartphone) mendapatkan IP dan lakukan restart ulang pada wireless router jika diperlukan.

[Q] Bagaimana jika output sensor pada box publisher sensor tidak terbaca/terdeteksi pada box publisher?

[A] Pastikan box publisher terhubung wireless router dan broker box raspberry. Lakukan restart ulang pada wireless router jika diperlukan.

[Q] Bagaimana jika output sensor pada box publisher sensor tidak terbaca/terdeteksi pada aplikasi monitoring namun pada box publisher terdeteksi?

[A] Pastikan perangkat subscriber (PC/Notebook atau smartphone) terhubung pada wireless router dan alamat IP box publisher telah sesuai

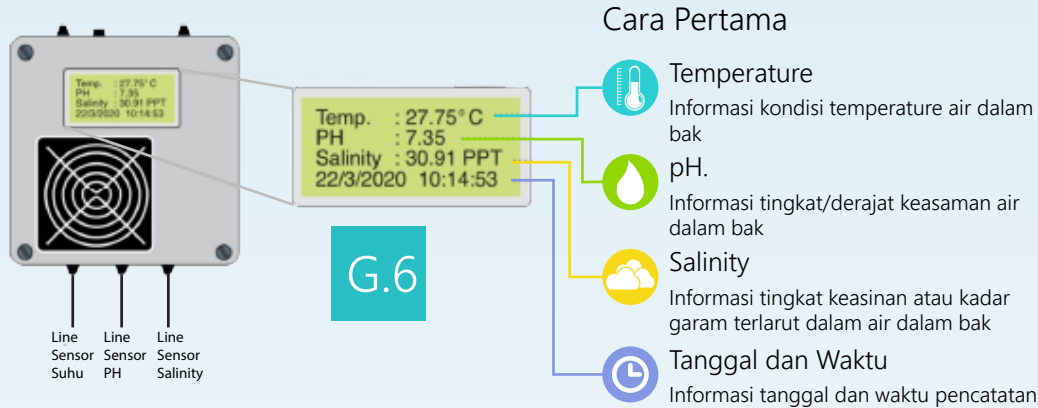
[Q] Bagaimana jika output sensor pada box publisher sensor tidak sesuai dengan pengukuran manual?

[A] Pastikan kondisi sensor dalam keadaan baik dan alat pengukuran yang digunakan dalam kondisi baik

Instruksi Keselamatan

- Dalam melakukan pemasangan pada setiap komponen agar memperhatikan dan memastikan instalasi listrik tidak mengalami kebocoran.
- Pastikan instalasi dilakukan secara baik dan benar dengan rancangan dalam satu panel control
- Jangan membuka komponen pada saat arus listrik dalam keadaan menyala atau hidup

Cara Membaca Output Sensor



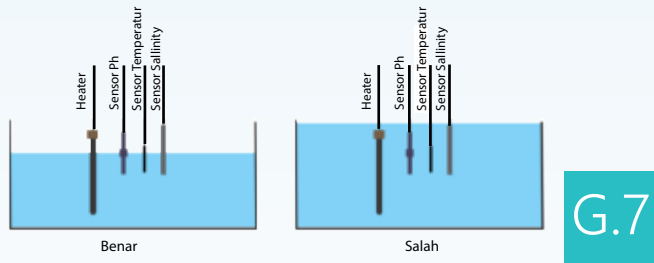
Cara Kedua

Dengan menghubungkan perangkat subscriber (PC/Notebook atau smartphone) dengan wireless router dan mengakses alamat IP masing-masing box publisher (lihat Tabel 1)

Perawatan dan Pemeliharaan Alat

Prosedur perawatan sensor

- Pada masing-masing sensor tidak dibenarkan merendam sensor sampai batas kabel sensor (terendam secara penuh) untuk mengantisipasi sensor tidak bekerja atau rusak.



- Untuk sensor pH ketika digunakan maka hal pertama dilakukan adalah melepas penutup sensor dan memasukkan ke air sampai batas penutupnya saja. Untuk menjaga agar setiap sensor awet/dapat digunakan kembali maka lakukan penetralisir dan membersihkan sensor dengan aquades pada setiap sensor yang telah digunakan.
- Setelah benar-benar bersih selanjutnya sensor dibungkus dengan plastik atau sejenisnya untuk memastikan sensor dalam keadaan aman dan terjaga.

MANUAL GUIDE

*SISTEM RESIRKULASI DENGAN PENGENDALI KUALITAS AIR OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) PADA PEMBENIHAN KEPITING RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*)*

Penulis

Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujaya, M.Si
Dr. Eng. Muhammad Niswar, ST, M.IT

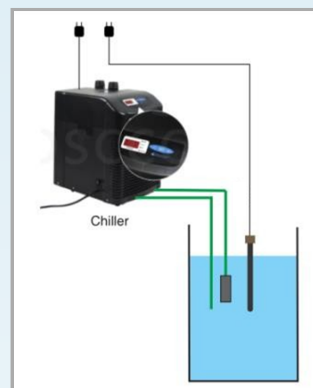
Penerbit

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
(LP2M)
Universitas Hasanuddin

Daftar Isi

- 01 Pengantar
- 01 Recirculating Aqua-culture System (RAS)
- 01 Instalasi RAS
- 02 Komponen Filter
- 03 Penyiapan Air
- 03 Perawatan dan Pemeliharaan RAS
- 04 Sistem Kendali Kualitas Air Menggunakan Teknologi Internet Of Things (IoT)
- 04 Instruksi Instalasi
- 04 Pengaturan Alat
- 05 Actuator / Sistem Control
- 05 Mengakses Aplikasi Monitoring
- 06 Cara Membaca Output Sensor
- 06 Perawatan dan Pemeliharaan Alat
- 07 Identifikasi Masalah
- 07 Instruksi Keselamatan

Actuator/Sistem Control



Sistem control terbagi atas 2 yaitu heater dan chiller. Heater berfungsi untuk menaikkan suhu air ketika suhu air dibawah dari standar yang telah ditentukan dan begitu pula dengan chiller yang ketika suhu air naik maka chiller dan pompa akan aktif secara otomatis Heater bekerja dengan normal ditandai dengan lampu/led pada heater menyala, bila led heater tidak menyala dikondisi suhu air turun maka putar tuas diatas heater sampai mendapatkan lampu heater menyala. Sedangkan chiller dinyatakan aktif ketika led pada chiller menyala, apabila led tidak menyala maka periksa konektor chiller ke sumber listrik.

Mengakses Aplikasi Monitoring

Aplikasi monitoring Box publisher dapat diakses menggunakan perangkat komputer PC/Notebook maupun smartphone melalui web browser (misalnya: chrome, firefox, internet eksplorer atau sejenisnya)

Langkah-langkah untuk dapat mengakses aplikasi monitoring sebagai berikut:

1. Pastikan wireless router (a) dan broker box raspberry (b) dalam keadaan aktif.
2. Menghubungkan perangkat subscriber (PC/Notebook atau smartphone) dengan wireless router (a) dengan memiliki SSID: Water Quality dan pass : mqtt12345.
3. Mengakses alamat IP masing-masing box publisher (c) dengan menggunakan web browser:

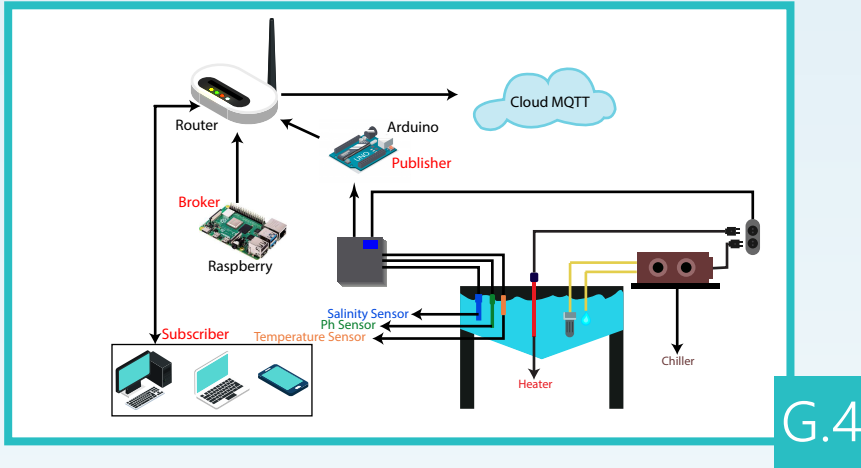
BOX PUBLISHER	ALAMAT IP
1	http://192.168.1.11:1880/ui
2	http://192.168.1.12:1880/ui
3	http://192.168.1.13:1880/ui
4	http://192.168.1.14:1880/ui

T.2

Sistem Kendali Kualitas Air Menggunakan Teknologi Internet Of Things (IoT)

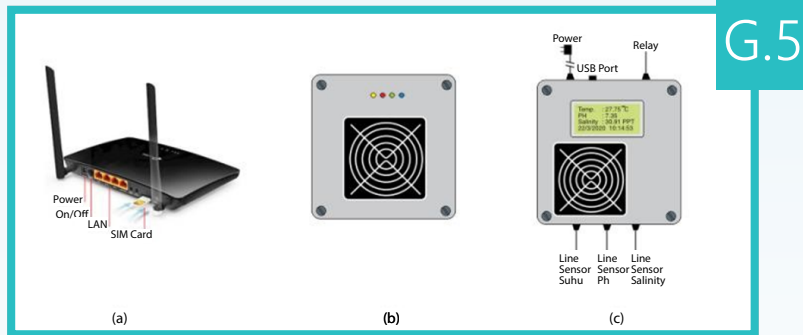
Instruksi Instalasi

Berikut skema alur instalasi sistem monitoring dan sistem kendali kualitas air dengan menggunakan teknologi Internet of Things (IoT)



G.4

Pengaturan Alat



G.5

- 01 Pastikan wireless router (a) dan broker box raspberry (b) telah diaktifkan terlebih dahulu.
- 02 Nyalakan box publisher (c) yang terdiri dari 4 unit.
- 03 Box publisher (c) akan melakukan sinkronisasi pada wireless router (a) dan broker box raspberry (b) secara sistem. Proses ini memerlukan waktu beberapa menit.
- 04 Memastikan proses sinkronisasi berhasil yang ditandai pada layar LCD Box publisher (c) menampilkan informasi Temperatur, PH, Salinity dan lain-lain
- 05 Matikan ulang atau restart apabila pada layar LCD Box publisher tidak menampilkan informasi Temperatur, PH, Salinity dan lain-lain

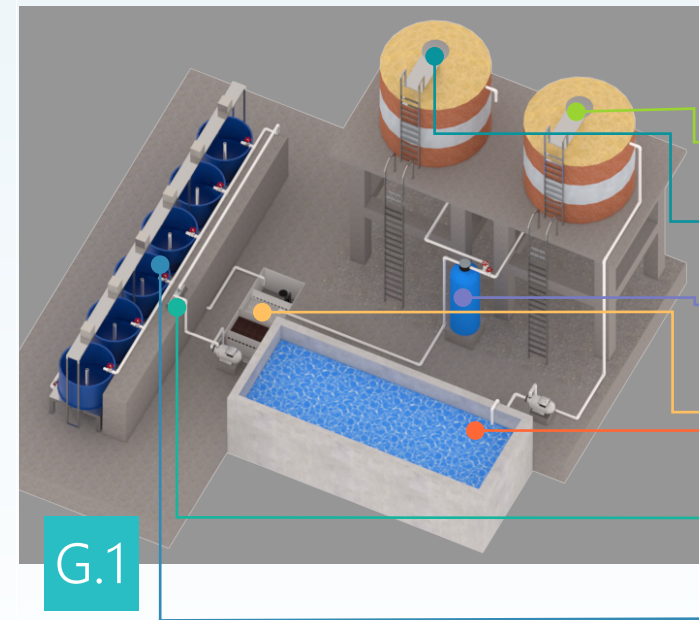
Pengantar

Manual Guide merupakan panduan yang dapat digunakan oleh pengguna (user) Resirculating Aquaculture System (RAS) yang dilengkapi sistem kendali kualitas air menggunakan teknologi Internet of Things (IoT). Dalam Manual Guide ini akan dijelaskan tata-cara dan langkah- langkah yang diperlukan dalam penggunaan dan penerapan RAS serta sistem kendali kualitas air dengan menggunakan teknologi Internet of Things (IoT). Diharapkan dengan adanya Manual Guide ini, pembudidaya dapat mengoperasikan dan mengelola sistem RAS dengan lebih mudah.

Recirculating Aquaculture System (RAS)

Recirculating Aquaculture Systems (RAS) adalah sebuah sistem yang berperan mengolah kembali air yang telah digunakan agar memenuhi syarat kualitas air untuk kegiatan budidaya. Sistem resirkulasi digunakan untuk mengurangi penggunaan air dan meningkatkan biosecurity. Teknologi ini didasarkan pada penggunaan filter mekanis dan biologis untuk mengoptimalkan kembali kualitas air setelah digunakan.

Instalasi RAS



G.1

- 01 Bak Penampungan Air Laut
Asupan air laut terletak 800 m dari pantai pada kedalaman 50 m ditarik menggunakan pompa ke bak penampungan air laut dan dilakukan treatment
- 02 Tandon Air Laut
Berisi air laut yang telah ditreatment
- 03 Tandon Air Tawar
Berisi air tawar
- 04 Tabung Filter Air FRP
Tabung yang akan menyaring air dari tandon air asin dan air tawar
- 05 Bak Filter
Bak yang akan menyaring dan menjernihkan air dari tangki pemeliharaan
- 06 Lampu UV
Lampu ultraviolet yang berfungsi untuk mensterilkan air
- 07 Tangki Pemeliharaan
Tangki pemeliharaan bundar/silinder melingkar dengan diameter 1 m dan volume 1 m3

Komponen Filter

Filter yang digunakan yaitu filter fisik, kimia dan biologi. Berikut adalah jenis filter yang digunakan dan fungsinya masing-masing

- 01 Pasir Silika**
Biasa disebut pasir kuarsa adalah untuk menghilangkan kandungan lumpur, tanah, partikel kecil dan sedimen pada air. Digunakan sebagai pre-filter untuk diproses dengan filter berikutnya,
- 02 Karbon aktif**
Produk olahan dari arang batok kelapa, kelapa sawit atau batu bara berfungsi untuk penyerap bau, menghilangkan warna kuning dan unsur yang merugikan di dalam kandungan air, serta memiliki daya serap yang tinggi dan mudah menjernihkan air.
- 03 Ferrolite**
Berfungsi untuk menghilangkan kandungan besi tingkat tinggi yang ditandai dengan bau besi yang menyengat, Mangan, dan warna kuning pada air. Bentuk butiran ferrolite memiliki keunggulan berpori sehingga mudah menyerap besi dan mangan dan sangat stabil sebagai filter media baik secara fisik maupun kimia.
- 04 Pasir Zeolit**
Berfungsi menyerap zat kapur ringan dalam air. Mampu menyaring besi dalam jumlah sedikit.
- 05 Filter Mat**
Berfungsi sebagai penyaring kotoran kasar dan haslus.
- 06 Bioball**
sebagai sarana tempat hidupnya bakteri pengurai amoniak
- 07 Bio Ring**
Berfungsi menjadi rumah bakteri baik. Bisa mengubah air kecoklatan menjadi bening dari zat yang dikandungnya sehingga hanya cocok untuk filter eksternal.
- 08 Protein Skimmer**
Berfungsi untuk memisahkan bahan padat terlarut dalam air dengan cara pengapungan melalui jasa gelembung – gelembung udara yang ditiupkan kedalam suatu kolom air.



Penyiapan Air

Kualitas air untuk hatchery ditentukan bersama-sama oleh faktor fisik, kimia dan biologis perairan laut yang mendukung perkembangan larva yang sehat. Karena itu, sumber air untuk hatchery harus ditreatment untuk mencegah masuknya vektor penyakit dan patogen apa pun yang mungkin ada. Hal ini dapat dilakukan sejak dari sumur laut yaitu dengan melakukan penyaringan melalui titik sumur sub-pasir, selanjutnya filter pasir (gravitasi atau tekanan) atau filter kantong mesh ke reservoir pertama atau tangki pengendapan. Setelah itu, dilakukan klorinasi air (150 ppm kaporit), dibiarkan selama 24 jam dan dinetralkan dengan tiosulfat (30% dari dosis kaporit yang diberikan) selanjutnya dilakukan aerasi kuat. Penjernihan dilakukan dengan etilen diamina tetraasetat asam (EDTA) sebanyak 8.3 ppm.

Kisaran ideal parameter kualitas air hatchery

T.1

PARAMETER	KISARAN IDEAL
Salinitas	29-34 ppt
pH	7.8 – 8.2
Suhu	28-32 °C
Oksigen	>4 ppm
Iron (Fe)	<1 ppm
Amoniak (NH ₃)	<0.1 ppm
Nitrit (NO ₂)	<0.1 ppm
Nitrat (NO ₃)	<10 ppm
Hidrogen Sulfina (H ₂ S)	<0.003 ppm

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN

Perawatan dan pemeliharaan instalasi RAS mutlak dilakukan secara rutin agar kualitas air tetap terjaga. Filter mekanik secara rutin perlu dibersihkan karena merupakan filter awal yang memerangkap kotoran. Pembersihan ini biasa dilakukan dengan cara melakukan back-wash sebulan sekali, tergantung kondisi filter. Setahun sekali filter berupa batu/pasir zeolite, karbon aktif perlu diaktifkan kembali dengan cara dikeringkan untuk kemudian digunakan kembali.