



Pengelolaan Operasional Water Treatment Sebagai Upaya Peningkatan Proses Pengolahan Air Sungai

Aris Puja Widikda¹, Farid Mujayyin²

¹Teknologi Mesin, Politeknik Semen Indonesia

²Teknologi Mesin, Politeknik Semen Indonesia

¹widikda@polteksi.ac.id*, ²dr.mujayyin@polteksi.ac.id

Abstract

Issues with the quality of the water in rivers, lakes and reservoirs mean that they are not always suitable for human consumption." Water treatment is still very necessary to make water safe to drink even though pollution and waste are always trying to be controlled when it comes to social and governmental efforts. Efficient water resources management requires expertise in planning, technical execution, operational competence and upkeep. Some issues with water treatment systems, poor operations and maintenance for example, may arise after treatment systems have been constructed. The study is thus concentrated on operating and maintenance improvement for the enhancement of river water quality. Progress requires planned operations, robust maintenance management and periodic equipment inspections. For example, an average motor vibration of 0.25, engine temperature of 49.3°C, and engine speed of 1230 rpm indicate satisfactory operations. a pH of 7.78 in the treated water shows that all operational and maintenance criteria have been met.

Keywords: water quality, treatment, operational management, maintenance, resource management

Abstrak

Masalah kualitas air sering kali membuat sungai, danau, dan waduk menjadi tidak layak untuk dikonsumsi manusia. Meskipun ada upaya terus-menerus dari masyarakat sipil dan pemerintah untuk mengendalikan limbah dan polusi, pengolahan air masih diperlukan untuk memastikan kelayakannya. Kemampuan khusus yang melimpah sangat penting untuk operasi pengelolaan sumber daya air di bidang-bidang seperti desain, pelaksanaan teknis, kemampuan operasional, dan pemeliharaan. Setelah sistem pengolahan air terpasang, masalah seperti pengoperasian yang tidak standar dan pemeliharaan yang buruk mudah muncul. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi strategi untuk meningkatkan kualitas air sungai melalui peningkatan operasi dan pemeliharaan. Ini adalah peningkatan penting untuk operasi yang terencana, manajemen pemeliharaan, dan inspeksi peralatan rutin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peralatan tersebut memiliki kinerja yang baik (rata-rata getaran motor: 0,25; suhu mesin: 49,3 ° C; kecepatan: 1230 rpm). pH air yang diolah adalah 7,78; semua parameter pemeliharaan dan operasional terpenuhi

Kata kunci: operational, maintenance, water treatment, pengelolaan, air sungai.

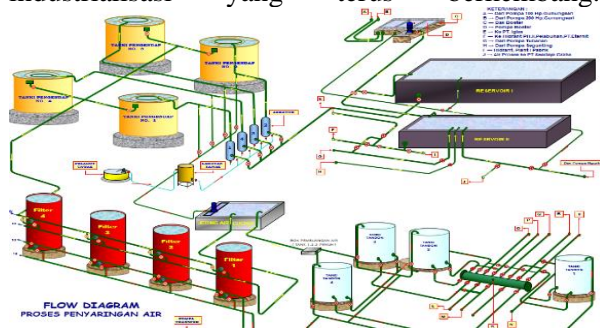
1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang kaya akan air, namun pengelolaan sumber daya airnya belum optimal. Sebagai negara tropis, Indonesia memiliki banyak sungai besar, banyak mata air dari pegunungan, danau alami, potensi air tanah, dan curah hujan yang tinggi setiap tahunnya. Bahkan, Indonesia bersama lima negara lainnya - Brasil, Rusia, Kanada, Cina dan Kolombia - menguasai

sekitar 50 persen cadangan air tawar di dunia. Namun, keberlanjutan dan efisiensi dalam pengelolaannya masih menjadi masalah mendasar dalam penggunaan sumber daya air di Indonesia. Namun, dihadapkan pada berbagai masalah, diperlukan langkah-langkah konkret dan strategis yang mendukung terbentuknya sistem pengelolaan air dan limbah yang berkelanjutan. Salah satu permasalahan mendasar adalah kualitas air yang terus mengalami penurunan, baik karena

masyarakat yang dengan sengaja membuang sampah ke sungai maupun pembuangan limbah industri yang tidak mengikuti standar baku mutu lingkungan. Tidak hanya ekosistem perairan yang dirugikan akibat praktik ini, tetapi juga kesehatan individu yang bergantung pada sumber air ini terancam.

Dengan situasi di atas, pengolahan air bersih menjadi semakin relevan. BioPure menjelaskan bahwa tujuan dari pengolahan air bersih adalah untuk menyaring bahan kimia, partikel, atau kontaminan patogen (biologis) yang dapat membahayakan kita. Zat-zat ini dapat berdampak negatif jika tidak diolah, bagi orang-orang yang menggunakan air tersebut untuk keperluan sehari-hari. Jika dikelola dengan baik, air bersih tidak hanya berfungsi sebagai sumber kehidupan yang aman, tetapi juga sebagai penopang keberlanjutan lingkungan dalam menghadapi urbanisasi dan industrialisasi yang terus berkembang..



Gambar 1. Teknologi Pengolahan Air berbasis Watertreatment

Penggunaan pengolahan air industri dapat meningkatkan kualitas air ke tingkat yang sesuai untuk penggunaan akhir, dalam kondisi tertentu. Penggunaan akhir dalam hal ini adalah air minum masyarakat, ditambah air untuk semua penggunaan industri - pendinginan, irigasi, pengaturan aliran sungai, dan sebagainya. Banyak penggunaan lain atau rekreasi air juga berarti dikembalikan dengan aman ke lingkungan. Sesuai standar air bersih saat ini yang ditetapkan oleh badan dunia UNESCO, air bersih yang digunakan adalah 49,5 liter per kapita per hari. [3]. Namun, hal ini menetapkan batas 60 liter air per orang per hari sebagai hak asasi manusia. Untuk kota berukuran sedang, kebutuhan air bersih adalah 110 liter/kapita/hari (sumber: Direktorat Jenderal Cipta Karya, Kementerian Pekerjaan Umum). Air sungai perkotaan dalam kondisi yang terlihat keruh sebenarnya masih dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, jika telah diolah, sehingga kualitas airnya lebih baik dan

dapat diterima atau digunakan pada penggunaan akhir dengan kondisi kualitas air yang jernih. Air dalam bentuk mentah dan terkontaminasi akan diolah di dalam sistem instalasi pengolahan air dan kemudian akan mendapat perlakuan khusus. Sehingga dapat menghasilkan air yang layak konsumsi dan telah mencapai parameter kualitas yang tepat.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan mencatat fakta-fakta dilapangan bagaimana upaya-upaya untuk membersihkan proses produksi pengolahan air dan secara optimal diperlukan perbaikan teknologi pengolahan air pada industri tersebut yang diharapkan dapat mencegah terjadinya korosi, kerak lumpur atau endapan kotoran dan partikel-partikel zat-zat kimia yang seharusnya bercampur meleleh. Poin utama saya adalah bahwa biaya tambahan untuk keausan peralatan mungkin sangat mahal tetapi saya terakhir mengkonfirmasi tentang alasan yang lebih besar lagi untuk tidak mempertimbangkan sektor ini adalah kenyataan bahwa tumpukan kotoran yang terakumulasi dapat diambil secara terpisah dan selama pelepasan bahan kimia tetapi kemudian bahan kimia yang sama dengan mudah tercampur ke dalam semua kandungan air, tetapi hal ini di sini seharusnya masih membuat petunjuk yang jelas hanya berdasarkan apa yang secara samar-samar menutupinya: Seharusnya Anda sendiri merasa dapat bertentangan dan bahkan mengizinkan beberapa peralatan pengolahan air dengan negara-negara Infrastruktur, dll. Pemeliharaan atau perbaikan dalam proses kemenangan komponen pengolahan air yang bekerja pada kegagalan sistem yang mengalami gangguan fungsi, dapat memiliki efek domino, ketika sistem pengolahan air industri tidak seimbang dan komponen penting terkena media korosif. Dalam air di bawah batas minimum, perlu pengadukan yang cepat dan terima kasih atas kecepatan campuran bahan kimia lainnya. Jenis gerakan yang benar akan menggantikan bahan yang diaduk dan memungkinkan pencampuran terjadi. Input dapat dicampur lebih seragam selama proses pencampuran sesuai dengan kondisi, suhu, atau karakteristik lain dari suatu bahan. Selama proses pencampuran ini, tujuannya adalah konsistensi dan kohesi. Efeknya identik pada pencampuran, diarahkan pada kondisi yang sama (mengggunakan

standar yang digunakan masyarakat dalam penyaringan): reaksi kimia terjadi ke dalam kandungan air ...

Tempat dan alat penelitian berada di pabrik Watertreatment Gresik, beberapa alat yang mendasari adalah; pompa air, pompa lumpur, bak pengendap, bak penampung, pengaduk mixer, pipa-pipa air, komponen daya listrik pompa, sensor otomasi tekanan air, pH meter, TDS meter, dan bahan kimia tawas dan kaporit jika diperlukan.

Indikator capaian yang ditargetkan pada penelitian sebagai berikut:

- Menentukan standart prosedur operasional watertreatment
- Melakukan pemeriksaan teridentifikasi kerusakan pada komponen watertreatment terdeteksi penyebabnya
- Menentukan setting optimal pada komponen agitator mixer pengaduk tangki pengendap
- melakukan perbaikan dan penggantian komponen watertreatment dan hasilnya
- Hasil pengecekan pH air pasca dilakukan repairing diharapkan di bawah sembilan
- Hasil pengolahan air sungai, air akan lebih jernih dan bersih sehingga air bisa menjadi lebih steril serta bisa digunakan untuk aktivitas

3. Hasil dan Pembahasan

Standarisasi komponen utama sebelum operasional teknologi watertreatment dengan kondisi elemen mesin diantaranya;

3.1 Building chlor, kaporit, PAC, Tempat parkir, dan genset dengan kondisi standart:

- bersih, ruangan bebas dari sawang, lantai, pintu, jendela, tandon, bak, proses mixer, tools, bersih dari debu.
- pintu jendela tandon bak air, mixer tools dalam kondisi baik/tidak rusak
- tidak ada peralatan barang yang tidak diperlukan berada dalam ruangan
- lingkungan sekitar kondisi bersih baik dan aman/nyaman

3.2 Pompa transfer & bak air dengan kondisi standart ;

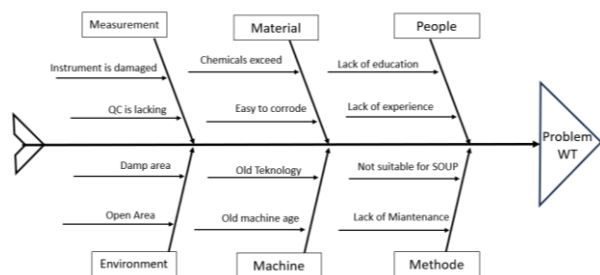
- Unit motor, pompa, line pipa, valve selang air dalam kondisi bersih/tidak kotor
- baut-baut pengikat motor pompa flange pipa, junction box, tidak kendor kabel-kabel rapi, pompa dilengkapi pelindung
- semua indikator pompa dalam kondisi normal, serta koneksi kabel power kencang
- motor pompa pelumas & bak air dalam kondisi baik

3.4 Kantor watertreatment dengan kondisi standart

3.5 membersihkan pintu, jendela, perabot dan peralatan pipa saluran, katup dan peralatan tabung aerator di dalam ruangan pada bagian pintu, jendela dalam keadaan baik/tidak ada barang yang rusak, peralatan perabot, yang tidak diperlukan di dalam ruangan, lingkungan sekitar dalam keadaan bersih baik dan aman/nyaman.

3.6 Strategi pemeliharaan reaktif adalah pemeliharaan yang menggunakan mesin sampai terjadi kerusakan tanpa ada tindakan dan rencana. Sebagai contoh, tidak perlu mengeluarkan biaya di muka dengan pemeliharaan reaktif atau harus melakukan perencanaan perbaikan. Namun dalam perspektif yang lebih panjang, strategi ini akan memakan biaya yang lebih besar karena penghentian mesin secara tiba-tiba, akses dan pemesanan suku cadang yang harus segera dilakukan, keselamatan anggota, serta anggota yang harus lembur.[4]. Dalam jangka panjang, pemeliharaan reaktif akan menghabiskan banyak waktu dan uang untuk pabrik. Pemeliharaan reaktif, juga disebut sebagai pemeliharaan kerusakan, memerlukan perbaikan peralatan yang rusak dan mengembalikannya ke operasi normal dengan memperbaiki atau mengganti suku cadang dan peralatan yang rusak.[5].

Kelemboran pengaduk satu terbatas pada panci oli dan gearbox. Agitator dua permukaannya korosi, gear box bocor, keausan belt drive, kerak kotoran debu permukaan, pengikat gearbox retak atau rusak, bagian transmisi harus pelumasan oli. Pengaduk tiga menurut hasil pengamatan diamati pada permukaan hasil korosi, keausan terjadi pada bagian transmisi karena kurangnya pelumasan pada komponen yang bergesekan dan retak. Komponen pengaduk empat yang kotor dan berkarat termasuk pada permukaan luar dan pelumasan yang kurang baik untuk bagian dalam Transmisi dan roda gigi



Gambar 2. fishbone diagram problem watertreatment

Faktor manusia menjadi penyebab kerusakan pada agitator dan kesalahan dalam pengolahan air berbasis air, yang mana tidak adanya pendidikan karena karyawan hanya lulusan SMA/SLTA dan tidak ada pengalaman dalam mengelola pengolahan air, setidaknya karyawan disarankan untuk mengikuti pelatihan, dari faktor metode tidak sesuai dengan sop pada saat pengoperasian agar kadar bahan kimia dapat ditekan, penyaringan yang sempurna pada tangki pengaduk agitator, dan kurangnya perawatan pada saat pengoperasian, dari faktor material penggunaan bahan kimia yang berlebihan sehingga perlu dikurangi takarannya, material perpipaan dan komponen tangki yang mudah berkarat disarankan rutin dilakukan pengecekan satu kali dalam satu tahun. Mesin 3D Printing juga sangat rentan terhadap kesalahan dan perawatan sebagai teknologi yang relatif baru membutuhkan perhatian khusus dan persediaan suku cadang yang sesuai untuk penggantian jika terjadi kerusakan. Faktor dari kurangnya alat ukur untuk mengecek komponen mesin perlu diketahui sebelum terjadinya kerusakan, rendahnya quality control sehingga hasil pengolahan air bersih tidak maksimal. Faktor lingkungan Kesalahan pengolahan air bersih yang disebabkan oleh faktor lingkungan, dimana semua komponen utama pengolahan air bersih terbuka terhadap debu atau kotoran yang masuk ke dalam sistem pengolahan air bersih sehingga daerah tersebut menjadi lembab karena pasti ada limbah cair yang terbuang sehingga lingkungan tersebut ada beberapa yang menjadi lembab. [6].

Meskipun kondisi pompa horizontal dan pompa vertikal dalam keadaan normal, namun getaran tersebut terjadi karena bearing yang sudah aus, tekanan dan gesekan yang melebihi batas, panas berlebih yang diakibatkan oleh gesekan, kavitasi atau celah antar komponen yang menghubungkan bagian-bagian pompa dan ketidaksejajaran antara sambungan kopleng poros dan kopleng motor penggerak. Berikut adalah beberapa perubahan setelah dilakukan perbaikan dan pengaturan pada setiap bagian teknologi pengolahan air. Pengukuran pada komponen utama bertujuan untuk mengidentifikasi tindakan perbaikan pada komponen utama agar sesuai dengan kebijakan metode pemeliharaan. Mesin tidak perlu dibuka saat berjalan atau upaya perbaikan kerusakan mesin sementara. ([7].

Pemeliharaan Tahapan pabrik Pengolahan Air

1. Pemeriksaan pada kotak isian, bantalan, motor penggerak, poros, pengepakan kelenjar, dan selongsong poros sederhana..
2. Periksa: level oli, filter oli, nilai getaran motor pompa, bantalan dan kopleng, putaran transmisi, kekencangan kotak isian, tingkat kebisingan alat berat, kekencangan baut dan mur, komponen yang aus, dll. dengan catatan perbaikan, cacat, dan kerusakan.
3. Jika Anda melihat keausan atau kebocoran yang jelas pada poros dan gland packing pada tahap pemeriksaan untuk perbaikan besar, Anda akan melihat poros dan gland packing. Catatlah unit inspeksi visual peralatan yang kotor atau aus dan yang bersih. Ganti komponen yang rusak. Periksa kopleng karet apakah ada kerusakan, jika ada ganti. Bersihkan dan lumasi kembali bantalan atau isi ulang seperti yang disebutkan. Jika perlu, lakukan perbaikan sesuai yang tercantum dalam daftar cacat/kerusakan Motor bekerja pada 1230 rpm 49,3°C dengan getaran rata-rata 0,25

Tabel 1. Hasil Pengujian Air Bersih Watertreatment

Parameter	Satuan	Standar	Hasil
Fisika			
Suhu	°C	25-30	28.0
Warna	Pt/Co	≤15	0.50
Kekeruhan	NTU	25	16.8
TDS	mg/L	1500	316
Bau		Tidak Berbau	Tidak Berbau
Rasa		Tidak Berasa	Tidak Berasa
Kimia			
pH		6.5–8.5	7.78
Besi (Fe)	mg/L	0.3	0.129
Fluorida (F)	mg/L	1.5	0.44
Kesadahan total (CaCO ₃)	mg/L	500	228.35
Mangan (Mn)	mg/L	0.5	0.046
Nitrat (NO ₃ -N)	mg/L	10	0.59
Nitrit (NO ₂ -N)	mg/L	1	0.02
Sianida (CN)	mg/L	0.07	0.01
Surfaktan anion (MBAS)	mg/L	0.05	0.02
Air raksa (Hg)	mg/L	0.001	0.001
Arsen (As)	mg/L	0.01	0.003
Kadmium (Cd)	mg/L	0.005	0.001
Kromium heksavalen (CrVI)	mg/L	0.05	0.003
Selenium (Se)	mg/L	0.01	0.001
Seng (Zn)	mg/L	15	0.32

Parameter	Satuan	Standar	Hasil
Sulfat (SO ₄)	mg/L	400	49.50
Timbal (Pb)	mg/L	0.01	0.001
Nilai Permanganan (KMnO ₄)	mg/L	10	5.21
Pestisida Total	mg/L	0.001	0.0005
Benzena	mg/L	0.005	0.001
Biologi			
Total Coliform	MPN/100 mL	50	40
E. Coli	MPN/100 mL	0	0

Hasil pengujian kualitas air bersih yang dihasilkan setelah dilakukan perawatan preventif dan perbaikan komponen utama pada teknologi pengolahan air menunjukkan bahwa air yang dihasilkan telah sesuai dengan standar kualitas air bersih yang berlaku. Pengujian dilakukan berdasarkan tiga parameter utama, yaitu parameter fisika, kimia, dan biologi yang dimatikan untuk menjaga kualitas air agar tetap aman dan layak digunakan.

Hasil uji suhu air pada parameter fisika adalah 28,0°C yang termasuk dalam rentang standar yang ditetapkan, yaitu antara 25-30°C, sehingga suhu air aman dan nyaman untuk digunakan. Hasil uji warna air sebesar 0,50 Pt/Co yang jauh lebih rendah dari batas maksimum yang ditetapkan yaitu 15 Pt/Co menunjukkan bahwa air tersebut bersih dan jernih. Pengukuran kekeruhan air sebesar 16.8 NTU masih dapat diterima sesuai Peraturan untuk batas kualitas air bersih yaitu 25 NTU, tetapi masih dalam kisaran yang dapat diterima untuk digunakan sebagai air mandi. Idealnya, kekeruhan akan lebih rendah, namun dengan pengolahan yang memadai, air tersebut masih layak digunakan untuk keperluan rumah tangga. Demikian juga dengan parameter bau dan rasa yang memenuhi standar air tidak berbau dan tidak berasa, yang berarti kualitas air yang tidak terpengaruh oleh zat-zat yang dapat mempengaruhi indera penciuman dan perasa.

Kualitas air terbukti sangat baik yang ditunjukkan oleh hasil pengujian dalam hal parameter kimia. pH air adalah 7,78 sesuai dengan nilai standar yang diinginkan yaitu 6.6 - 8,5. Airnya tidak terlalu asam dan tidak terlalu basa sehingga aman untuk digunakan. Ditambah dengan rendahnya kadar besi (0,129 mg/L) dan kandungan fluorida (0,44 mg/L), keduanya jauh lebih rendah dari standar masing-masing 0,3 mg/L dan 1,5 mg/L, sehingga logam berat dan bahan kimia berbahaya belum terkandung. Secara keseluruhan, parameter kimia

seperti kesadahan total, mangan, nitrat, nitrit, sianida, dan pestisida total juga berada dalam tingkat yang aman dan memenuhi syarat, karena nilainya masih jauh di bawah batas maksimum yang diizinkan. Untuk kasus tertentu, kadmium (0,001 mg/L), arsenik (0,003 mg/L), timbal (0,001 mg/L) dan kromium heksavalen (0,003 mg/L) tidak melebihi batas yang ditentukan, yang menegaskan bahwa air tersebut bebas dari kontaminasi logam berat.

Hasil uji biologis menunjukkan bahwa air tersebut tidak mengandung mikroorganisme patogen. Hasil ini menunjukkan bahwa bakteri patogen tidak dapat menyebabkan penyakit pada air karena total coliform adalah 40 MPN/100 mL yang diukur di bawah batas maksimum 50 MPN/100 mL. Sampel diuji negatif untuk E. coli, sebuah indikator penting untuk memastikan bahwa air bebas dari kontaminasi tinja yang berbahaya bagi kesehatan manusia.

Secara keseluruhan, hasil tes ini menunjukkan bahwa air yang dihasilkan setelah proses pemeliharaan preventif dan peningkatan teknologi pengolahan air, memenuhi semua standar kualitas air bersih yang ditetapkan. Air yang cukup untuk konsumsi, mandi, dan penggunaan rumah tangga lainnya bebas dari risiko dan sehat untuk digunakan. Prosedur pemeliharaan yang tepat dan sistem pengolahan yang efektif telah menjaga kualitas air tetap terjaga dan bebas dari kontaminan, menjadikannya sumber air yang sehat bagi masyarakat.

3. Kesimpulan

Perencanaan dan Pengoperasian pengelolaan air dari hulu ke hilir, merupakan upaya untuk meningkatkan proses pengelolaan air sungai dalam hal pemeliharaan dan pengelolaan, tentu perlu mendapat perhatian khusus. Komponen-komponen utama yang diperlukan untuk menjaga agar semuanya berjalan lancar selama proses pengolahan air adalah pompa, pengaduk, tangki, pipa, katup, dan sistem kelistrikan. Standarisasi kondisi OGV siklonik yang khas pada komponen-komponen ini seperti kebersihan, pelumasan, inspeksi, dan lain-lain memiliki dampak yang signifikan terhadap keandalan sistem secara keseluruhan. Menjaga pemeliharaan yang baik tidak hanya berarti menghindari kegagalan mekanis itu sendiri, tetapi untuk memastikan bahwa semua komponen dioperasikan secara optimal sehingga

dapat meningkatkan efisiensi dan stabilitas proses pengolahan.

Menerapkan beberapa strategi pemeliharaan seperti pemeliharaan preventif terbukti dapat menghindari kerusakan yang tidak terantisipasi yang dapat mempengaruhi efisiensi operasional. Berbagai upaya untuk memastikan kualitas hasil pengolahan air dapat dipertahankan dalam batas-batas sesuai parameter baku mutu antara lain dengan melakukan pengecekan ringan, pembersihan, penggantian komponen yang telah aus serta pengukuran kondisi fisik dan mekanik. Selain itu, pelacakan kinerja komponen dan sistem secara keseluruhan secara berkala akan memberikan peringatan dini terhadap potensi kegagalan sehingga tindakan perbaikan dapat dilakukan sebelum terjadi kerusakan yang lebih serius. Sebagai hasilnya, pemeliharaan preventif mengurangi biaya perbaikan yang mahal dan juga memperpanjang umur fasilitas pengolahan air.

Selain itu, faktor manusia, metode operasi, bahan, mesin dan lingkungan secara bersama-sama juga menyebabkan masalah manajemen pengolahan air. Demikian pula, bahan yang tidak tepat atau mesin yang sudah usang dapat menghambat hasil yang ideal sementara, kurangnya pelatihan operator juga dapat bertindak sebagai penghalang. Sebagai contoh, kesalahan operasi atau penyalahgunaan bahan baku memperburuk kondisi sistem dan merusak kualitas air yang dihasilkan. Jadi, pelatihan karyawan harus menjadi proses yang berkelanjutan, operator harus menguasai teknologi yang digunakan, dan mereka harus menjadi bagian dari proses pemeliharaan dan perbaikan. Peremajaan teknologi: Peremajaan teknologi berdasarkan mesin dan teknologi baru harus dilakukan secara berkala sehingga sistem pengolahan air tetap relevan dan efisien seiring dengan perubahan teknologi. Dan, langkah-langkah kontrol kualitas yang ketat perlu diperkenalkan untuk mengidentifikasi masalah dengan cepat dan mengurangi kesalahan yang dapat berdampak pada hasil akhir.

HASIL UJI KUALITAS AIR SETELAH PERBAIKAN MENUNJUKKAN BAHWA PENGOLAHAN AIR SUNGAI DAPAT MENGHASILKAN AIR YANG BERKUALITAS. Artinya, proses pengolahan air berdasarkan teknologi pengolahan air dapat beroperasi lebih efektif, meningkatkan kemampuannya untuk meningkatkan pH air ke standar kualitas yang diinginkan dengan kebijakan

pemeliharaan yang tepat. Mempertahankan kualitas jangka panjang dari air minum yang dihasilkan hanya mungkin dilakukan dengan penerapan teknologi terbaru yang berkelanjutan dalam sistem pemeliharaan dan pengolahan, bahkan ketika sumber air tidak sepenuhnya stabil. Sehingga keselarasan antara teknologi, proses pemeliharaan, dan sumber daya manusia yang terlatih akan menjadi kunci keberhasilan untuk menjamin ketersediaan air bersih yang berkualitas bagi masyarakat.

Ucapan Terimakasih

Kami berterima kasih kepada Hibah BOPTN untuk proyek Dosen Pemula Vokasi Tahun 2024 yang telah memberikan dukungan yang luar biasa untuk proyek kami dan merangkul kami dalam hal keuangan. Terima kasih atas dukungan Anda, tanpa dukungan Anda, penelitian ini tidak akan mungkin terlaksana. Kami juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang telah berkontribusi, sekecil apa pun, dalam penelitian ini. Kami sangat menghargai anggota tim laboratorium yang telah membantu dalam pengujian dan pemrosesan data serta rekan kerja kami yang telah memberikan komentar dan saran yang berguna. Selain itu, kami juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah menyumbangkan fasilitas dan sumber daya yang dibutuhkan sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar. Penelitian ini diharapkan dapat memajukan bidang kami, serta memajukan studi dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi secara signifikan.

Daftar Pustaka

- [1] A. Anhar, E. Dewi, and I. Purnamasari, "Proses Pengolahan Air Pada Tangki Klarifier ditinjau dari Laju Alir dan Konsentrasi Koagulan di PLTG Borang," *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, vol. 1, no. 8, pp. 315–320, 2021.
- [2] N. A. Nanda, A. Mahfud, and A. B. Rantawi, "Prototype Sistem Otomatisasi Penjernihan Air Eksternal Water Treatment Berbasis Arduino Uno Dengan Mendeteksi Kadar Keasaman dan Kekeruhan Air di Clarifier Tank," in *SEMNAS (Seminar Nasional Teknologi dan Riset Terapan)*, 2019, pp. 105–109.
- [3] C. I. Putri, "Pengolahan Air Sungai Menjadi Air Bersih Dengan Proses Elektroflokasi-

- Biokoagulasi Menggunakan Lidah Buaya (Aloe Vera) dan Jagung (Zea Mays),” 2021.
- [4] J. F. L. G. Calais, S. G. Azevedo, J. C. D. O. Matias, and J. P. D. S. Catalão, “Management and operations maintenance for a water treatment and supply company,” *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, vol. 25, no. 3, pp. 360–382, 2017.
- [5] I. D. Febryanto, “Performance Analysis Of Water Treatment Plant Using Failure Mode And Effect Analysis Method And Preventive Maintenance Scheduling: Performance Analysis Of Water Treatment Plant Using Failure Mode And Effect Analysis Method And Preventive Maintenance Scheduling,” *Tibwana*, vol. 1, no. 1, pp. 49–55, 2018.
- [6] T. Mesra, “Analisis Perawatan Mesin Pompa Sentrifugal dengan Metoda Failure Mode and Effect Analysis (FMEA),” *Jurnal Unitek*, vol. 13, no. 2, pp. 39–46, 2020.
- [7] D. A. Gunarso, L. A. Riswanto, and F. Mujayyin, “Recondition Of Flood Pumps and Sludge Pumps as Effort To Increase Fluid Flow Pressure,” in *Proceedings of the 5th International Conference on Vocational Education and Technology, IConVET 2022, 6 October 2022, Singaraja, Bali, Indonesia*, 2023.