

Proyek kerjasama teknis di tingkat akar rumput JICA

(Frame khusus revitalisasi ekonomi regional)

**Penelitian Perbaikan Kualitas Air dan Pasokan Air Minum
yang Aman Bagi Warga Kota Surabaya**

Laporan Akhir

March 2016

Institute for Global Environmental Strategies (IGES)

Kitakyushu Urban Centre

Pendahuluan

Akses universal terhadap air yang aman untuk semua orang dan manajemen berkelanjutannya adalah salah satu "Tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs)" dalam "Agenda Tahun 2030 untuk pembangunan berkelanjutan" yang diadopsi oleh negara-negara anggota PBB di tahun 2015. Menurut laporan gabungan antara WHO dan UNICEF, pada tahun 2015, sekitar 633 juta orang di dunia masih belum memiliki akses ke air minum yang bersih, dan 40% di antaranya hidup di Asia¹. Di Asia, seiring dengan pesatnya urbanisasi dan industrialisasi, pasokan air yang layak menjadi terbatas. Pembatasan pasokan air terutama di daerah perkotaan, telah memiliki dampak besar pada kesehatan dan kehidupan orang-orang miskin. Penyebab terbatasnya pasokan air di daerah perkotaan antara lain karena sedikitnya jumlah air yang tidak sebanding dengan populasi penduduk yang meningkat, terlambatnya pengembangan fasilitas pasokan air yang tepat, kurangnya sumber daya air yang tersedia karena pencemaran air akibat kurangnya fasilitas drainase, dsb. Untuk mengatasi masalah ini, adalah penting untuk menyediakan air yang aman, murah, dan dapat diandalkan oleh orang-orang, tidak hanya di kota-kota berkembang di Asia, tetapi juga untuk semua masyarakat di dunia.

Jepang sebagai negara yang memiliki banyak teknologi lingkungan yang sangat baik, telah banyak melakukan kerjasama teknis bersama dengan pemerintah maupun swasta sebagai kontribusi internasionalnya, untuk mengatasi polusi yang telah ada, dalam rangka mewujudkan pasokan air yang aman, murah dan dapat diandalkan di Asia serta negara-negara berkembang di dunia. Proyek ini merupakan salah satu bagian dari kerjasama teknis tersebut, yang dilakukan di Kota Surabaya sebagai kota terbesar kedua di Indonesia, dengan latar belakang hubungan kerjasama Green Sister City of Surabaya-Kitakyushu, yang dilakukan sebagai respon atas kerjasama teknis perusahaan-perusahaan di Kitakyushu, dan dukungan keuangan dari JICA.

Usaha spesifik yang dilakukan, yaitu dengan memperkenalkan mesin uji pemurnian air kepada toko-toko yang memiliki hubungan kerjasama, lalu melakukan demonstrasi teknologi pemurnian air, guna memberi perkembangan berstruktur dalam memperluas sistem penyediaan air minum yang aman, murah, dan aman kepada warga setempat. Selain itu, kami juga melakukan survey kualitas air di lapangan sembari membuat proposal tentang langkah-langkah peningkatan kualitas air berdasarkan sudut pandang jangka menengah dan panjang bahwa kualitas air sungai setempat dan air kerannya akan membaik. Laporan ini memberikan gambaran dan hasil dari proyek ini.

Akhir kata, dengan rasa syukur yang mendalam, sebagai kerjasama dalam proyek ini dengan instansi pemerintah Kota Surabaya, kami berharap hasil laporan dan proyek ini akan membantu meningkatkan kualitas air sungai dan air keran Kota Surabaya, dan berkontribusi di masa depan untuk mewujudkan masyarakat Kota Surabaya yang lebih sehat.

Daftar isi

1.	Ringkasan kegiatan.....	1
1.1	Gambaran tentang areal proyek (Kota Surabaya Indonesia).....	1
1.2	Ringkasan pelaksanaan.....	2
1)	Latar belakang kegiatan: Situasi saat ini dan masalah pasokan air minum.....	2
2)	Tujuan	4
3)	Ringkasan kegiatan.....	4
4)	Target area	6
5)	Kurun waktu pelaksanaan.....	6
6)	Sistem pelaksanaan proyek.....	7
2.	Survey perbaikan kualitas air sungai (air baku untuk air keran), penelitiannya, dan metode pengolahannya.....	10
2.1	Tujuan	10
2.2	Isi kegiatan	10
2.3	Investigasi kualitas air mentah dan air keran (Aktivitas 1-1)	11
1)	Gambaran penelitian.....	11
2)	Hasil Pengujian.....	14
3)	Pertimbangan	17
2.4	Ekstraksi permasalahan formula pengukuran kualitas air (Aktivitas 1-2)	18
1)	Ringkasan penelitian.....	18
2)	Metode analisa.....	19
3)	Hasil analisa (Musim kemarau)	20
4)	Pertimbangan musim kemarau.....	30
5)	Hasil analisa (Musim hujan).....	31
6)	Pertimbangan musim hujan.....	41
7)	Rangkuman.....	43
2.5	Tindakan dan ekstraksi permasalahan dari formula pemurniaan air (Aktivitas 1-3).....	43
1)	Mengenai kualitas air dari sumber air keran (air sungai).....	43
2)	Mengenai hasil analisa kualitas air minum.....	51
2.6	Tindakan yg menggunakan hasil investigasi ini.....	51
1)	Usul jangka pendek : prioritas tindakan segi soft	51
2)	Usulan : penanganan jangka menengah - Kombinasi tindakan segi keras dan soft	54
3.	Pemasangan alat uji pemurni air dan pertimbangan untuk komersialisasi.....	57
3.1	Tujuan	57
3.2	Kualitas air minum yg ditargetkan.....	57
3.3	Gambaran dan karakteristik dari alat uji pemurni air.....	57
1)	Gambaran tentang alat uji pemurni air.....	57

2)	Flow manufaktur air minum.....	59
3.4	Uji pemurni air ledeng dengan alat uji pemurnia air yg diinstalasi di wilayah model dsb (Aktivitas 2-1, aktivitas2-2).....	59
1)	Perkenalan - demostrasi & proses perbaikan alat uji pemurni air.....	59
2)	Pemeriksaan kualitas air pada tiap proses pemurnia air di alat uji pemurni air	61
3)	Pemeriksaan kesesuaian untuk minum dari air setelah pemurnian.....	62
3.5	Mempertimbangkan rute procurement material (Aktivitas 2-2)	62
3.6	Mempertimbangkan model bisnis (analisa profitabilitas bisnis) (Aktivitas 2-3).....	62
1)	Metode studi model bisnis (item pertimbangan).....	62
2)	Mempertimbangkan profitabilitas.....	63
3)	Hasil pertimbangan model bisnis (model bisnis yg diusulkan di lokal).....	65
3.7	Peningkatan kemampuan staf lokal pada pengoperasian peralatan, dsb.	65
1)	Pembuatan buku pedoman.....	65
2)	Pelaksanaan training mesin aktual	65
4.	Aktivitas untuk sharing info dan pelaksanaan bisnis pasokan air minum.....	68
4.1	Meeting penjelasan terkait model bisnis di proyek.....	68
1)	Meeting penjelasan bisnis pertama.....	68
2)	Meeting penjelasan bisnis kedua.....	69
3)	Meeting penjelasan bisnis ketiga.....	70
4)	Meeting penjelasan bisnis ke-empat (meeting laporan hasil akhir).....	70
4.2	Pelaksanaan investigasi angket terkait pembelian air minum	71
1)	Ringkasan pelaksanaan survey angket	71
2)	Hasil angket dan hasil pembahasannya	72
3)	Bahan pertimbangan	76
5.	Rangkuman.....	77

1. Ringkasan kegiatan

1.1 Gambaran tentang areal proyek (Kota Surabaya Indonesia)

Kota Surabaya yang merupakan Ibukota Provinsi Jawa Timur, Indonesia, terletak di muara Kali Mas pantai utara Pulau Jawa (Gambar 1). Luas wilayahnya sekitar 330km², dan memiliki jumlah penduduk sekitar 2,76 juta orang (2010)ⁱⁱ sehingga menjadi wilayah terpadat kedua di Indonesia. Sekitar 85% dari jumlah penduduknya beragama Islamⁱⁱⁱ. Kota ini memiliki hutan hujan tropis dengan 2 musim, yaitu musim kemarau (Juni – Oktober) dan musim hujan (November – Mei), dan suhu maksimumnya lebih dari 30° sepanjang tahun^{iv}.



Gambar 1. Letak Kota Surabaya

Laju pertumbuhan penduduk Kota Surabaya adalah 0,5% (2010), dan laju pertumbuhan PDBnya adalah 7,09% (2010)^v ^{vi}. Ditambah dengan tingkat pertumbuhan ekonomi yang tinggi, banyak pemasukan modal asing, banyak bermunculan kantor, pusat bisnis, dll., dan urbanisasi mengalami kemajuan. Di bidang industri, industri jasa (perdagangan, hotel dan industri katering) menyumbang 43,31% dari total PDB Kota Surabaya, dan industri manufaktur menyumbang sebesar 22,18% (2010)^{vii}.

Seiring dengan urbanisasi, Kota Surabaya harus menghadapi berbagai tantangan yang timbul, diantaranya upaya pelestarian lingkungan yang secara aktif dilakukan. Sebagai contoh, sejak tahun 2004 oleh Kota Surabaya dan LSM setempat, setiap tahun diadakan kampanye Green & Clean yang bergerak dalam upaya untuk mengurangi limbah, penghijauan lingkungan, dsb^{viii}. Juga, pada tahun 2012, karena langkah-langkah maju dan komitmennya terhadap lingkungan, Kota Surabaya telah terpilih sebagai kota model program ASEAN dengan gelar “Kota yang ramah lingkungan (ESC)” karena berhasil dalam pembangunan yang berkelanjutan atas prakarsa pemerintahan kotanya^{ix}.

Sampai saat ini, Kota Kitakyushu dan Kota Surabaya telah lebih dari 10 tahun bekerjasama dalam bidang lingkungan, melakukan sejumlah proyek kerjasama di bidang lingkungan dan pembangunan, antara lain “Pernyataan bersama (Joint statement) kemitraan strategis (Maret 2011)”, dan “Nota kesepahaman tentang Green Sister City (November 2011)”^x ^{xi}. Sampai saat

ini, pertukaran sumber daya manusia di antara kedua kota melalui kerjasama bisnis juga berkembang, proyek kerjasama teknis di tingkat akar rumput JICA berdasarkan pengalaman kerjasama dengan Kota Surabaya, yang semakin memperkuat hubungan kepercayaan di antara kedua kota pun telah diusulkan dan dilaksanakan.

1.2 Ringkasan pelaksanaan

1) Latar belakang kegiatan: Situasi saat ini dan masalah pasokan air minum

Dari hubungan antara Kota Kitakyushu dan Kota Surabaya, Kota Surabaya mendapat banyak manfaat terkait masalahnya tentang pasokan air minum. Kota Kitakyushu di tahun 2011-2013 telah mendapatkan partisipasi dari perusahaan-perusahaan lokal, dsb., melakukan survey lapangan di Kota Surabaya, berkonsultasi dengan instansi-instansi setempat, melakukan pemeriksaan kualitas air, dll^{xii}.

Dari pemeriksaan tersebut diketahui situasi saat ini dan masalah pasokan air minum yang ditemukan di Kota Surabaya, yaitu bahwa kualitas air kerannya, yang dipasok untuk sekitar 90% dari populasi penduduknya, yang digunakan di rumah-rumah penduduk, dsb., tidak selalu memenuhi standar air minum. Oleh karena itu, banyak penduduk yang merasa cemas dengan kualitas air keran tersebut, tidak menggunakan air kerannya untuk diminum, dan lebih memilih membeli air galon, dsb. yang tersedia secara komersial. Untuk meningkatkan kualitas hidup para penduduk tersebut, perlu dilakukan pemasokan air yang aman dan murah, dan untuk meningkatkan kualitas air keran tersebut, diperlukan adanya pembangunan infrastruktur seperti fasilitas pengolahan air yang canggih, penggantian pipa air, dll., akan tetapi, tindakan segera untuk perbaikan-perbaikan tersebut sulit dilakukan terutama karena alasan keuangan.

Kotak: Tantangan mengenai pasokan air minum di Kota Surabaya

- Jumlah penduduk Kota Surabaya yang dipasok air keran pada tahun 2013 adalah sebanyak 2.818.000 jiwa, atau 90% dari jumlah penduduknya (meningkat sebanyak 20% dibandingkan tahun 2011).
- Yang bertanggung jawab terhadap urusan air di Kota Surabaya adalah Perusahaan Daerah Air Minum Kota Surabaya (PDAM), dan fasilitas pemurnian air utamanya ada 2, yaitu fasilitas pemurnian air Ngagel yang sumber utama airnya berasal dari Sungai Wonokromo, dan fasilitas pemurnian air Karan Pilang yang sumber utama airnya berasal dari Sungai Surabaya.
- Kebocoran air karena penuaan pipa air, dsb., dan pencurian air ilegal yang menyebabkan terjadinya non revenue water adalah tinggi, yaitu sekitar 34%. Penuaan pipa air diyakini telah menjadi penyebab kontaminasi pada air keran. PDAM sadar bahwa penggantian pipa air yang telah mengalami penuaan adalah kebutuhan yang mendesak, tetapi belum bisa dilakukan karena adanya keterbatasan keuangan, dll.
- Penghisapan air keran dengan menggunakan pompa yang dilakukan secara ilegal oleh warga telah menyebabkan bagian dalam pipa menjadi bertekanan negatif, sehingga kotoran di sekitar pipa ikut terhisap sehingga memperburuk kualitas air keran.
- Kualitas air sungai yang menjadi air bakunya, jika diukur dengan standar lingkungan Jepang (hukum dasar lingkungan, sungai tipe B), dalam beberapa item seperti Biochemical Oxygen Demand (BOD), jumlah bakteri Coliform, dsb., dinyatakan telah melampaui batas.
- Warga Surabaya tidak meminum air keran yang direbus terlebih dahulu, dan lebih memilih membeli air galon, dsb. yang tersedia secara komersial.
- Kualitas air keran tidak cocok untuk diminum, dalam survey yang dilakukan tahun 2012 pun ditemukan adanya pencemaran oleh logam berat berbahaya seperti Kadmium (Cd), Timbal (Pb), dsb. (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil uji kualitas air dari semua bagian kota^{xiii}

Item	Air yang dimurnikan (air sungai)	Standar lingkungan Jepang ^{*1}	Saluran keluar air keran (Di toko-toko yang bekerja sama)	Saluran keluar air keran (Di rumah-rumah biasa)	Standar kualitas air keran di Jepang
	Waktu pengambilan sampel air		Februari 2013	Agustus 2012	
BOD (mg/L)	Juli 2012 10.5	< 3	-	-	-
Jumlah bakteri Coliform (MPN/100mL)	25,100	< 5,000	-	-	Tidak akan terdeteksi
Cd (mg/L)	-	-	0.012	0.002	≤0.003
Pb (mg/L)	-	-	0.020	0.030	≤0.01

*1 Tipe B/ air keran kelas 3

*2 Hasil pengukuran yang diberi tanda "-" menunjukkan tidak adanya analisa.

2) Tujuan

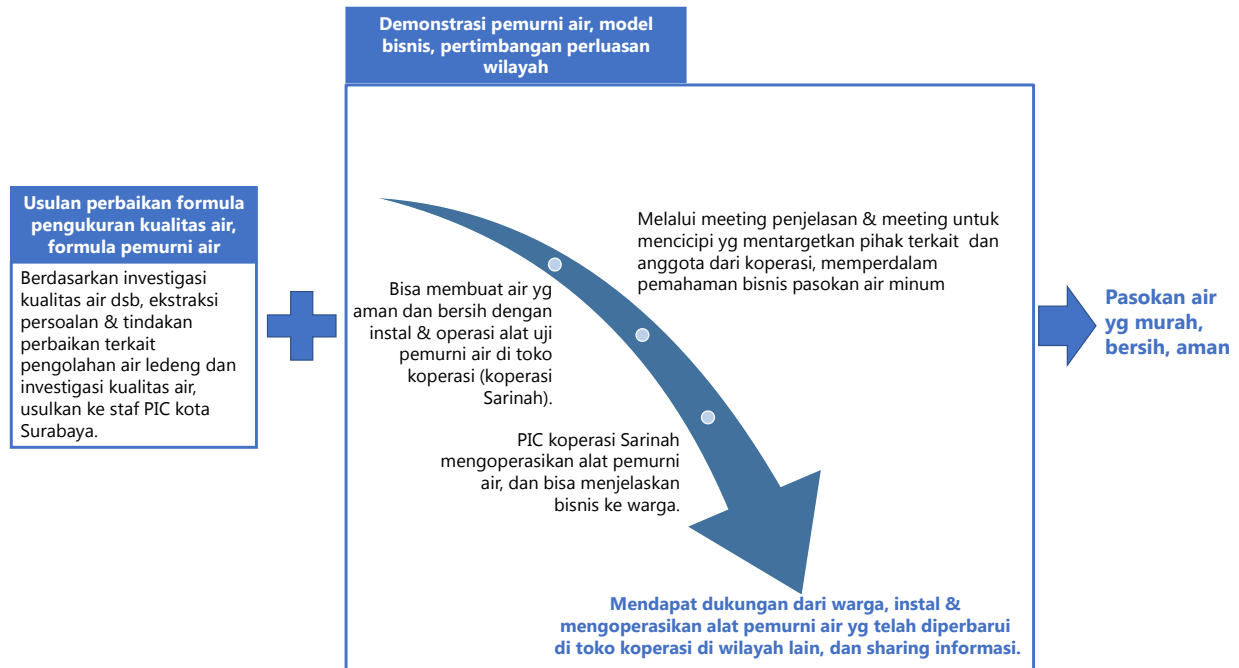
Proyek ini bertujuan memberikan kontribusi terhadap pasokan air minum yang aman, murah, dan terpercaya di Kota Surabaya. Saat ini, baru dilakukan di Kecamatan Tenggilis Kota Surabaya, dan di masa depan akan diperluas ke kawasan-kawasan lain di Kota Surabaya melalui kerjasama dengan jaringan lokal (Gambar 2).

3) Ringkasan kegiatan

Seperti telah disebutkan di atas, meskipun pasokan air minum yang aman dan murah adalah suatu tuntutan untuk meningkatkan kualitas hidup dan memelihara kesehatan warga Kota Surabaya, akan tetapi sulit untuk dapat segera meningkatkan kualitas air keran karena alasan keuangan, dll. Oleh karena itu, dalam proyek ini, sebagai cara untuk dapat memasok air minum yang murah dan aman, diputuskan untuk menyelidiki dan mempelajari bagaimana caranya agar para warga dapat berperan dalam pasokan air minum mereka sendiri. Pasokan tersebut didapat melalui jaringan kerjasama yang merambah dalam kehidupan warga, dengan diperkenalkannya sistem pemurnian air baku untuk air keran yang digunakan oleh sekitar 90% warga Kota Surabaya^{xiv}. Secara spesifik, caranya adalah dengan menetapkan suatu areal untuk dijadikan model, lalu melakukan demonstrasi dengan memasang alat uji pemurni air di sana. Dilakukan juga penelitian mengenai model pasokan air warga kota dan peningkatan kapasitas, dsb. dari para staf yang bekerjasama untuk ekspansi kegiatan ini di masa depan.

Karena dilihat dari sudut pandang jangka menengah dan jangka panjang adalah perlu untuk menjaga kualitas air keran, sambil memahami kondisi pencemaran air sungai yang menjadi sumber utama air keran, perlu juga untuk mempertimbangkan berbagai hal seperti isu-isu yang terkait dengan pengukuran kualitas air dan berbagai tantangan dalam sistem pengolahan air yang ada. Gambaran dari kegiatan ini ditampilkan dalam Gambar 2, dan isi kegiatannya ditampilkan dalam Tabel 2.

Dalam proyek ini, kriteria air yang aman bukan hanya berdasarkan Dinas Kesehatan Kota Surabaya, tetapi juga berdasarkan standar air keran yang berlaku di Negara Jepang, dan kriteria murah adalah lebih murah jika dibandingkan harga air galon yang umumnya dijual di Kota Surabaya.



Gambar 2. Gambaran kegiatan

Tabel 2. Hasil dan isi kegiatan

Hasil yang ingin dicapai	Isi kegiatan
1. Direkomendasikan sistem pengukuran kualitas air yang cocok untuk area setempat dan perbaikan sistem pemurnian air.	1-1 Meneliti kualitas air baku (air sungai) dan air keran. Menentukan lokasi asupan air yang optimal.
	1-2 Mengekstraksi masalah metode pengukuran kualitas air di area setempat (lokasi, frekuensi, item, dsb.).
	1-3 Berdasarkan hasil analisa sampel air, mengekstraksi masalah sistem pengolahan air di area setempat.
2. Didemonstrasikan tehnik pemurnian air, dievaluasi keuntungan usaha penyediaan air minum.	2-1 Melakukan tes pemurnian air keran dengan alat uji yang diinstal di area yang dijadikan model.
	2-2 Melakukan perbaikan dan pengembangan aktual alat uji. Memastikan rute pengadaan bahan habis pakai untuk area setempat, memberikan bimbingan kepada asisten di area setempat mengenai pemeliharaan peralatan.
	2-3 Menganalisa keuntungan dari bisnis penyediaan air minum jika menggunakan teknologi ini, memandu pengelola bisnis ini agar dapat menjelaskan tentang kebutuhan air minum yang aman dan keuntungan dari bisnis ini.
3. Mengedukasi SDM yang berperan dalam penyediaan air minum ini secara proaktif, agar mungkin dilakukan ekspansi regional.	3-1 Menyelenggarakan seminar tentang penyediaan air minum bagi para warga yang ditujukan bagi para staf di area setempat yang bekerja sama dalam proyek ini, memandu para anggota serikat pekerja untuk berperan dalam pasokan air minum di agen-agen penjual di area setempat yang bekerja sama dalam proyek ini.
	3-2 Melakukan PR mengenai air minum ke warga setempat, dan melihat reaksinya.
	3-3 Merangkum pengetahuan para warga mengenai pasokan air minum (informasi teknis, pengalaman) sebagai alat bantu.

4) Target area

Target area proyek ini adalah Kota Surabaya.

Implementasinya dilakukan di Kecamatan Tengglis yang terletak di wilayah timur Kota Surabaya (Luas area: 5.52km², jumlah penduduk sekitar 72.500 orang^{xv}). Area tersebut dipilih karena serikat pekerjaanya berkembang, warga setempatnya mudah paham, dsb. Lokasi pemasangan alat uji pemurni air ini, berdasarkan hasil konsultasi dengan biro kerjasama, dilakukan di wilayah yang sama dengan lokasi K. S. U. Sarinah.



Keadaan Kecamatan Tengglis

5) Kurun waktu pelaksanaan

Kurun waktu pelaksanaannya adalah 3 tahun dimulai dari April 2014 – Maret 2017, kemajuan proyeknya stabil, konsultasi dengan para pemangku kepentingan dilakukan selama 2 tahun dimulai April 2014 – Maret 2016. Kinerja pelaksanaan proyeknya ditunjukkan dalam Gambar 3.

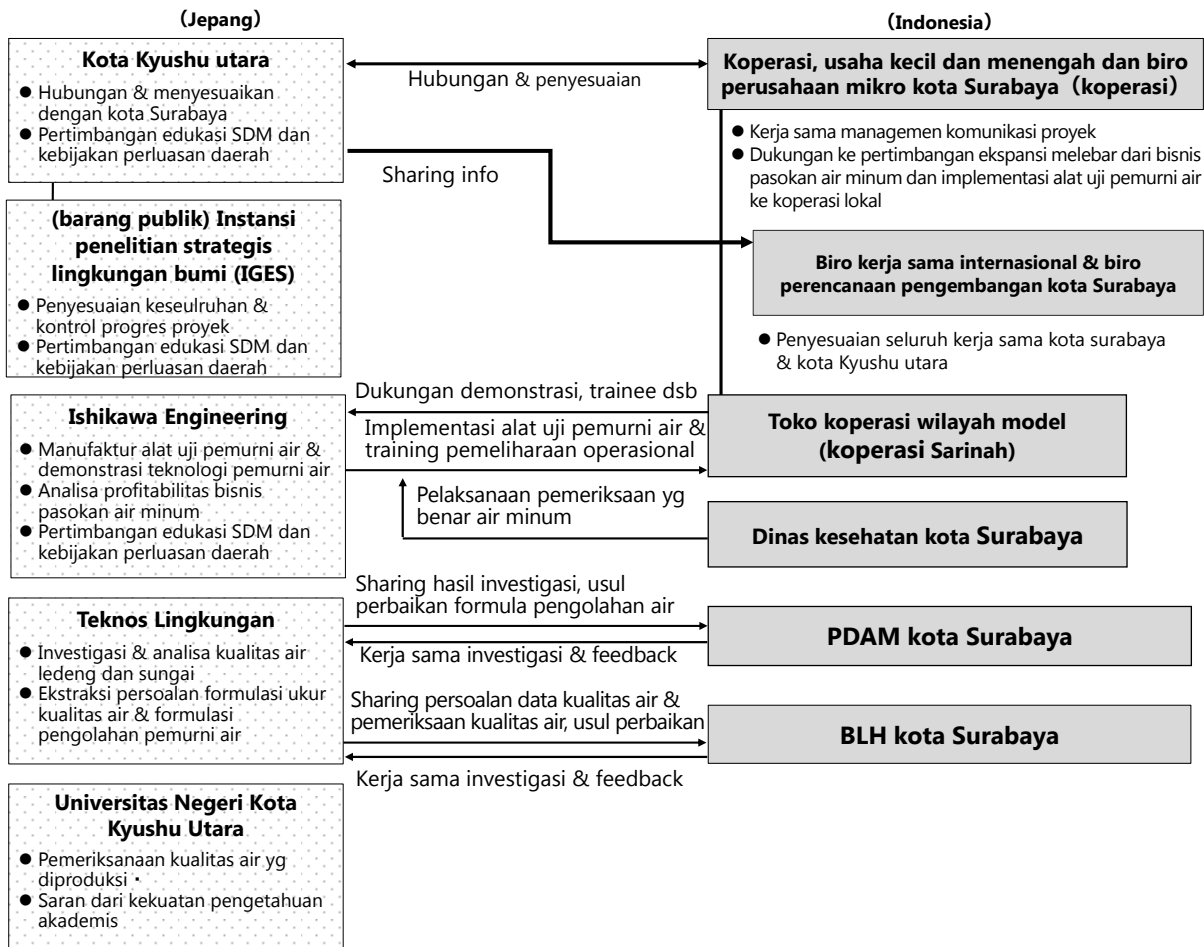
Yang bertanggung jawab terhadap hasil yang ingin dicapai 1 yaitu "Rekomendasi untuk sistem pengukuran kualitas air yang cocok untuk area setempat dan perbaikan sistem pemurnian air" adalah Environmental Technology Service, Co. Ltd. (selanjutnya akan disingkat sebagai "Environmental Technology Service") yang berkantor pusat di Kitakyushu. Perusahaan ini adalah konsultan lingkungan yang terintegrasi mulai dari pengukuran analisis hubungan polusi termasuk survey kualitas air, survey lingkungan hidup (lingkungan atmosfer, lingkungan air), survey kontaminasi tanah, hingga penilaian lingkungan dan konsultasi lingkungan (perencanaan lingkungan, perencanaan pengelolaan sampah, konservasi energi, dll.).

Yang bertanggung jawab terhadap hasil yang ingin dicapai 2 yaitu "Demonstrasi tehnik pemurnian air dan evaluasi keuntungan usaha penyediaan air minum" adalah Isikawa Engineering, Co. Ltd. (selanjutnya disingkat sebagai "Isikawa Engineering"). Perusahaan ini adalah produsen peralatan pemurnian lingkungan yang berkantor pusat di Kota Kitakyushu.

Hasil yang ingin dicapai 3 yaitu "Pengembangan sumber daya manusia untuk berperan dalam penyediaan air minum dan studi strategi ekspansi regional" dilakukan bersama-sama oleh Kota Kitakyushu, Isikawa Engineering, dan IGES.

Terkait dengan hasil yang ingin dicapai 2 dan 3, untuk melakukan survey tambahan sehubungan dengan aspek teknis peningkatan polusi air, dilakukan survey kualitas air di Universitas Kitakyushu.

Dari pihak Indonesia, biro yang bekerjasama bertanggung jawab terhadap pelaksanaan proyek ini seperti memperkenalkan alat uji pemurni air ke toko-toko lokal yang bekerjasama, mendukung pengembangan model usaha dari proyek ini, dll. Selain itu juga berkoordinasi dan berkonsultasi tentang hasil survey dengan PDAM yang bertanggung jawab dalam pembuatan dan pengelolaan air keran, juga dengan Biro Lingkungan Hidup (BLH) Kota Surabaya yang bertanggung jawab terhadap pelestarian kualitas air sungai yang menjadi air baku untuk air keran. Kami diminta oleh Biro Kesehatan Kota Surabaya untuk menyelidiki apakah kualitas air yang telah dimurnikan dengan alat uji pemurni air telah sesuai dengan standar air minum di Indonesia. Kami pun telah membagikan informasi yang benar mengenai proyek ini kepada Surabaya City International Cooperation Bureau yang telah menjembatani kerjasama antara Kota Kitakyushu dan Kota Surabaya dan Badan Perencanaan Pembangunan Kota (BAPPEKO).



Gambar 4. Struktur kegiatan

2. Survey perbaikan kualitas air sungai (air baku untuk air keran), penelitiannya, dan metode pengolahannya

2.1 Tujuan

Berdasarkan hasil analisis kualitas air sungai dan air keran setempat, untuk tujuan rekomendasi untuk memperbaiki sistem pengolahan air demi mendapatkan sistem pengukuran kualitas air yang cocok untuk daerah setempat dan kualitas air minum yang baik, dilakukan kegiatan-kegiatan berikut ini.

Aktivitas 1-1. Investigasi kualitas air mentah dan air keran

Aktivitas 1-2. Ekstraksi permasalahan formula pengukuran kualitas air

Aktivitas 1-3. Ekstraksi permasalahan formula pemurnian air

2.2 Isi kegiatan

Setiap kegiatan dijelaskan di bawah. Pada Gambar 5 ditunjukkan alur kegiatan (penelitian).

【Aktivitas 1-1. Investigasi kualitas air mentah dan air keran】

Konsiderasi investigasi kualitas tiap titik pengamatan

- titik pengamatan : 5 tempat (sumber air, PDAM IN/OUT, alat pemurni air IN/OUT)
- jumlah pengamatan : 2 kali [kemarau (Sep) dan musim hujan (Feb)]
- analisa kualitas : analisa sampel yang sama di kedua tempat, Jepang dan local

【Aktivitas 1-2. Ekstraksi permasalahan formula pengukuran kualitas air】

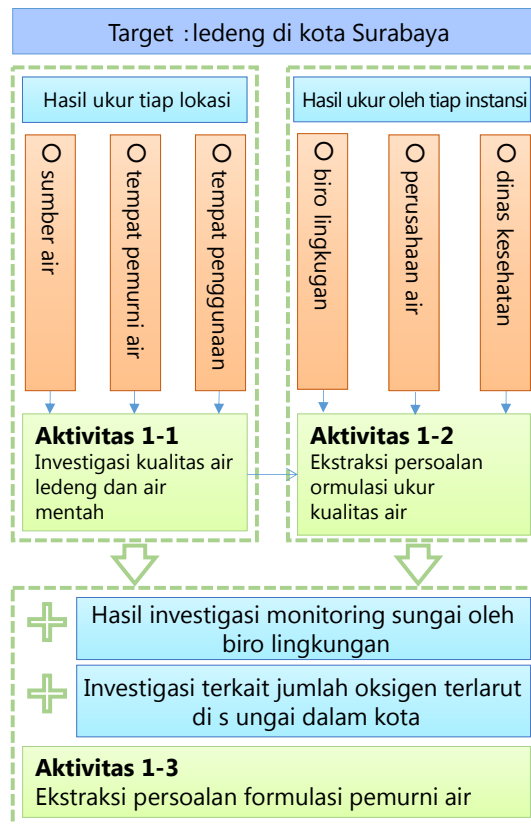
Membandingkan/mempertimbangkan hasil pengukuran kualitas air di tiap instansi terkait

- BLH
- PDAM
- Dinas Kesehatan

【Aktivitas 1-3. Ekstraksi permasalahan formula pemurnian air】

Ekstraksi dan usulan permasalahan investigasi kualitas air dan formula pemurni air yang cocok di local berdasarkan aktivitas 1-1, 1-2

- analisa hasil investigasi di atas
- analisa hasil pemantauan rutin kualitas air kali oleh BLH (2 tahun)
- investigasi sederhana terkait jumlah oksigen terlarut di kali dalam kota



Gambar 5. Alur penelitian

2.3 Investigasi kualitas air mentah dan air keran (Aktivitas 1-1)

1) Gambaran penelitian

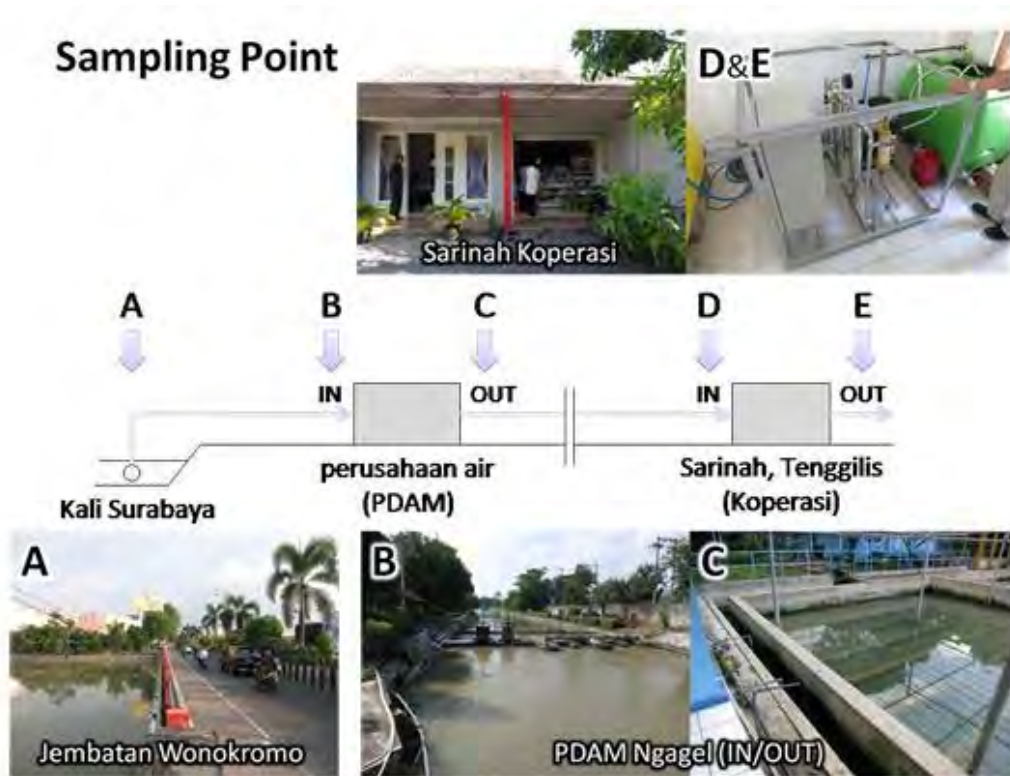
Dalam penelitian terakhir dilaporkan bahwa di Kota Surabaya, pinaan infrastruktur pasokan air belum diatasi karena masalah dana, dan kualitas air keran semakin buruk karena efek dari kebocoran air, dll. Selain itu, para warganya pun terpaksa membeli air minum yang tersedia secara komersial bukannya meminum air keran yang direbus terlebih dahulu.

Penelitian ini semula untuk menyelidiki bagian hulu (sumber air) air keran yang seharusnya menjadi air minum bagi warga Surabaya sampai dengan bagian hilirnya (penggunaannya). Setelah itu, juga meneliti perubahan kualitas air di setiap musimnya (musim kemarau dan musim hujan).

Titik samplingnya ditunjukkan dalam Gambar 6-1, yaitu air sungai yang menjadi air baku dari air keran (Kali Surabaya di Jembatan Wonokromo) (A), pintu masuk PDAM/ seketika setelah air baku masuk ke PDAM (B), dan pintu keluar PDAM/ air keran (C), lalu dari sisi penggunaan air yaitu pintu masuk di toko-toko yang bekerja sama yang berada di kawasan SARINAH (lokasi instalasi alat uji pemurni air Isikawa Engineering yang bekerja sama dalam

proyek ini)/ air keran yang melewati saluran pasokan air (D), dan pintu keluar/ air yang telah dimurnikan dengan alat uji pemurni air (E).

Analisis kualitas air/ metode pengukurannya adalah yang umum digunakan untuk kualitas air keran di Jepang (Pemberitahuan Dinas Lingkungan Hidup No. 59, metode uji air bersih) (Lampiran 1, 2).



Gambar 6-1. Lokasi pengambilan sampel



Gambar 6-2. Lokasi pengambilan sampel (Peta lokasi dalam kota)
(Map : Google Map)



Kali Surabaya Kemarau

3 September 2014



Kali Surabaya Musim hujan

3 Februari 2015



PDAMOUT (C) Kemarau

Seketika setelah pemurnian air



PDAM OUT (C) Musim hujan

Seketika setelah pemurnian air



Alat pemurni air Ishikawa Engineering
IN (Koperasi SARINAH, Kemarau)
(Setelah melalui pipa air keran)
3 September 2014



Alat pemurni air Ishikawa Engineering
IN (Koperasi SARINAH, Musim hujan)
(Setelah melalui pipa air keran)
3 Februari 2015

Gambar 6-3. Situasi pengambilan sampel

2) Hasil Pengujian

Hasil uji kualitas air dari sungai (A), pintu keluar PDAM (C), dan pintu masuk mesin pemurnian air Isikawa Engineering (D), ditunjukkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 3-1. Kali Surabaya di Jembatan Wonokromo(A) (Pemberitahuan Dinas Lingkungan Hidup No. 59)

Parameter	Satuan	Baku mutu air ambient dari Jepang (sungai tipe B)	Kemarau	Musim hujan
Kadmium	mg/L	≤0.003	<0.001	<0.001
Total Siandia	mg/L	Tidak akan terdeteksi	<0.1	<0.1
Timbal	mg/L	≤0.01	<0.005	<0.005
Khrom (VI)	mg/L	≤0.05	<0.005	<0.005
Arsen	mg/L	≤0.01	<0.005	<0.005
Total merkuri	mg/L	≤0.0005	0.00006	0.00029
Alkil merkuri	mg/L	Tidak akan terdeteksi	<0.0005	<0.0005
PCB	mg/L	Tidak akan terdeteksi	<0.0005	<0.0005
Dikloromethane	mg/L	≤0.02	<0.002	<0.002
Karbon tetrachloride	mg/L	≤0.002	<0.0002	<0.0002
1,2-dichloroethane	mg/L	≤0.004	<0.0004	<0.0004
1,1-dichloroethylene	mg/L	≤0.1	<0.01	<0.01
Cis-1, 2-dichloroethylene	mg/L	≤0.04	<0.004	<0.004
1,1,1-Trichloroethane	mg/L	≤1	<0.05	<0.05
1,1,2-Trichloroethane	mg/L	≤0.006	<0.0006	<0.0006
Trichloroethene	mg/L	≤0.01	<0.003	<0.003
Tetrachloroethene	mg/L	≤0.01	<0.001	<0.001
1,3-dichloropropane	mg/L	≤0.002	<0.0002	<0.0002
Thiuram	mg/L	≤0.006	<0.0006	<0.0006
Simazine	mg/L	≤0.003	<0.0003	<0.0003
Thiobencarb	mg/L	≤0.02	<0.002	<0.002
Benzene	mg/L	≤0.01	<0.001	<0.001
Selenium	mg/L	≤0.01	<0.005	<0.005
NO ₃ sebagai N, Nitrit sebagai N	mg/L	≤10	2.2	2.4
Fluorida	mg/L	≤0.8	0.21	0.18
Boron	mg/L	≤1	0.13	0.08
1, 4-dioxane	mg/L	≤0.05	<0.05	<0.05
Konsentrasi ion hidrogen	—	≥6.5 dan ≤8.5	7.8	7.5
BOD	mg/L	≤3	2.1	7.0
COD	mg/L	—	5.2	20
Padatan tersuspensi (SS)	mg/L	≤25	27	190
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	≥5	2.1	3.5
Total Coliform	MPN/100ml	≤5000	13000	24000
n-heksana ekstrak (Minyak dan Lemak)	mg/L	—	<0.5	<0.5
Total Nitrogen (TN)	mg/L	—	2.4	3.3
Total fosfat sbg P	mg/L	—	0.27	0.41
Total Seng	mg/L	0.03	0.008	0.008

*Perbandingan dilakukan dengan nilai referensi dari standar lingkungan tipe B menurut polusi air di Jepang dari metode pemurnian air dari instalasi pengolahan air setempat.

<Tipe B> Digunakan sebagai pasokan air dengan operasi pemurnian air yang canggih disertai dengan pre-treatment, dll. Organisme laut seperti salmon dan trout dapat tumbuh.

Tabel 3-2. PDAM OUT (C) (Metode pengujian air bersih)

Parameter	Satuan	Baku mutu air ambient dari Jepang	Kemarau	Musim hujan
Bakteri hidup	CFU/mL	≤100	210000	22
E. Coli	—	Tidak akan terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
Kadmium/Kadmium compounds	mg/L	≤0.003	<0.0003	<0.0003
Air Raksa/Air Raksa compounds	mg/L	≤0.0005	<0.00005	<0.00005
Selenium/Selenium compounds	mg/L	≤0.01	0.001	<0.001
Timbal/Timbal compounds	mg/L	≤0.01	<0.001	<0.001
Arsen/Arsenic compounds	mg/L	≤0.01	0.002	<0.001
Khrom (VI) compounds	mg/L	≤0.05	<0.005	<0.005
Nitrit sebagai N	mg/L	≤0.04	<0.004	<0.004
Sianida Ion dan sianogen klorida	mg/L	≤0.01	0.001 mg/L	<0.001
NO3 sebagai N, Nitrit sebagai N	mg/L	≤10	2.3	2.4 mg/L
Fluorida/Fluorida compounds	mg/L	≤0.8	0.21	0.18 mg/L
Boron/Boron compounds	mg/L	≤1.0	0.10	0.06 mg/L
Karbon tetrachloride	mg/L	≤0.002	<0.0002	<0.0002
1, 4-dioxane	mg/L	≤0.05	<0.005	<0.005
Cis-1, 2-dichloroethylene dan trans- 1,2 - dichloroethylene	mg/L	≤0.04	<0.004	<0.004
Dikloromethane	mg/L	≤0.02	<0.002	<0.002
Tetrachloroethene	mg/L	≤0.01	<0.001	<0.001
Trichloroethene	mg/L	≤0.01	<0.001	<0.001
Benzene	mg/L	≤0.01	<0.001	<0.001
Chlorate	mg/L	≤0.6	0.18	<0.06
Chloroacetic acid	mg/L	≤0.02	<0.002	<0.002
Chloroform	mg/L	≤0.06	0.010	0.022
Dichloroacetic acid	mg/L	≤0.04	0.005	<0.008
Dibromochloromethane (DBCM)	mg/L	≤0.1	0.009	<0.003
Bromate	mg/L	≤0.01	<0.001	<0.001
Total Trihalomethanes	mg/L	≤0.1	0.029	0.035
Trichloroacetic acid	mg/L	≤0.2	<0.02	<0.02
Bromodichloromethane (BDCM)	mg/L	≤0.03	0.009	0.010
Bromoform	mg/L	≤0.09	0.001	<0.001
Formaldehyde	mg/L	≤0.08	<0.008	<0.008
Seng/Seng compounds	mg/L	≤1.0	<0.01	<0.01
Alumunium/Alumunium compounds	mg/L	≤0.2	0.40	0.23
Besi/Besi compounds	mg/L	≤0.3	0.06	0.06
Tembaga/Tembaga compounds	mg/L	≤1.0	<0.01	<0.01
Sodium/Sodium compounds	mg/L	≤200	37	26
Mangan/Mangan compounds	mg/L	≤0.05	0.009	0.008
Klorida	mg/L	≤200	38	21
Kalsium, Magnesium (Kesadahan)	mg/L	≤300	190	160
Residu Terlaut	mg/L	≤500	380	300
Anionic surfactant (surfaktan)	mg/L	≤0.2	<0.02	<0.02
Geosmin	mg/L	≤0.00001	0.000005	0.000002
2-Methylisoborneol	mg/L	≤0.00001	0.000007	0.000003
Non-ionic surfactant (surfaktan)	mg/L	≤0.02	<0.005	<0.005
Wenyawa Fenol sebagai fenol	mg/L	≤0.005	<0.0005	<0.0005
TOC	mg/L	≤3	2.5	2.6
Nilai pH	—	5.8~8.6	7.7	7.4
Rasa	—	Tidak ada kelainan	—	—
Bau	—	Tidak ada kelainan	Bau	Bau
Derajat Warna	derajat	≤5	3	2
Kekeruhan	derajat	≤2	2.3	1.7

Tabel 3-3. Alat pemurni air Ishikawa Engineering (SARINAH) IN (D) (metode uji air bersih)

Parameter	Satuan	Baku mutu air ambient dari Jepang	Kemarau	Musim hujan
Bakteri hidup	CFU/mL	≤100	1100	4600 CFU/mL
E. Coli	—	Tidak akan terdeteksi	Tidak terdeteksi	Terdeteksi
Kadmium/Kadmium compounds	mg/L	≤0.003	<0.0003	<0.0003
Air Raksa/Air Raksa compounds	mg/L	≤0.0005	<0.00005	<0.00005
Selenium/Selenium compounds	mg/L	≤0.01	<0.001	<0.001
Timbal/Timbal compounds	mg/L	≤0.01	<0.001	<0.001
Arsen/Arsenic compounds	mg/L	≤0.01	0.002	<0.001
Khrom (VI) compounds	mg/L	≤0.05	<0.005	<0.005
Nitrit sebagai N	mg/L	≤0.04	0.021	0.005
Sianida Ion dan sianogen klorida	mg/L	≤0.01	<0.001	<0.001
NO3 sebagai N, Nitrit sebagai N	mg/L	≤10	1.9	2.6
Fluorida/Fluorida compounds	mg/L	≤0.8	0.19	0.19
Boron/Boron compounds	mg/L	≤1.0	0.10 mg/L	0.07
Karbon tetrachloride	mg/L	≤0.002	<0.0002	<0.0002
1, 4-dioxane	mg/L	<0.05	<0.005	<0.005
Cis-1, 2-dichloroethylene dan trans- 1,2 - dichloroethylene	mg/L	≤0.04	<0.004	<0.004
Dikloromethane	mg/L	≤0.02	<0.002	<0.002
Tetrachloroethene	mg/L	≤0.01	<0.001	<0.001
Trichloroethene	mg/L	≤0.01	<0.001	<0.001
Benzene	mg/L	≤0.01	<0.001	<0.001
Chlorate	mg/L	≤0.6	<0.06	0.18
Chloroacetic acid	mg/L	≤0.02	<0.002	<0.002
Chloroform	mg/L	≤0.06	0.007	0.014
Dichloroacetic acid	mg/L	≤0.04	<0.004	<0.004
Dibromochloromethane (DBCM)	mg/L	≤0.1	0.008	0.004
Bromate	mg/L	≤0.01	<0.001	<0.001
Total Trihalomethanes	mg/L	≤0.1	0.025	0.027
Trichloroacetic acid	mg/L	≤0.2	<0.02	<0.02
Bromodichloromethane (BDCM)	mg/L	≤0.03	0.009	0.009
Bromoform	mg/L	≤0.09	0.001	0.001
Formaldehide	mg/L	≤0.08	<0.008	<0.008
Seng/Seng compounds	mg/L	≤1.0	<0.01	<0.01
Alumunium/Alumunium compounds	mg/L	≤0.2	0.16	0.08
Besi/Besi compounds	mg/L	≤0.3	0.03	0.03
Tembaga/Tembaga compounds	mg/L	≤1.0	0.01	<0.01
Sodium/Sodium compounds	mg/L	≤200	37	32
Mangan/Mangan compounds	mg/L	≤0.05	<0.005	<0.005
Klorida	mg/L	≤200	36	24
Kalsium, Magnesium (Kesadahan)	mg/L	≤300	180 mg/L	160
Residu Terlaut	mg/L	≤500	360 mg/L	300
Anionic surfactant (surfaktan)	mg/L	≤0.2	<0.02	<0.02
Geosmin	mg/L	≤0.00001	0.000003	<0.000001
2-Methylisoborneol	mg/L	≤0.00001	0.000004	0.000001
Non-ionic surfactant (surfaktan)	mg/L	≤0.02	<0.005	<0.005
Wenyawa Fenol sebagai fenol	mg/L	≤0.005	<0.0005	<0.0005
TOC	mg/L	≤3	2.0	2.3
Nilai pH	—	5.8~8.6	8.0	7.7
Rasa	—	Tidak ada kelainan	—	—
Bau	—	Tidak ada kelainan	Tidak ada kelainan	Bau
Derajat Warna	derajat	≤5	3	4
Kekeruhan	derajat	≤2	0.8	0.8

3) Pertimbangan

Sungai (air baku untuk air keran)

- BOD (Kebutuhan oksigen biologis. Indikator materi organik)

Pada musim kemarau, jika dibandingkan dengan nilai referensi dari standar lingkungan Jepang (Sungai tipe B, $\leq 3\text{mg/L}$), dinyatakan telah memenuhi nilai referensi, yaitu 2.1mg/L . Tetapi, pada musim hujan, melampaui nilai referensi, yaitu 7.0mg/L . Penyebabnya adalah karena pada musim hujan air limbah dari rumah warga yang biasanya hanya mengalir ke sungai-sungai kecil bercampur dengan air hujan selama musim hujan terbawa hanyut ke sungai-sungai besar. Akibatnya, jumlah materi organik meningkat, sehingga berpengaruh terhadap nilai numerik. Selain itu, materi organik pun terbawa bersamaan dengan sejumlah besar endapan yang berasal dari daerah beraspal yang hanyut ke sungai akibat curah hujan, sehingga ikut berpengaruh terhadap nilai numerik.

- DO (Oksigen terlarut)

Pada musim kemarau adalah 2.1mg/L , dan pada musim hujan adalah 3.5mg/L . Jika dibandingkan dengan nilai referensi dari sungai tipe B ($\geq 5\text{mg/L}$), adalah kurang dari nilai referensi. Oksigen terlarut sangat penting bagi keberadaan hidup hewan air seperti jenis ikan dsb, biasanya bila jumlah oksigen terlarut berada di bawah 3 mg/L , kehidupan hewan air seperti ikan dsb menjadi sulit, bila di bawah 2mg/L akan timbul zat berbau busuk seperti hidrogen sulfida dikarenakan oleh dekomposisi anaerobik. Hasil kali ini, oksigen terlarut berada pada level dimana kehidupan air seperti ikan dsb menjadi sulit.

- Padatan tersuspensi (SS)

Pada musim kemarau 27 mg/L , dan pada musim hujan 190 mg/L , sehingga melampaui nilai referensi jika dibandingkan dengan nilai referensi standar lingkungan Jepang (Sungai tipe B, $\leq 25\text{mg/L}$). Komponen utama zat mengambang adalah pasir. Sebagai penyebab angka standar terlampaui adalah karena pada musim hujan, karena pengaruh air yang turun, tanah asir mengalir dari daerah beraspal dalam jumlah besar

Air kerannya

- Bakteri yang umum

Di pintu keluar PDAM (C) pada musim kemarau adalah 210000 CFU/mL , di pintu masuk pemurnian air Isikawa Engineering (SARINAH) (D) pada musim kemarau adalah 1100 CFU/mL dan pada musim hujan adalah 4600 CFU/mL , sehingga jika dibandingkan dengan nilai referensi kualitas air keran di Jepang ($\leq 100\text{ CFU/mL}$), melebihi nilai referensinya. Bakteri yang umum seharusnya segera diukur begitu sampel diambil, tetapi hal ini tidak bisa dilakukan karena sampel dibawa dulu ke Jepang. Selain itu, selama dalam perjalanan, sampel seharusnya didinginkan, yang pada kenyataannya tidak demikian, sehingga hasil ukur menjadi tidak akurat. Hal-hal tersebut perlu dipertimbangkan. Hal yang sama berlaku juga untuk E. coli.

· Bau

Hasil yang didapat oleh Environmental Technology Service mengenai air di pintu keluar PDAM (C) pada musim kemarau dan musim hujan adalah berbau. Tetapi, dari hasil analisa perusahaan analisis swasta, air yang didapat di PDAM tidak berbau. Diperkirakan perbedaan hasil analisa ini dikarenakan sampel yang dianalisa oleh Environmental Technology Service tidak langsung dianalisa begitu didapat, karena dibawa terlebih dahulu ke Jepang, sehingga ada kemungkinan sifat airnya telah berubah. Selain itu, indera penciuman manusia juga berbeda-beda tergantung pada daerah tempat tinggalnya. Bahkan, semua institusi-institusi lain di Indonesia yang juga menganalisa, mengatakan bahwa hasilnya adalah tidak berbau.

· Kekeruhan

Kekeruhan di musim kemarau adalah 2.3 derajat, yang berarti melebihi nilai referensi kualitas air keran di Jepang yaitu ≤ 2 derajat. Hasil ini juga dipengaruhi oleh perubahan sifat air karena jarak waktu dari pengambilan sampel sampai dengan sampel dianalisa.

Item lainnya tidak ada yang melebihi nilai referensi.

2.4 Ekstraksi permasalahan formula pengukuran kualitas air (Aktivitas 1-2)

1) Ringkasan penelitian

Dalam kegiatan 1-2, dalam rangka untuk mengekstraksi masalah sistem pengukuran kualitas air, pemeriksaan dilakukan terhadap pengumpulan sampel dari laboratorium lokal, pengujian kualitas air, dan penanganan hasil tes. Sebagai salah satu metode verifikasi, air sungai dan air keran diambil sampelnya secara bersamaan dengan laboratorium lokal, dan dianalisis di tempat masing-masing.

Institusi-institusi yang menganalisa setiap lokasi pengambilan sampel yang ditunjukkan dalam Gambar 6-1, ditunjukkan dalam Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Nama lokasi dan institusi yang menganalisa

(A) Kali Surabaya di Jembatan Wonokromo (Air sungai)	Teknos Lingkungan BLH* Perusahaan analisis swasta*
(B) PDAM IN (sumber air)	Teknos Lingkungan Perusahaan analisis swasta
(C) PDAM OUT (Pemurni air)	Teknos Lingkungan PDAM* Perusahaan analisis swasta
(D) alat pemurni air IN (Koperasi SARINAH) (Air keran)	Teknos Lingkungan Perusahaan analisis swasta
(E) alat pemurni air OUT (Koperasi SARINAH) (Air yg sudah dimurnikan)	Teknos Lingkungan DINAS KESEHATAN* Perusahaan analisis swasta

*BLH: Badan Lingkungan Hidup kota Surabaya, PDAM: Perusahaan Daerah Air Minum kota Surabaya
DINAS KESEHATAN: Dinas Kesehatan Kota Surabaya, Perusahaan analisis swasta: laboratorium lokal

2) Metode analisa

Metode analisa yang dilakukan berdasarkan hukum yang berlaku di Negara Jepang dan Negara Indonesia, ditunjukkan dalam (Tabel 5).

Tabel 5. Metode analisa

Jepang	Air sungai	Pemberitahuan Dinas Lingkungan Hidup No. 59 (Lampiran 1)
	Air keran	Metode pengujian air bersih (Lampiran 2)
Indonesia	Air sungai	PPRI No.82 Th 2001 (Lampiran 3)
	Air keran	Permenkes No 492/MENKES/SK/IV/2010 (Lampiran 4)

Sebelumnya, sebagai hasil survey lapangan, item yang dapat dianalisa oleh institusi pemerintah adalah terbatas, oleh karena itu, institusi pemerintah bekerja sama dengan perusahaan analisis swasta untuk menganalisa item yang tidak dapat dianalisanya sendiri. Kali ini, untuk mengumpulkan data dari banyak item, sampel-sampel yang dikumpulkan dari setiap lokasi akan dianalisa oleh perusahaan analisis swasta. Alat pengumpul sampel disiapkan di masing-masing institusi. Sampel yang akan dianalisa oleh perusahaan analisis swasta disimpan dalam wadah tertentu.

3) Hasil analisa (Musim kemarau)

Hasil analisa pada musim kemarau ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 6-1. Kemarau: Air sungai (Kali Surabaya di Jembatan Wonokromo) (A)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	BLH
Temperatur	°C	29.5	30.1	30.3
Residu Terlaut	mg/L	420	369	352
Residu Tersuspensi	mg/L	27	22.5	—
pH	—	7.8	8.26	7.93
BOD	mg/L	2.1	10.1	3.00
COD	mg/L	5.2	42.8	7.04
DO	mg/L	2.1	7.1	2.94
Total fosfat sbg P	mg/L	0.27	<0.10	—
Nitrate nitrogen	mg/L	1.7	2.7	—
NH ₃ -N	mg/L	—	<0.03	0.192
Arsen	mg/L	<0.005	<0.001	—
Kobalt	mg/L	<0.05	<0.003	—
Barium	mg/L	0.05	0.05	—
Boron	mg/L	0.13	<0.16	—
Selenium	mg/L	<0.005	<0.001	—
Kadmium	mg/L	<0.001	<0.001	—
Khrom (VI)	mg/L	<0.005	<0.004	—
Tembaga	mg/L	<0.05	0.17	—
Besi	mg/L	0.91	0.03	—
Timbal	mg/L	<0.005	<0.004	—
Mangan	mg/L	0.13	<0.02	—
Air Raksa	mg/L	0.00006	<0.001	—
Seng	mg/L	0.008	0.07	—
Klorida	mg/L	39	29.0	—
Siandia	mg/L	<0.1	<0.01	—
Fluorida	mg/L	0.21	0.32	—
Nitrit sebagai N	mg/L	0.51	<0.003	—
Sulfat	mg/L	34	11.5	—
Hidrogen sulfide	mg/L	—	0.40	—
Minyak dan Lemak	mg/L	<0.5	<0.05	—
Detergen sebagai MBAS	mg/L	<0.05	<0.05	<0.008
Phenol	mg/L	—	<0.02	—
Fecal coliform	—	—	17 MPN/100ml	—
Total Bakteri Koliform	—	13000 MPN/100ml	>1600 MPN/100ml	—
BHC	µg/L	—	<1	—
Aldrin dan dieldrin	µg/L	—	<1	—
Chlodane	µg/L	—	<1	—
DDT	µg/L	—	<1	—
Heptachlor dan heptachlor epoxide	µg/L	—	<1	—
Lindane	µg/L	—	<1	—
Methoxychlor	µg/L	—	<1	—
Endrin	µg/L	—	<1	—
Toxaphan	µg/L	—	<1	—
γBHC	µg/L	—	<1	—

*Hasil pengukuran yang diberi tanda "—" menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 6-2. Kemarau: Air sungai (Kali Surabaya di Jembatan Wonokromo) (A)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	BLH
Alkil merkuri	mg/L	<0.0005	—	—
PCB	mg/L	<0.0005	—	—
Dikloromethane	mg/L	<0.002	—	—
Karbon tetrachloride	mg/L	<0.0002	—	—
1,2-dichloroethane	mg/L	<0.0004	—	—
1,1- dichloroethylene	mg/L	<0.01	—	—
Cis-1, 2-dichloroethylene	mg/L	<0.004	—	—
1,1,1-Trichloroethane	mg/L	<0.05	—	—
1,1,2-Trichloroethane	mg/L	<0.0006	—	—
Trichloroethene	mg/L	<0.003	—	—
Tetrachloroethene	mg/L	<0.001	—	—
1.3-Dichloroethene	mg/L	<0.0002	—	—
Thiuram	mg/L	<0.0006	—	—
Simazine	mg/L	<0.0003	—	—
Thiobencarb	mg/L	<0.002	—	—
Benzene	mg/L	<0.001	—	—
NO ₃ sebagai N, Nitrit sebagai N	mg/L	2.2	—	—
1, 4-dioxane	mg/L	<0.05	—	—
Total Nitrogen (TN)	mg/L	2.4	—	—
Alumunium	mg/L	1.1	—	—

*Hasil pengukuran yang diberi tanda “-” menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 6-3. Kemarau: PDAM IN (B)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	PDAM
E. Coli	—	Terdeteksi	<2 MPN/100ml	240000 MPN/100ml
Total Bakteri Koliform	—	Terdeteksi	1600 MPN/100ml	—
pH	—	7.8	8.28	7.74
Bau	mg/L	Bau tanah	Odourless	tak berasa
Warna	—	16	0.60	44.06
Residu Terlaut	mg/L	400	317	576
Kekeruhan	—	31 derajat	12.40 NTU	25.70 NTU
Rasa	mg/L	—	Tasteless	tak berasa
Temperatur	°C	29.3	30.0	26.4
Alumunium	mg/L	0.79	0.02	—
Besi	mg/L	1.6	0.03	0.002
Kesadahan	mg/L	191	196.5	217.56
Klorida	mg/L	35.6	45.9	39.02
Mangan	mg/L	0.20	0.01	—
Seng	mg/L	<0.01	0.007	—
Sulfat	mg/L	—	3.9	35.71
Tembaga	mg/L	<0.01	<0.003	0.029
NH ₃ -N	mg/L	—	<0.03	1.807
Arsen	mg/L	0.002	<0.001	—
Fluorida	mg/L	0.21	0.50	<0.0129
Total Kromium	mg/L	<0.005	<0.004	0.005
Kadmium	mg/L	<0.0003	<0.001	—
Nitrit sebagai N	mg/L	0.53	<0.003	0.078
Nitrate nitrogen	mg/L	1.5	3.5	1.48
Siandia	mg/L	0.002	<0.03	—
Selenium	mg/L	<0.001	<0.001	—
Air Raksa	mg/L	0.00012	<0.001	—
Antimon	mg/L	—	<0.02	—
Barium	mg/L	—	0.05	—
Boron	mg/L	0.10	<0.16	—
Molybdenum	mg/L	—	<0.03	—
Nikel	mg/L	—	<0.003	—
Sodium/Sodium compounds	mg/L	38	38.6	—
Timbal	mg/L	0.001	<0.004	—
Kaium Permanganat Konsumsi	mg/L	—	7.3	10.26
Detergen sebagai MBAS	mg/L	<0.02	<0.05	—
Wenyawa Fenol sebagai fenol	mg/L	0.005	0.13	—
Karbon tetrachloride	mg/L	<0.002	<0.001	—
Dikloromethane	mg/L	—	<0.001	—
1,2-dichloroethane	mg/L	—	<0.001	—

*Hasil pengukuran yang diberi tanda "-" menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 6-4. Kemarau: PDAM IN (B)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	PDAM
1,2-Dichloroethene	mg/L	—	<0.001	—
Trichloroethene	mg/L	<0.001	<0.001	—
Tetrachloroethene	mg/L	<0.001	<0.001	—
Benzene	mg/L	<0.001	<0.001	—
Toluene	mg/L	—	<0.001	—
Xylenes	mg/L	—	<0.001	—
Ethylbenzenes	mg/L	—	<0.001	—
Styrene	mg/L	—	<0.001	—
1,2-Dichlorobenzene (1,2-DCB)	mg/L	—	<0.001	—
1,4-Dichlorobenzene (1,4-DCB)	mg/L	—	<0.001	—
Hexachlorobutadiene	mg/L	—	<0.001	—
Alachlor	mg/L	—	<0.001	—
Aldrin dan dieldrin	mg/L	—	<0.001	—
Chlodane	mg/L	—	<0.001	—
DDT	mg/L	—	<0.001	—
Lindane	mg/L	—	<0.001	—
MCPA	mg/L	—	<0.001	—
Pentachlorophenol (PCP)	mg/L	—	<0.001	—
2,4,6-Trichlorophenol (2,4,6-TCP)	mg/L	—	<0.001	—
Bromoform	mg/L	<0.001	<0.001	—
Dibromochloromethane (DBCM)	mg/L	<0.001	<0.001	—
Bromodichloromethane (BDCM)	mg/L	<0.001	<0.001	—
Chloroform	mg/L	<0.001	<0.001	—
Bakteri hidup	mg/L	53000	—	—
1, 4-dioxane	mg/L	<0.005	—	—
Cis dan trans- 1,2 -dichloroethylene	mg/L	<0.004	—	—
Chlorate	mg/L	<0.06	—	—
Chloroacetic acid	mg/L	<0.002	—	—
Dichloroacetic acid	mg/L	<0.004	—	—
Bromate	mg/L	<0.001	—	—
Trichloroacetic acid	mg/L	<0.02	—	—
Formaldehyde	mg/L	<0.008	—	—
Geosmin	mg/L	0.000008	—	—
2-Methylisoborneol	mg/L	0.000017	—	—
Non-ionic surfactant (surfaktan)	mg/L	<0.005	—	—
TOC	mg/L	2.7	—	—
Kalsium,	mg/L	—	—	62
Magnesium	mg/L	—	—	15
Silica (SiO ₂)	mg/L	—	—	11.960
DO	mg/L	—	—	3.48
Phosphoric acid	mg/L	—	—	0.287
Hidrogen sulfide	mg/L	—	—	0.116
Fecal coliform	MPN/100 ml	—	—	21000 MPN/100ml

*Hasil pengukuran yang diberi tanda “-” menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 6-5. Kemarau: PDAM OUT (C)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	PDAM
E. Coli	MPN/100ml	Tidak terdeteksi	<2	0
Total Bakteri Koliform	MPN/100ml	-	<2	-
pH	—	7.7	8.41	6.98
Bau	—	Bau tanah	Odourless	tak berasa
Warna	—	3	0.50	2
Residu Terlaut	mg/L	380	350	584
Kekeruhan	NTU	2.3	1.74	1.92
Rasa	—	-	Tasteless	tak berasa
Temperatur	°C	31.5	30.3	27.2
Aluminium	mg/L	0.40	0.25	-
Besi	mg/L	0.06	<0.01	<0.0073
Kesadahan	mg/L	190	200.5	213.12
Klorida	mg/L	38	34.6	39.26
Mangan	mg/L	0.009	<0.01	-
Seng	mg/L	<0.01	<0.003	-
Sulfat	mg/L	-	14.8	39.07
Tembaga	mg/L	<0.01	<0.003	<0.0017
NH3-N	mg/L	-	<0.03	0.000
Arsen	mg/L	0.002	<0.001	-
Fluorida	mg/L	0.21	0.44	0.485
Total Kromium	mg/L	<0.005	<0.004	<0.0004
Kadmium	mg/L	<0.0003	<0.001	
Nitrit sebagai N	mg/L	<0.004	<0.003	<0.0014
Nitrate nitrogen	mg/L	2.3	3.2	1.47
Siandia	mg/L	0.001	<0.03	-
Selenium	mg/L	0.001	<0.001	-
Air Raksa	mg/L	<0.00005	<0.001	-
Antimon	mg/L	-	<0.02	-
Barium	mg/L	-	0.04	-
Boron	mg/L	0.10	<0.16	-
Molybdenum	mg/L	-	<0.03	-
Nikel	mg/L	-	<0.003	-
Sodium/Sodium compounds	mg/L	37	33.6	-
Timbal	mg/L	<0.001	<0.004	-
Kaium Permanganat Konsumsi	mg/L	-	4.3	6.69
Detergen sebagai MBAS	mg/L	<0.02	<0.05	-
Wenyawa Fenol sebagai fenol	mg/L	<0.0005	<0.05	-
Karbon tetrachloride	mg/L	<0.002	<0.001	-
Dikloromethane	mg/L	-	<0.001	-
1,2-dichloroethane	mg/L	-	<0.001	-

*Hasil pengukuran yang diberi tanda "-" menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 6-6. Kemarau: PDAM OUT (C)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	PDAM
1,2-Dichloroethene	mg/L	-	<0.001	-
Trichloroethene	mg/L	<0.001	<0.001	-
Tetrachloroethene	mg/L	<0.001	<0.001	-
Benzene	mg/L	<0.001	<0.001	-
Toluene	mg/L	-	<0.001	-
Xylenes	mg/L	-	<0.001	-
Ethylbenzenes	mg/L	-	<0.001	-
Styrene	mg/L	-	<0.001	-
1,2-Dichlorobenzene (1,2-DCB)	mg/L	-	<0.001	-
1,4-Dichlorobenzene (1,4-DCB)	mg/L	-	<0.001	-
Hexachlorobutadiene	mg/L	-	<0.001	-
Alachlor	mg/L	-	<0.001	-
Aldrin dan dieldrin	mg/L	-	<0.001	-
Chlodane	mg/L	-	<0.001	-
DDT	mg/L	-	<0.001	-
Lindane	mg/L	-	<0.001	-
MCPA	mg/L	-	<0.001	-
Pentachlorophenol (PCP)	mg/L	-	<0.001	-
2,4,6-Trichlorophenol (2,4,6-TCP)	mg/L	-	<0.001	-
Bromoform	mg/L	0.001	<0.001	-
Dibromochloromethane (DBCM)	mg/L	0.009	<0.001	-
Bromodichloromethane (BDCM)	mg/L	0.009	<0.001	-
Chloroform	mg/L	0.010	<0.001	-
Bakteri hidup	mg/L	210000	-	-
1, 4-dioxane	mg/L	<0.005	-	-
Cis dan trans- 1,2 -dichloroethylene	mg/L	<0.004	-	-
Chlorate	mg/L	0.18	-	-
Chloroacetic acid	mg/L	<0.002	-	-
Dichloroacetic acid	mg/L	0.005	-	-
Bromate	mg/L	<0.001	-	-
Trichloroacetic acid	mg/L	<0.02	-	-
Formaldehde	mg/L	<0.008	-	-
Geosmin	mg/L	0.000005	-	-
2-Methylisoborneol	mg/L	0.000007	-	-
Non-ionic surfactant (surfaktan)	mg/L	<0.005	-	-
TOC	mg/L	2.5	-	-
Kalsium,	mg/L	-	-	56
Magnesium	mg/L	-	-	12.410
Silica (SiO ₂)	mg/L	-	-	1.627
DO	mg/L	-	-	5.97
Phosphoric acid	mg/L	-	-	0.538
Hidrogen sulfide	mg/L	-	-	0.081
Fecal coliform	MPN/100ml	-	-	0

*Hasil pengukuran yang diberi tanda "-" menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 6-7. Kemarau: Alat pemurni air Ishikawa Engineering IN (SARINAH) (D)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta
E. Coli	—	Tidak terdeteksi	<2 MPN/100ml
Total Bakteri Koliform	—	—	7 MPN/100ml
pH	—	8.0	8.50
Bau	—	Tidak ada kelainan	Odourless
Warna	—	3	0.41
Residu Terlaut	mg/L	360	332
Kekeruhan	—	0.8 derajat	<0.4 NTU
Rasa	—	—	Tasteless
Temperatur	°C	30	30.3
Alumunium	mg/L	0.16	0.10
Besi	mg/L	<0.03	0.02
Kesadahan	mg/L	184	189.7
Klorida	mg/L	36.7	29.9
Mangan	mg/L	<0.005	<0.01
Seng	mg/L	<0.01	0.007
Sufat	mg/L	—	9.5
Tembaga	mg/L	<0.01	<0.003
Residu klorin	mg/L	—	<0.02
NH ₃ -N	mg/L	—	<0.03
Arsen	mg/L	0.002	0.001
Fluorida	mg/L	0.19	0.46
Khrom (VI)	mg/L	<0.005	<0.004
Kadmium	mg/L	<0.0003	<0.001
Nitrit sebagai N	mg/L	0.021	<0.003
Nitrate nitrogen	mg/L	1.8	2.9
Siandia	mg/L	<0.001	<0.03
Selenium	mg/L	<0.001	<0.001
Air Raksa	mg/L	<0.00005	0.001
Antimon	mg/L	—	<0.02
Barium	mg/L	—	0.04
Boron	mg/L	0.10	<0.16
Molybdenum	mg/L	—	<0.03
Nikel	mg/L	—	<0.003
Sodium/Sodium compounds	mg/L	37	33.7
Timbal	mg/L	<0.001	<0.004
Kaium Permanganat Konsumsi	mg/L	—	4.6
Detergen sebagai MBAS	mg/L	<0.02	<0.05
Wenyawa Fenol sebagai fenol	mg/L	<0.0005	<0.05
Karbon tetrachloride	mg/L	<0.002	<0.001
Dikloromethane	mg/L	—	<0.001
1,2-dichloroethane	mg/L	—	<0.001

*Hasil pengukuran yang diberi tanda “-” menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 6-8. Kemarau: Alat pemurni air Ishikawa Engineering IN (SARINAH) (D)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta
1,2-Dichloroethene	mg/L	—	<0.001
Trichloroethene	mg/L	<0.001	<0.001
Tetrachloroethene	mg/L	<0.001	<0.001
Benzene	mg/L	<0.001	<0.001
Toluene	mg/L	—	<0.001
Xylenes	mg/L	—	<0.001
Ethylbenzenes	mg/L	—	<0.001
Styrene	mg/L	—	<0.001
1,2-Dichlorobenzene (1,2-DCB)	mg/L	—	<0.001
1,4-Dichlorobenzene (1,4-DCB)	mg/L	—	<0.001
Hexachlorobutadiene	mg/L	—	<0.001
Alachlor	mg/L	—	<0.001
Aldrin dan dieldrin	mg/L	—	<0.001
Chlodane	mg/L	—	<0.001
DDT	mg/L	—	<0.001
Lindane	mg/L	—	<0.001
MCPA	mg/L	—	<0.001
Pentachlorophenol (PCP)	mg/L	—	<0.001
2,4,6-Trichlorophenol (2,4,6-TCP)	mg/L	—	<0.001
Bromoform	mg/L	0.001	<0.001
Dibromochloromethane (DBCM)	mg/L	0.008	<0.001
Bromodichloromethane (BDCM)	mg/L	0.009	<0.001
Chloroform	mg/L	0.007	<0.001
Bakteri hidup	mg/L	1100	—
1, 4-dioxane	mg/L	<0.005	—
Cis dan trans- 1,2 -dichloroethylene	mg/L	<0.004	—
Chlorate	mg/L	<0.06	—
Chloroacetic acid	mg/L	<0.002	—
Dichloroacetic acid	mg/L	<0.004	—
Bromate	mg/L	<0.001	—
Trichloroacetic acid	mg/L	<0.02	—
Formaldehyde	mg/L	<0.008	—
Geosmin	mg/L	0.000003	—
2-Methylisoborneol	mg/L	0.000004	—
Non-ionic surfactant (surfaktan)	mg/L	<0.005	—
TOC	mg/L	2.0	—

*Hasil pengukuran yang diberi tanda "—" menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 6-9. Kemarau: Alat pemurni air Ishikawa Engineering OUT (SARINAH) (E)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	DINAS KESEHATAN
E. Coli	—	Tidak terdeteksi	<2 MPN/100ml	<1.8 MPN/100ml
Total Bakteri Koliform	—	—	<2 MPN/100ml	<1.8 MPN/100ml
pH	—	8.1	8.44	7.9
Bau	—	Tidak ada kelainan	Odourless	Normal
Warna	—	2	0.37	0.00
Residu Terlaut	mg/L	368	322	346
Kekeruhan	NTU	<0.1 derajat	0.43 NTU	0.24 NTU
Rasa	—	Tidak ada kelainan	Tasteless	Normal
Temperatur	°C	29.4	30.4	29.8
Alumunium	mg/L	0.09	0.08	<0.00029
Besi	mg/L	<0.03	0.01	0.112
Kesadahan	mg/L	183	191.3	213.59
Klorida	mg/L	37.6	23.4	50.46
Mangan	mg/L	<0.005	<0.01	<0.022
Seng	mg/L	<0.01	0.01	0.032
Sulfat	mg/L	—	11.4	8.090
Tembaga	mg/L	<0.01	<0.003	<0.032
Residu klorin	mg/L	—	<0.02	—
NH3-N	mg/L	—	<0.03	0.000
Arsen	mg/L	0.002	<0.001	<0.00008
Fluorida	mg/L	0.21	0.44	0.328
Khrom (VI)	mg/L	<0.005	<0.004	0.000 total
Kadmium	mg/L	<0.0003	<0.001	0.000
Nitrit sebagai N	mg/L	<0.004	<0.003	0.007
Nitrate nitrogen	mg/L	1.9	2.9	20.725
Siandia	mg/L	<0.001	<0.03	<0.0008
Selenium	mg/L	<0.001	<0.001	—
Air Raksa	mg/L	<0.00005	<0.001	—
Antimon	mg/L	—	<0.02	—
Barium	mg/L	—	0.04	—
Boron	mg/L	0.10	<0.16	—
Molybdenum	mg/L	—	<0.03	—
Nikel	mg/L	—	<0.003	—
Sodium/Sodium compounds	mg/L	36	34.0	—
Timbal	mg/L	<0.001	<0.004	—
Kaium Permanganat Konsumsi	mg/L	—	4.9	—
Detergen sebagai MBAS	mg/L	<0.02	<0.05	—
Wenyawa Fenol sebagai fenol	mg/L	<0.0005	<0.05	—
Karbon tetrachloride	mg/L	<0.002	<0.001	—
Dikloromethane	mg/L	—	<0.001	—
1,2-dichloroethane	mg/L	—	<0.001	—

*Hasil pengukuran yang diberi tanda “-” menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 6-10. Kemarau: Alat pemurni air Ishikawa Engineering OUT (SARINAH) (E)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	DINAS KESEHATAN
1,2-Dichloroethene	mg/L	—	<0.001	—
Trichloroethene	mg/L	<0.001	<0.001	—
Tetrachloroethene	mg/L	<0.001	<0.001	—
Benzene	mg/L	<0.001	<0.001	—
Toluene	mg/L	—	<0.001	—
Xylenes	mg/L	—	<0.001	—
Ethylbenzenes	mg/L	—	<0.001	—
Styrene	mg/L	—	<0.001	—
1,2-Dichlorobenzene (1,2-DCB)	mg/L	—	<0.001	—
1,4-Dichlorobenzene (1,4-DCB)	mg/L	—	<0.001	—
Hexachlorobutadiene	mg/L	—	<0.001	—
Alachlor	mg/L	—	<0.001	—
Aldrin dan dieldrin	mg/L	—	<0.001	—
Chlodane	mg/L	—	<0.001	—
DDT	mg/L	—	<0.001	—
Lindane	mg/L	—	<0.001	—
MCPA	mg/L	—	<0.001	—
Pentachlorophenol (PCP)	mg/L	—	<0.001	—
2,4,6-Trichlorophenol (2,4,6-TCP)	mg/L	—	<0.001	—
Bromoform	mg/L	0.002	<0.001	—
Dibromochloromethane (DBCM)	mg/L	0.010	<0.001	—
Bromodichloromethane (BDCM)	mg/L	0.009	<0.001	—
Chloroform	Satuan	0.008	<0.001	—
Bakteri hidup	mg/L	0	—	—
1, 4-dioxane	mg/L	<0.005	—	—
Cis dan trans- 1,2 -dichloroethylene	mg/L	<0.004	—	—
Chlorate	mg/L	0.08	—	—
Chloroacetic acid	mg/L	<0.002	—	—
Dichloroacetic acid	mg/L	<0.004	—	—
Bromate	mg/L	0.003	—	—
Trichloroacetic acid	mg/L	<0.02	—	—
Formaldehyde	mg/L	<0.008	—	—
Geosmin	mg/L	0.000002	—	—
2-Methylisoborneol	mg/L	0.000006	—	—
Non-ionic surfactant (surfaktan)	mg/L	<0.005	—	—
TOC	mg/L	2.0	—	—

*Hasil pengukuran yang diberi tanda “—” menunjukkan tidak adanya analisa.

4) Pertimbangan musim kemarau

Dari perbandingan hasil analisa yang dilakukan oleh masing-masing institusi di musim kemarau, ditemukan adanya perbedaan yang signifikan.

Logam

Di Jepang, penyaringan tidak dilakukan sewaktu menganalisa logam yang terdapat dalam air sungai (A). Sebaliknya, di Indonesia, penyaringan tersebut telah menjadi metode resmi untuk melakukan analisis, sehingga terlihat adanya perbedaan nilai analisis.

Tabel 7. Kemarau: Air sungai (Kail Surabaya di Jembatan Wonokromo)
Perbandingan hasil analisa dari institusi-institusi yang menganalisa: Logam

	Parameter	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	BLH
Air sungai (Kail Surabaya di Jembatan Wonokromo) (A)	Besi	0.91mg/L	0.03mg/L	—
	Mangan	0.13mg/L	<0.02mg/L	—
	Nitrate nitrogen	0.51mg/L	<0.003mg/L	—
	Seng	0.008mg/L	0.07mg/L	—
PDAM persahaan air IN (B)	Fluorida	0.21mg/L	0.50mg/L	<0.0129mg/L
	Mangan	0.20mg/L	0.01mg/L	—
	Sufat	34mg/L	3.9mg/L	35.71mg/L
	Tembaga	<0.01mg/L	<0.003mg/L	0.029mg/L
PDAM persahaan air OUT (C)	Besi	0.06mg/L	<0.01mg/L	<0.0073mg/L
	Sufat	—	14.8mg/L	39.07mg/L

Kekeruhan

Dari uji air di pintu keluar PDAM (C) pada musim kemarau yang dilakukan oleh Environmental Technology Service, hasilnya adalah 2.3 derajat, yang berarti melampaui nilai referensi kualitas air keran di Jepang, yaitu ≤ 2 derajat. Salah satu faktor perbedaan hasil analisa ini, antara lain karena Environmental Technology Service tidak segera menganalisa sampel begitu diambil karena dibawa terlebih dahulu ke Jepang, dsb., sehingga ada kemungkinan sifat airnya berubah. Selain itu, dalam metode analisis di Jepang dan Indonesia pun ada perbedaan, di Jepang nilai referensinya 5NTU sedangkan di Indonesia, di perusahaan analisis swasta 1.74NTU, dan di PDAM 1.92NTU, sehingga lebih rendah dari nilai referensi yang diterapkan di Jepang. Oleh karena itu, untuk materi ini, diasumsikan tidak ada masalah besar.

Tabel 8. Kemarau: PDAM persahaan air OUT
Perbandingan hasil analisa yang dilakukan oleh masing-masing institusi

Parameter	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	PDAM
Kekeruhan	2.3 derajat	1.74NTU	1.92NTU

Bau

Dari analisa Environmental Technology Service mengenai air di pintu keluar PDAM (C) di musim kemarau, hasilnya adalah berbau, tetapi institusi di Indonesia yang menganalisa hal tersebut menyatakan bahwa hasilnya adalah tidak berbau. Menurut perusahaan analisis swasta pun, hasilnya adalah tidak berbau. Sama halnya dengan perbedaan hasil analisa mengenai tingkat kekeruhan air, perbedaan hasil analisa mengenai bau pun salah satunya dipengaruhi oleh jarak waktu antara pengambilan sampel sampai dengan sampel dianalisa. Selain itu, perbedaan ini pun diakibatkan karena indera penciuman manusia berbeda-beda tergantung tempat di mana ia tinggal.

Item lainnya

Dalam item lainnya di setiap lokasi, ada perbedaan besar dalam hasil analisisnya (Tabel 9, Tabel 10), penyebabnya bisa jadi dikarenakan jarak waktu antara pengumpulan sampel sampai dengan sampel dianalisa (sampel mengalami perubahan sifat), wadah pengumpul sampel (wadah berisi air, sampel menyerap ke wadah), perbedaan metode analisa, kemampuan teknis, dll.

Tabel 9. Kemarau: Air sungai (Kail Surabaya di Jembatan Wonokromo) (A)
Perbandingan hasil analisa yang dilakukan oleh masing-masing institusi

Parameter	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	BLH
BOD 5 day 20°C	2.1mg/L	10.1mg/L	3.00mg/L
COD by K ₂ Cr ₂ O ₇	5.2mg/L	42.8mg/L	7.04mg/L
DO	2.1mg/L	7.1mg/L	2.94mg/L
Total fosfat sbg P	0.27mg/L	<0.10mg/L	—

Tabel 10. Kemarau: PDAM IN (B)
Perbandingan hasil analisa yang dilakukan oleh masing-masing institusi

Parameter	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	PDAM
Nitrogen ammonia	—	<0.03mg/L	1.807mg/L

5) Hasil analisa (Musim hujan)

Hasil analisa pada musim hujan ditunjukkan dalam Tabel 11-1 - 10.

Tabel 11-1. Musim hujan: Air sungai (Kali Surabaya di Jembatan Wonokromo) (A)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	BLH
Temperatur	°C	29.5	27.3	29.4
Residu Terlarut	mg/L	650	283	360
Residu Tersuspensi	mg/L	190	248.3	—
pH	—	7.5	7.84	7.18
BOD	mg/L	7.0	11	11.2
COD	mg/L	20	45.6	25.6
DO	mg/L	3.5	2.4	3.30
Total fosfat sbg P	mg/L	0.41	<0.33	0.186
Nitrate nitrogen	mg/L	2.4	2.4	2.02
NH ₃ -N	mg/L	<0.1	0.22	0.00295
Arsen	mg/L	<0.005	<0.001	—
Kobalt	mg/L	<0.1	<0.003	<0.0243
Barium	mg/L	0.1	<0.03	—
Boron	mg/L	<0.1	<0.16	—
Selenium	mg/L	<0.005	<0.001	—
Kadmium	mg/L	<0.001	<0.003	<0.0067
Khrom (VI)	mg/L	<0.005	<0.004	0.0081
Tembaga	mg/L	<0.1	0.02	<0.0169
Besi	mg/L	9.0	3.6	<0.0413
Timbal	mg/L	0.002	<0.004	<0.0547
Mangan	mg/L	0.3	0.45	0.0152
Air Raksa	mg/L	0.00029	<0.001	<0.0002
Seng	mg/L	0.023	0.06	<0.0157
Klorida	mg/L	18	20.0	19.8
Siandia	mg/L	<0.1	<0.03	<0.002
Fluorida	mg/L	0.18	0.29	0.280
Nitrit sebagai N	mg/L	<0.1	0.32	0.335
Sulfat	mg/L	45	34.5	43.3
Hidrogen sulfide	mg/L	—	0.04	0.020
Minyak dan Lemak	mg/L	<0.5	0.40	<1.05
Detergen sebagai MBAS	mg/L	<0.05	<0.05	0.0305
Phenol	mg/L	—	<0.02	<0.003
Fecal coliform	—	3300 CFU/100ml	>1600 MPN/100ml	—
Total Bakteri Koliform	—	24000 MPN/100ml	>1600 MPN/100ml	—
BHC	µg/L	—	<1	—
Aldrin dan dieldrin	µg/L	—	<1	—
Chlordane	µg/L	—	<1	—
DDT	µg/L	—	<1	—
Heptachlor dan heptachlor epoxide	µg/L	—	<1	—
Lindane	µg/L	—	<1	—
Methoxychlor	µg/L	—	<1	—
Endrin	µg/L	—	<1	—
Toxaphan	µg/L	—	<1	—
γBHC	µg/L	—	<1	—

*Hasil pengukuran yang diberi tanda "—" menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 11-2. Musim hujan: Air sungai (Kali Surabaya di Jembatan Wonokromo) (A)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	BLH
Alkil merkuri	mg/L	<0.0005	—	—
PCB	mg/L	<0.0005	—	—
Dikloromethane	mg/L	<0.002	—	—
Karbon tetrachloride	mg/L	<0.0002	—	—
1,2-dichloroethane	mg/L	<0.0004	—	—
1,1- dichloroethylene	mg/L	<0.01	—	—
Cis-1, 2-dichloroethylene	mg/L	<0.004	—	—
1,1,1-Trichloroethane	mg/L	<0.05	—	—
1,1,2-Trichloroethane	mg/L	<0.0006	—	—
Trichloroethene	mg/L	<0.003	—	—
Tetrachloroethene	mg/L	<0.001	—	—
1.3-Dichloroethene	mg/L	<0.0002	—	—
Thiuram	mg/L	<0.0006	—	—
Simazine	mg/L	<0.0003	—	—
Thiobencarb	mg/L	<0.002	—	—
Benzene	mg/L	<0.001	—	—
NO ₃ sebagai N, Nitrit sebagai N	mg/L	2.4	—	—
1, 4-dioxane	mg/L	<0.05	—	—
Total Nitrogen (TN)	mg/L	3.3	—	—
Alumunium	mg/L	10	—	—

*Hasil pengukuran yang diberi tanda “-” menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 11-3. Musim hujan: PDAM IN (B)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	PDAM
E. Coli	—	Terdeteksi	1600 MPN/100ml	—
Total Bakteri Koliform	—	24000 MPN/100ml	1600 MPN/100ml	240000 MPN/100ml
pH	—	7.7	7.88	7.59
Bau	mg/L	Bau tanah	Odourless	bau tanah
Warna	—	57 derajat	1.6	132.75
Residu Terlaut	mg/L	610	246	—
Kekeruhan	—	310 derajat	384 NTU	307 NTU
Rasa	mg/L	—	Tasteless	—
Temperatur	°C	29.9	28	29.3
Aluminium	mg/L	11	6.6	—
Besi	mg/L	17	5.4	0.051
Kesadahan	mg/L	170	156.2	231.911
Klorida	mg/L	18	20.0	18.53
Mangan	mg/L	0.63	0.49	—
Seng	mg/L	0.02	0.07	—
Sulfat	mg/L	45	35.7	48.160
Tembaga	mg/L	0.01	0.02	1.306
NH ₃ -N	mg/L	<0.1	0.15	0.369
Arsen	mg/L	0.003	<0.001	—
Fluorida	mg/L	0.21	0.38	1.509
Total Kromium	mg/L	<0.005	<0.004	0.008
Kadmium	mg/L	<0.0003	<0.003	—
Nitrit sebagai N	mg/L	0.32	0.36	0.369
Nitrate nitrogen	mg/L	2.2	2.5	1.116
Siandia	mg/L	0.005	<0.03	—
Selenium	mg/L	<0.001	<0.001	—
Air Raksa	mg/L	<0.00005	<0.001	—
Antimon	mg/L	—	<0.01	—
Barium	mg/L	—	0.18	—
Boron	mg/L	0.06	<0.16	—
Molybdenum	mg/L	—	<0.03	—
Nikel	mg/L	—	0.01	—
Sodium/Sodium compounds	mg/L	27	29.4	—
Timbal	mg/L	0.004	<0.004	—
Kaium Permanganat Konsumsi	mg/L	—	15.5	10.97
Detergen sebagai MBAS	mg/L	<0.02	<0.05	—
Wenyawa Fenol sebagai fenol	mg/L	<0.0005	<0.002	—
Karbon tetrachloride	mg/L	<0.002	<0.001	-
Dikloromethane	mg/L	-	<0.001	-
1,2-dichloroethane	mg/L	-	<0.001	-

*Hasil pengukuran yang diberi tanda "-" menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 11-4. Musim hujan: PDAM IN (B)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	PDAM
1,2-Dichloroethene	mg/L	—	<0.001	—
Trichloroethene	mg/L	<0.001	<0.001	—
Tetrachloroethene	mg/L	<0.001	<0.001	—
Benzene	mg/L	<0.001	<0.001	—
Toluene	mg/L	—	<0.001	—
Xylenes	mg/L	—	<0.001	—
Ethylbenzenes	mg/L	—	<0.001	—
Styrene	mg/L	—	<0.001	—
1,2-Dichlorobenzene (1,2-DCB)	mg/L	—	<0.001	—
1,4-Dichlorobenzene (1,4-DCB)	mg/L	—	<0.001	—
Hexachlorobutadiene	mg/L	—	<0.001	—
Alachlor	mg/L	—	<0.001	—
Aldrin dan dieldrin	mg/L	—	<0.001	—
Chlodane	mg/L	—	<0.001	—
DDT	mg/L	—	<0.001	—
Lindane	mg/L	—	<0.001	—
MCPA	mg/L	—	<0.001	—
Pentachlorophenol (PCP)	mg/L	—	<0.001	—
2,4,6-Trichlorophenol (2,4,6-TCP)	mg/L	—	<0.001	—
Bromoform	mg/L	<0.001	<0.001	—
Dibromochloromethane (DBCM)	mg/L	<0.001	<0.001	—
Bromodichloromethane (BDCM)	mg/L	<0.001	<0.001	—
Chloroform	mg/L	<0.001	<0.001	—
Bakteri hidup	mg/L	370000	—	—
1, 4-dioxane	mg/L	<0.005	—	—
Cis dan trans- 1,2 -dichloroethylene	mg/L	<0.004	—	—
Chlorate	mg/L	<0.06	—	—
Chloroacetic acid	mg/L	<0.002	—	—
Dichloroacetic acid	mg/L	<0.004	—	—
Bromate	mg/L	<0.001	—	—
Trichloroacetic acid	mg/L	<0.02	—	—
Formaldehyde	mg/L	<0.008	—	—
Geosmin	mg/L	0.000003	—	—
2-Methylisoborneol	mg/L	0.000006	—	—
Non-ionic surfactant (surfaktan)	mg/L	<0.005	—	—
TOC	mg/L	6.2	—	—
Kalsium,	mg/L	—	—	64.45
Magnesium	mg/L	—	—	17.26
Silica (SiO ₂)	mg/L	—	—	5.459
DO	mg/L	—	—	3.50
Phosphoric acid	mg/L	—	—	0.406
Hidrogen sulfide	mg/L	—	—	0.617
Fecal coliform	MPN/100ml	—	—	23000 MPN/100ml

*Hasil pengukuran yang diberi tanda “-” menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 11-5. Musim hujan: PDAM OUT (C)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	PDAM
E. Coli	—	Tidak terdeteksi	<2	0 MPN/100ml
Total Bakteri Koliform	—	0 MPN/100ml	<2	0 MPN/100ml
pH	—	7.4	7.81	7.25
Bau	mg/L	Bau tanah	Odourless	bau tanah
Warna	—	2 derajat	0.54	10
Residu Terlaut	mg/L	300	284	—
Kekeruhan	—	1.7 derajat	1.1 NTU	1.22 NTU
Rasa	mg/L	—	Tasteless	—
Temperatur	°C	28.4	28	27.7
Aluminium	mg/L	0.23	0.22	—
Besi	mg/L	0.06	0.05	0.019
Kesadahan	mg/L	160	158.5	195.50
Klorida	mg/L	21	20.9	20.04
Mangan	mg/L	0.008	<0.1	—
Seng	mg/L	<0.01	0.01	—
Sulfat	mg/L	71	41.9	80.040
Tembaga	mg/L	<0.01	<0.003	0.286
NH ₃ -N	mg/L	<0.1	<0.03	0.000
Arsen	mg/L	<0.001	<0.001	—
Fluorida	mg/L	0.18	0.41	1.014
Total Kromium	mg/L	<0.005	<0.004	0.008
Kadmium	mg/L	<0.0003	<0.001	—
Nitrit sebagai N	mg/L	<0.004	<0.003	<0.0014
Nitrate nitrogen	mg/L	2.4	2.6	6.502
Siandia	mg/L	<0.001	<0.03	—
Selenium	mg/L	<0.001	<0.001	—
Air Raksa	mg/L	<0.00005	<0.001	—
Antimon	mg/L	—	<0.02	—
Barium	mg/L	—	0.11	—
Boron	mg/L	0.06	<0.16	—
Molybdenum	mg/L	—	<0.03	—
Nikel	mg/L	—	<0.003	—
Sodium/Sodium compounds	mg/L	26	32.6	—
Timbal	mg/L	<0.001	<0.004	—
Kaium Permanganat Konsumsi	mg/L	—	1.8	7.46
Detergen sebagai MBAS	mg/L	<0.02	<0.05	—
Wenyawa Fenol sebagai fenol	mg/L	<0.0005	<0.002	—
Karbon tetrachloride	mg/L	<0.002	<0.001	-
Dikloromethane	mg/L	-	<0.001	-
1,2-dichloroethane	mg/L	-	<0.001	-

*Hasil pengukuran yang diberi tanda "-" menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 11-6. Musim hujan: PDAM OUT (C)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	PDAM
1,2-Dichloroethene	mg/L	—	<0.001	—
Trichloroethene	mg/L	<0.001	<0.001	—
Tetrachloroethene	mg/L	<0.001	<0.001	—
Benzene	mg/L	<0.001	<0.001	—
Toluene	mg/L	—	<0.001	—
Xylenes	mg/L	—	<0.001	—
Ethylbenzenes	mg/L	—	<0.001	—
Styrene	mg/L	—	<0.001	—
1,2-Dichlorobenzene (1,2-DCB)	mg/L	—	<0.001	—
1,4-Dichlorobenzene (1,4-DCB)	mg/L	—	<0.001	—
Hexachlorobutadiene	mg/L	—	<0.001	—
Alachlor	mg/L	—	<0.001	—
Aldrin dan dieldrin	mg/L	—	<0.001	—
Chlodane	mg/L	—	<0.001	—
DDT	mg/L	—	<0.001	—
Lindane	mg/L	—	<0.001	—
MCPA	mg/L	—	<0.001	—
Pentachlorophenol (PCP)	mg/L	—	<0.001	—
2,4,6-Trichlorophenol (2,4,6-TCP)	mg/L	—	<0.001	—
Bromoform	mg/L	<0.001	<0.001	—
Dibromochloromethane (DBCM)	mg/L	0.003	<0.001	—
Bromodichloromethane (BDCM)	mg/L	0.010	<0.001	—
Chloroform	mg/L	0.022	<0.001	—
Bakteri hidup	mg/L	22	—	—
1, 4-dioxane	mg/L	<0.005	—	—
Cis dan trans- 1,2 -dichloroethylene	mg/L	<0.004	—	—
Chlorate	mg/L	<0.06	—	—
Chloroacetic acid	mg/L	<0.002	—	—
Dichloroacetic acid	mg/L	<0.004	—	—
Bromate	mg/L	<0.001	—	—
Trichloroacetic acid	mg/L	<0.02	—	—
Formaldehde	mg/L	<0.008	—	—
Geosmin	mg/L	0.000002	—	—
2-Methylisoborneol	mg/L	0.000003	—	—
Non-ionic surfactant (surfaktan)	mg/L	<0.005	—	—
TOC	mg/L	2.6	—	—
Kalsium,	mg/L	—	—	57.34
Magnesium	mg/L	—	—	16.999
Silica (SiO ₂)	mg/L	—	—	0.716
DO	mg/L	—	—	6.7
Phosphoric acid	mg/L	—	—	0.219
Hidrogen sulfide	mg/L	—	—	0.049
Fecal coliform	MPN/100ml	—	—	0

*Hasil pengukuran yang diberi tanda “-” menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 11-7. Musim hujan: Alat pemurni air Ishikawa Engineering IN (SARINAH) (D)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta
E. Coli	—	Terdeteksi	<2 MPN/100ml
Total Bakteri Koliform	—	—	21
pH	—	7.7	8.00
Bau	—	Bau tanah	Odourless
Warna	—	4 derajat	0.56
Residu Terlaut	mg/L	300	282
Kekeruhan	NTU	0.8 derajat	0.87 NTU
Rasa	—	—	Tasteless
Temperatur	°C	—	28
Alumunium	mg/L	0.08	0.08
Besi	mg/L	<0.03	0.01
Kesadahan	mg/L	160	157.7
Klorida	mg/L	24	23.8
Mangan	mg/L	<0.005	<0.01
Seng	mg/L	<0.01	0.01
Sufat	mg/L	66	33.6
Tembaga	mg/L	<0.01	<0.003
Residu klorin	mg/L	—	<0.02
NH3-N	mg/L	<0.1	<0.03
Arsen	mg/L	<0.001	<0.001
Fluorida	mg/L	0.19	0.41
Khrom (VI)	mg/L	<0.005	<0.004
Kadmium	mg/L	<0.0003	<0.003
Nitrit sebagai N	mg/L	0.005	<0.003
Nitrate nitrogen	mg/L	2.6	2.9
Siandia	mg/L	<0.001	<0.03
Selenium	mg/L	<0.001	<0.001
Air Raksa	mg/L	<0.00005	<0.001
Antimon	mg/L	—	<0.02
Barium	mg/L	—	0.05
Boron	mg/L	0.07	<0.16
Molybdenum	mg/L	—	<0.03
Nikel	mg/L	—	0.004
Sodium/Sodium compounds	mg/L	32	36.1
Timbal	mg/L	<0.001	<0.004
Kaium Permanganat Konsumsi	mg/L	—	1.8
Detergen sebagai MBAS	mg/L	<0.02	<0.05
Wenyawa Fenol sebagai fenol	mg/L	<0.0005	<0.002
Karbon tetrachloride	mg/L	<0.002	<0.001
Dikloromethane	mg/L	—	<0.001
1,2-dichloroethane	mg/L	—	<0.001

*Hasil pengukuran yang diberi tanda "—" menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 11-8. Musim hujan: Alat pemurni air Ishikawa Engineering IN (SARINAH) (D)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta
1,2-Dichloroethene	mg/L	—	<0.001
Trichloroethene	mg/L	<0.001	<0.001
Tetrachloroethene	mg/L	<0.001	<0.001
Benzene	mg/L	<0.001	<0.001
Toluene	mg/L	—	<0.001
Xylenes	mg/L	—	<0.001
Ethylbenzenes	mg/L	—	<0.001
Styrene	mg/L	—	<0.001
1,2-Dichlorobenzene (1,2-DCB)	mg/L	—	<0.001
1,4-Dichlorobenzene (1,4-DCB)	mg/L	—	<0.001
Hexachlorobutadiene	mg/L	—	<0.001
Alachlor	mg/L	—	<0.001
Aldrin dan dieldrin	mg/L	—	<0.001
Chlodane	mg/L	—	<0.001
DDT	mg/L	—	<0.001
Lindane	mg/L	—	<0.001
MCPA	mg/L	—	<0.001
Pentachlorophenol (PCP)	mg/L	—	<0.001
2,4,6-Trichlorophenol (2,4,6-TCP)	mg/L	—	<0.001
Bromoform	mg/L	<0.001	<0.001
Dibromochloromethane (DBCM)	mg/L	0.004	<0.001
Bromodichloromethane (BDCM)	mg/L	0.009	<0.001
Chloroform	mg/L	0.14	<0.001
Bakteri hidup	mg/L	4600	—
1, 4-dioxane	mg/L	<0.005	—
Cis dan trans- 1,2 -dichloroethylene	mg/L	<0.004	—
Chlorate	mg/L	<0.06	—
Chloroacetic acid	mg/L	<0.002	—
Dichloroacetic acid	mg/L	<0.004	—
Bromate	mg/L	<0.001	—
Trichloroacetic acid	mg/L	<0.02	—
Formaldehyde	mg/L	<0.008	—
Geosmin	mg/L	<0.000001	—
2-Methylisoborneol	mg/L	0.000001	—
Non-ionic surfactant (surfaktan)	mg/L	<0.005	—
TOC	mg/L	2.3	—

*Hasil pengukuran yang diberi tanda “-” menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 11-9. Musim hujan: Alat pemurni air Ishikawa Engineering OUT (SARINAH) (E)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta
E. Coli	—	Tidak terdeteksi	<2 MPN/100ml
Total Bakteri Koliform	—	—	<2 MPN/100ml
pH	—	7.5	7.93
Bau	—	Tidak ada kelainan	Odourless
Warna	—	2 derajat	0.5
Residu Terlaut	mg/L	350	263
Kekeruhan	NTU	2.8 derajat	1.38 NTU
Rasa	—	Tidak ada kelainan	Tasteless
Temperatur	°C	—	28
Alumunium	mg/L	0.05	0.04
Besi	mg/L	<0.03	0.01
Kesadahan	mg/L	19	24.2
Klorida	mg/L	25	23.8
Mangan	mg/L	<0.005	<0.01
Seng	mg/L	<0.01	<0.003
Sufat	mg/L	66	44.7
Tembaga	mg/L	<0.01	<0.003
Residu klorin	mg/L	—	<0.02
NH3-N	mg/L	0.1	<0.03
Arsen	mg/L	0.002	<0.001
Fluorida	mg/L	0.20	0.42
Khrom (VI)	mg/L	<0.005	<0.004
Kadmium	mg/L	<0.0003	<0.003
Nitrit sebagai N	mg/L	0.023	<0.003
Nitrate nitrogen	mg/L	1.9	2.5
Siandia	mg/L	<0.001	<0.03
Selenium	mg/L	<0.001	<0.001
Air Raksa	mg/L	<0.00005	<0.001
Antimon	mg/L	—	<0.01
Barium	mg/L	—	0.005
Boron	mg/L	0.04	<0.16
Molybdenum	mg/L	—	<0.03
Nikel	mg/L	—	<0.003
Sodium/Sodium compounds	mg/L	100	121.5
Timbal	mg/L	<0.001	<0.004
Kaium Permanganat Konsumsi	mg/L	—	1.5
Detergen sebagai MBAS	mg/L	<0.02	<0.05
Wenyawa Fenol sebagai fenol	mg/L	<0.0005	<0.002
Karbon tetrachloride	mg/L	<0.002	<0.001
Dikloromethane	mg/L	—	<0.001
1,2-dichloroethane	mg/L	—	<0.001

*Hasil pengukuran yang diberi tanda "—" menunjukkan tidak adanya analisa.

Tabel 11-10. Musim hujan: Alat pemurni air Ishikawa Engineering OUT (SARINAH) (E)

Parameter	Satuan	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta
1,2-Dichloroethene	mg/L	—	<0.001
Trichloroethene	mg/L	<0.001	<0.001
Tetrachloroethene	mg/L	<0.001	<0.001
Benzene	mg/L	<0.001	<0.001
Toluene	mg/L	—	<0.001
Xylenes	mg/L	—	<0.001
Ethylbenzenes	mg/L	—	<0.001
Styrene	mg/L	—	<0.001
1,2-Dichlorobenzene (1,2-DCB)	mg/L	—	<0.001
1,4-Dichlorobenzene (1,4-DCB)	mg/L	—	<0.001
Hexachlorobutadiene	mg/L	—	<0.001
Alachlor	mg/L	—	<0.001
Aldrin dan dieldrin	mg/L	—	<0.001
Chlodane	mg/L	—	<0.001
DDT	mg/L	—	<0.001
Lindane	mg/L	—	<0.001
MCPA	mg/L	—	<0.001
Pentachlorophenol (PCP)	mg/L	—	<0.001
2,4,6-Trichlorophenol (2,4,6-TCP)	mg/L	—	<0.001
Bromoform	mg/L	<0.001	<0.001
Dibromochloromethane (DBCM)	mg/L	<0.001	<0.001
Bromodichloromethane (BDCM)	mg/L	<0.001	<0.001
Chloroform	Satuan	<0.001	<0.001
Bakteri hidup	mg/L	67000	—
1, 4-dioxane	mg/L	<0.005	—
Cis dan trans- 1,2 -dichloroethylene	mg/L	<0.004	—
Chlorate	mg/L	<0.06	—
Chloroacetic acid	mg/L	<0.002	—
Dichloroacetic acid	mg/L	<0.004	—
Bromate	mg/L	<0.001	—
Trichloroacetic acid	mg/L	<0.02	—
Formaldehyde	mg/L	<0.008	—
Geosmin	mg/L	<0.000001	—
2-Methylisoborneol	mg/L	<0.000001	—
Non-ionic surfactant (surfaktan)	mg/L	<0.005	—
TOC	mg/L	2.4	—

*Hasil pengukuran yang diberi tanda “-” menunjukkan tidak adanya analisa.

6) Pertimbangan musim hujan

Sungai saat musim hujan akan bercampur dengan tanah (referensi kondisi sampling Gambar 6-3), ditambah lagi, ada kemungkinan adanya selisih material karena cahaya & bayangan air sungai karena tanah berserakan. Sifat material berpotensi berbeda tergantung dari timing sampling pada kondisi seperti ini, dan berpotensi terlihat selisih pada nilai analisa tiap instansi.

Berdasarkan hal ini, dilakukan perbandingan hasil analisa tiap instansi dari material musim hujan dan mempertimbangkan item dimana ada selisih yg besar pada nilai analisa (Tabel 12-14).

Nitrogen ammonia

Terlihat selisih nilai analisa dari nitrogen ammonia pada pintu masuk tempat pemurni air PDAM (B), air sungai (A). Sebagai factor pembeda hasil analisa ini, analisa di tekos lingkungan (corp), disimpan lebih dari 7 hari di kondisi suhu normal (sekitar 30°C) dari sampling hingga analisa, berpotensi berubah ke nitrogen nitrat, nitrit nitrogen karena nitrifikasi ammonia nitrogen.

Tabel 12. Musim hujan:

Perbandingan hasil analisa yang dilakukan oleh masing-masing institusi: Nitrogen ammonia

Nama lokasi	Tekos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	BLH
Air sungai (Kail Surabaya di Jembatan Wonokromo) (A)	<0.1mg/L	0.22mg/L	0.00295mg/L
PDAM persahaan air IN (B)	<0.1 mg/L	0.15mg/L	0.369mg/L

Logam (besi, tembaga)

Terlihat selisih nilai analisa jenis metal di pintu masuk PDAM (B), pintu keluar PDAM (C). pada UU Indonesia pengukuran metal air sungai dilakukan analisa setelah dilakukannya penyaringan, tapi, kali ini, tidak diketahui penyebab nilai selisih bervariasi walaupun telah dilakukan analisa tanpa penyaringan di pintu masuk PDAM (B), pintu keluar PDAM (C). seperti yg telah dijelaskan, saat sampling, ada kemungkinan adanya selisih material karena cahaya & bayangan air sungai karena tanah berserakan.

Tabel 13. Musim hujan:

Perbandingan hasil analisa yang dilakukan oleh masing-masing institusi: Logam

Nama lokasi	Parameter	Tekos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	PDAM
PDAM persahaan air IN (B)	Besi	17mg/L	5.4mg/L	0.051mg/L
	Tembaga	0.01mg/L	0.02mg/L	1.306mg/L
PDAM persahaan air OUT (C)	Tembaga	<0.01mg/L	<0.003mg/L	0.286mg/L

Florin

Terlihat selisih nilai analisa florin di pintu masuk PDAM (B), pintu keluar PDAM (C). Florin terdistribusi secara meluas secara alami, bahkan berada pada kondisi terabsorpsi oleh tanah. Pada jenis metal pun, seperti yg telah dijelaskan sebelumnya, saat sampling, ada kemungkinan adanya selisih material karena cahaya & bayangan air sungai karena tanah berserakan.

Tabel 14. Musim hujan:
Perbandingan hasil analisa yang dilakukan oleh masing-masing institusi: Fluorida

Parameter	Teknos Lingkungan	Perusahaan analisis swasta	PDAM
PDAM persahaan air MASUK (B)	0.21mg/L	0.38mg/L	1.509mg/L
PDAM persahaan air OUT	0.18mg/L	0.41mg/L	1.014mg/L

Bau

Sama dengan musim kemarau.

7) Rangkuman

Sebelum investigasi musim hujan, dilaksanakan meeting untuk melaporkan hasil analisa kualitas air di musim hujan di tempat di mana tiap instansi berkumpul. Musim kemarau, terlihat selisih yg besar pada nilai analisa di tiap lokasi, sebagai penyebabnya adalah waktu hingga dimulainya pengukuran (perubahan sifat material), wadah sampling (penuh air, absorbs ke wadah), perbedaan metode analisa, kemampuan teknologi. Persoalan ini, pada investigasi musim hujan, hasil yg disharing setelah pelaksanaan investigasi musim kemarau oleh BLH, PDAM, tidak terlihat selisih hasil analisa seperti halnya di musim kemarau. Oleh karena itu, terkait dengan kemampuan teknologi dari sampling hingga analisa, dipekirakan tidak ada masalah yg berarti, dan semua sudah terbangun dengan baik.

2.5 Tindakan dan ekstrasi permasalahan dari formula pemurniaan air (Aktivitas 1-3)

1) Mengenai kualitas air dari sumber air keran (air sungai)

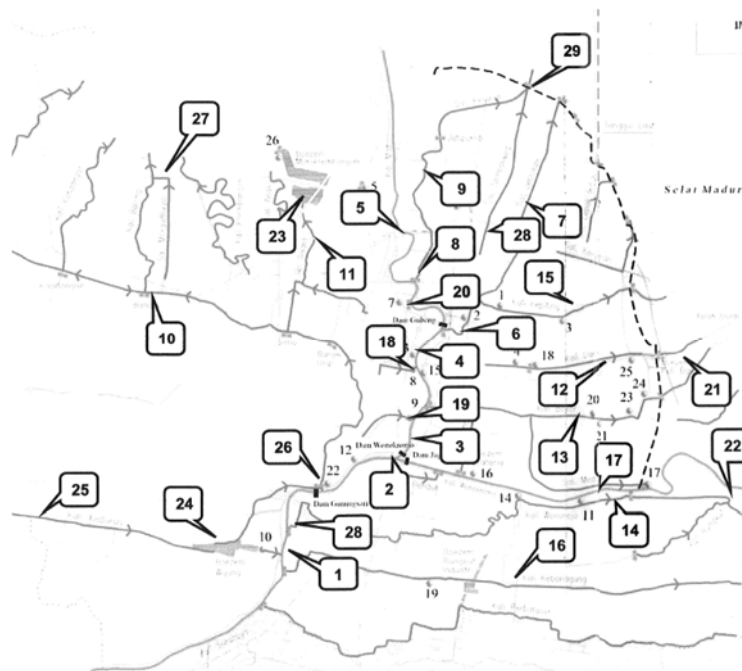
Mengenai data lokal dari kualitas sumber air, bisa dikonfirmasi kondisi dari hasil pengukuran kualitas air yg disebutkan hingga bab sebelumnya, namun di sini, dipahami kondisi dari segi sungai di kota yg sama.

Data yg digunakan adalah versi tahun 2013 dan 2014, data monitoring kualitas air sungai (Laporan Kegiatan Wasdal, Pengawasan dan Pengendalian Dampak Lingkungan) yg dilakukan secara berkala oleh biro lingkungan kota Surabaya.

① Mengenai kondisi monitoring kualitas air sungai dan metode penggunaan data

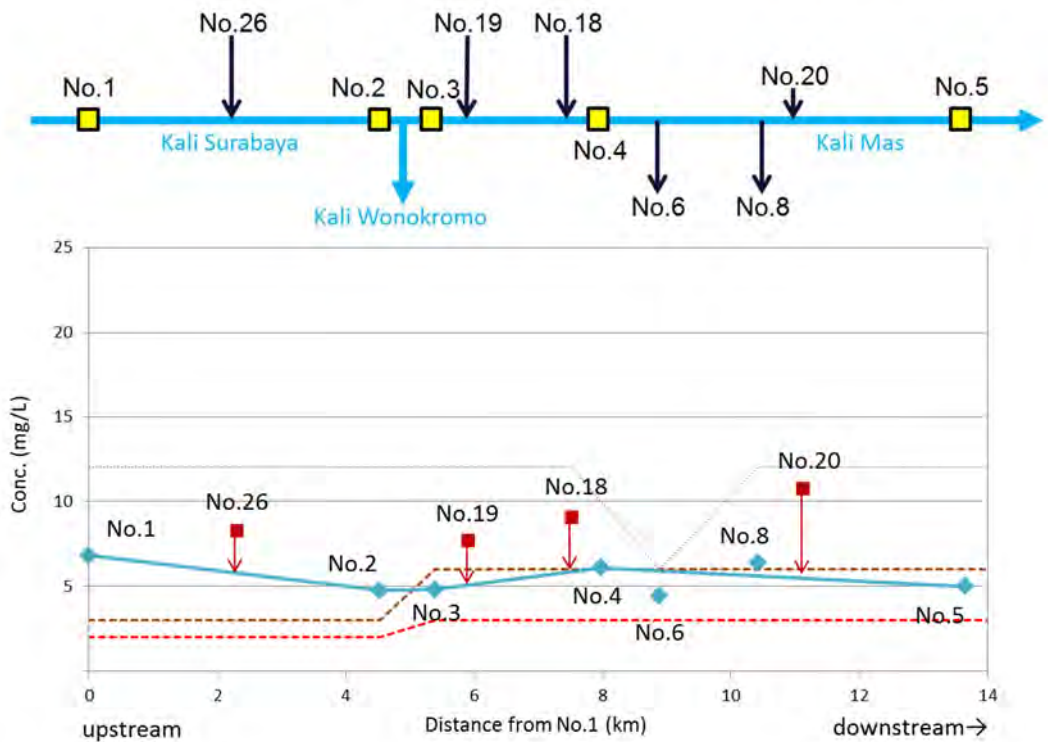
Monitoring kualitas air sungai kota Surabaya yg disebut sebelumnya dilakukan setiap bulan kedua/ 6 kali/tahun pada seluruh 30 tempat (Gambar 7) seperti sungai yg mengalir dalam kota Surabaya. Di sini dari dalam investigasi yg sama, sebagai targetnya adalah Kali Surabaya dan Kali Mas yg merupakan sungai utama yg mengalir dalam kota, dipertimbangkan hasil dari 4 item surfaktan, BOD, CODCr, DO (termasuk suhu air) yg merupakan item ukur dasar.

Perlu dicatat, di investigasi yg sama dilaporkan nilai ukur 6 kali/tahun, tapi di sini mempertimbangkan nilai analisa kualitas air tahunan berdasarkan nilai yg diolah secara statistik (kuartal ketiga : nilai 75%) . Nilai 75% bisa dianggap kualitas air sama dengan nilai tertinggi kondisi normal sungai, sebagai metode penilaian yg layak terhadap kriteria lingkungan BOD, COD adalah hal yg diadopsi di Jepang (pertimbangan ini menggunakan kuartal dari fungsi Excel) .

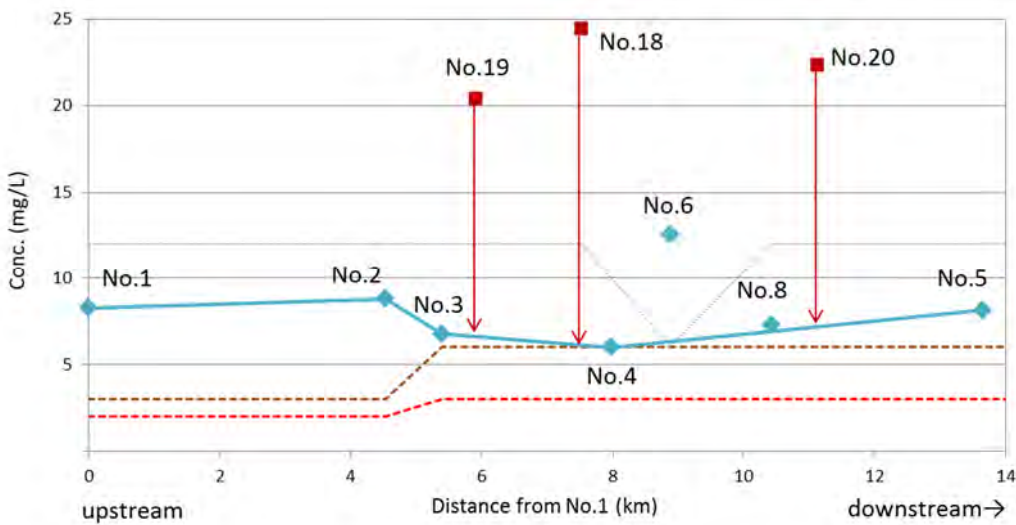


Gambar 7. Lokasi sampling monitoring kualitas air sungai yg dilaksanakan oleh biro lingkungan kota Surabaya

Gambar 8-1 - Gambar8-4 menunjukkan gambar berbarisnya nilai analisa dari tiap item analisa.



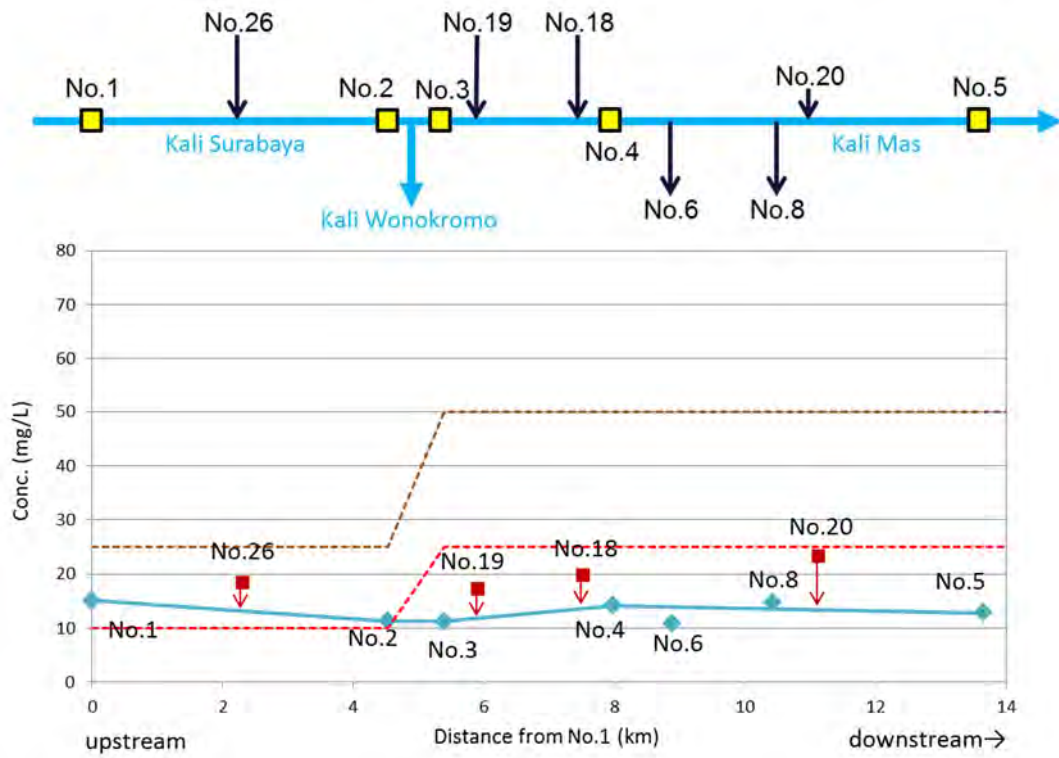
BOD5 (3rd Quartile Value of year 2013)



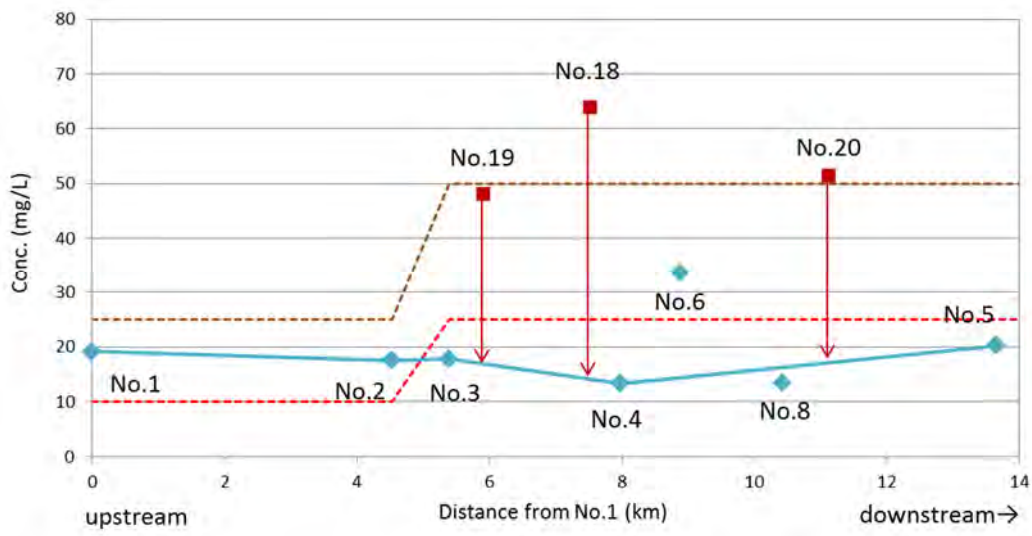
BOD5 (3rd Quartile Value of year 2014)

- WQ of main flow (Kali Surabaya & Kali Mas)
- - - WQ standard ~ 3mg/L (class 2) & 6mg/L (class 3)
- - - WQ standard ~ 2mg/L (class 1) & 3mg/L (class 2)
- WQ standard of another sampling point

Gambar 8-1. Hasil pemantauan (BOD)



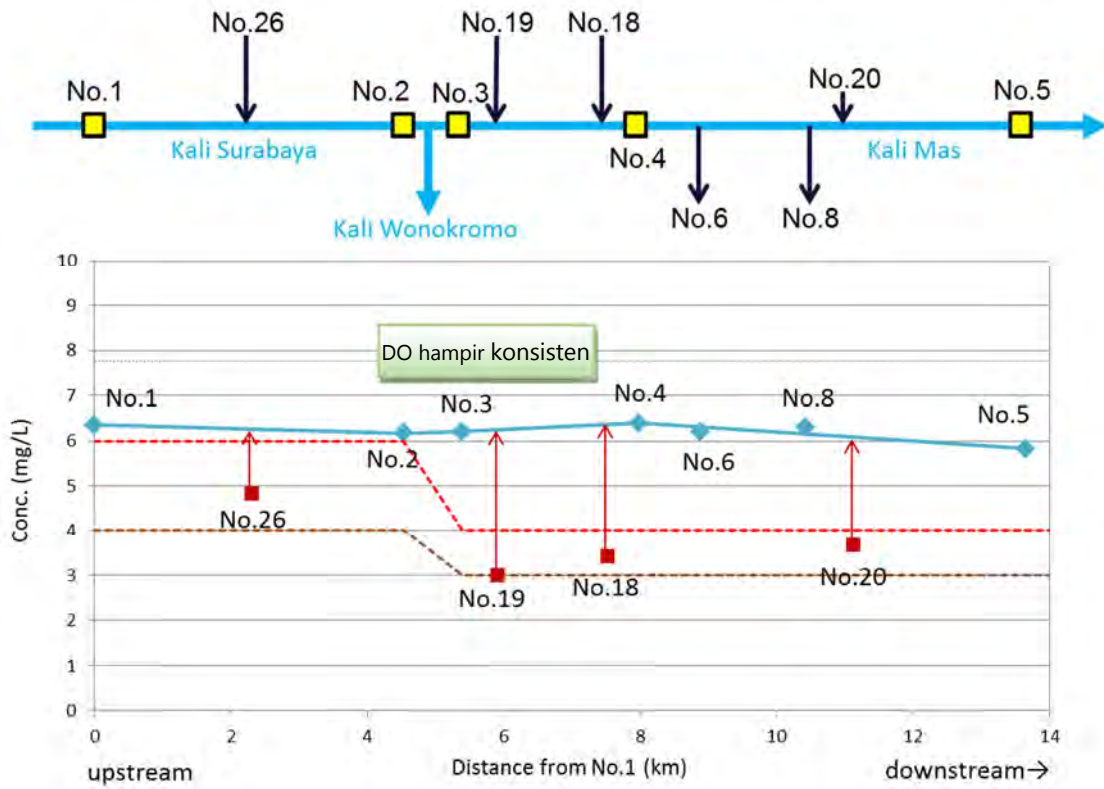
COD (3rd Quartile Value of year 2013)



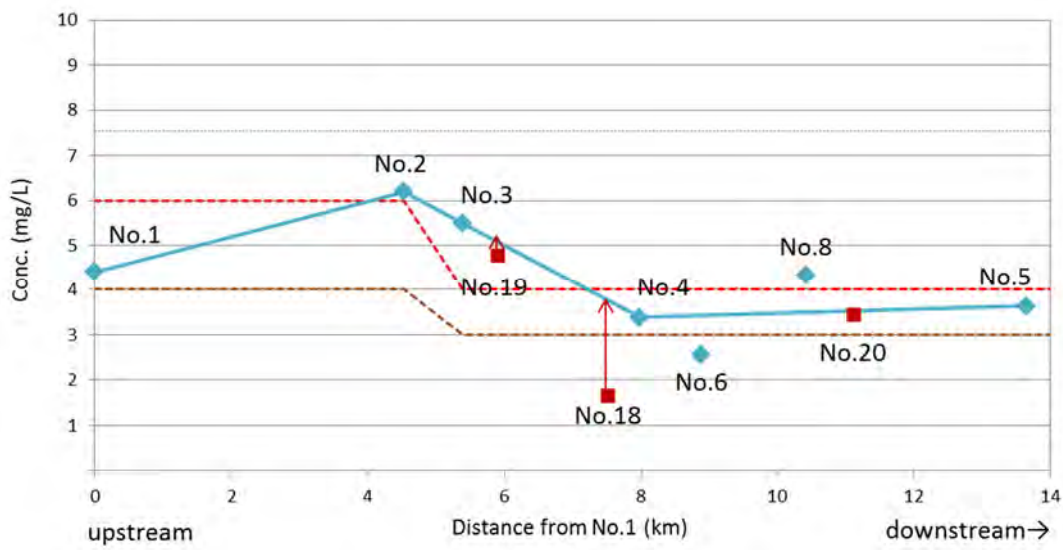
COD (3rd Quartile Value of year 2014)

- WQ of main flow (Kali Surabaya & Kali Mas)
- - - WQ standard ~ 25mg/L (class 2) & 50mg/L (class 3)
- - - WQ standard ~ 10mg/L (class 1) & 25mg/L (class 2)

Gambar 8-2. Hasil pemantauan (COD Cr)



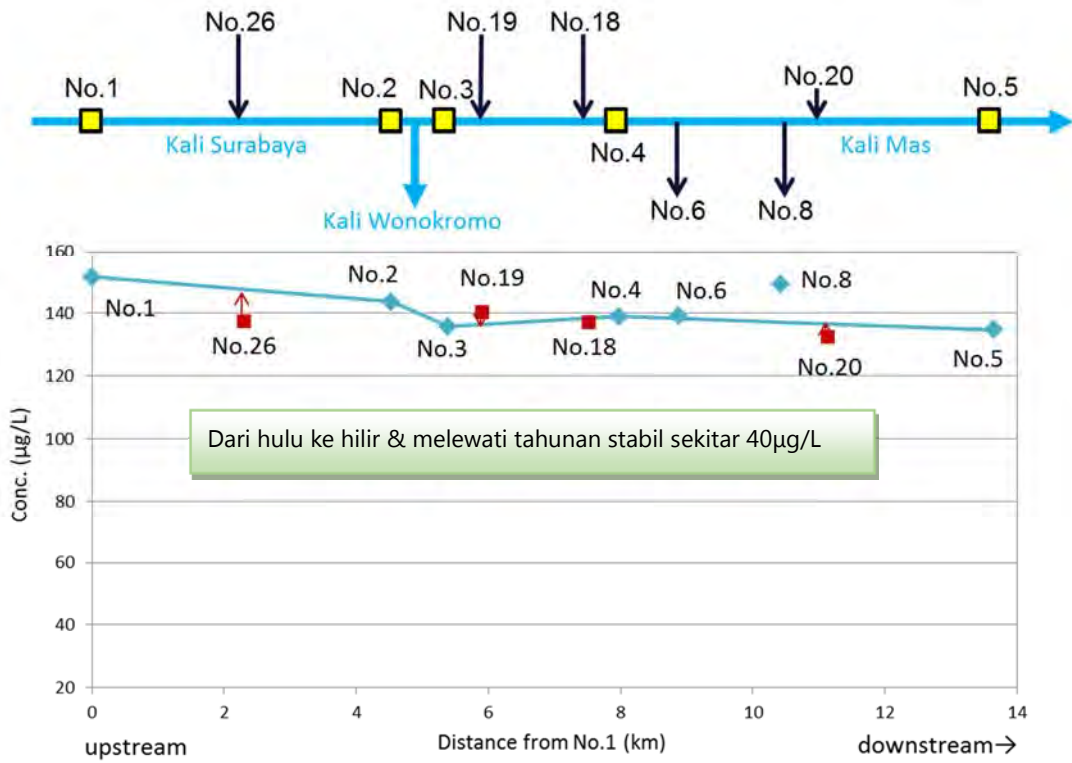
DO (3rd Quartile Value of year 2013)



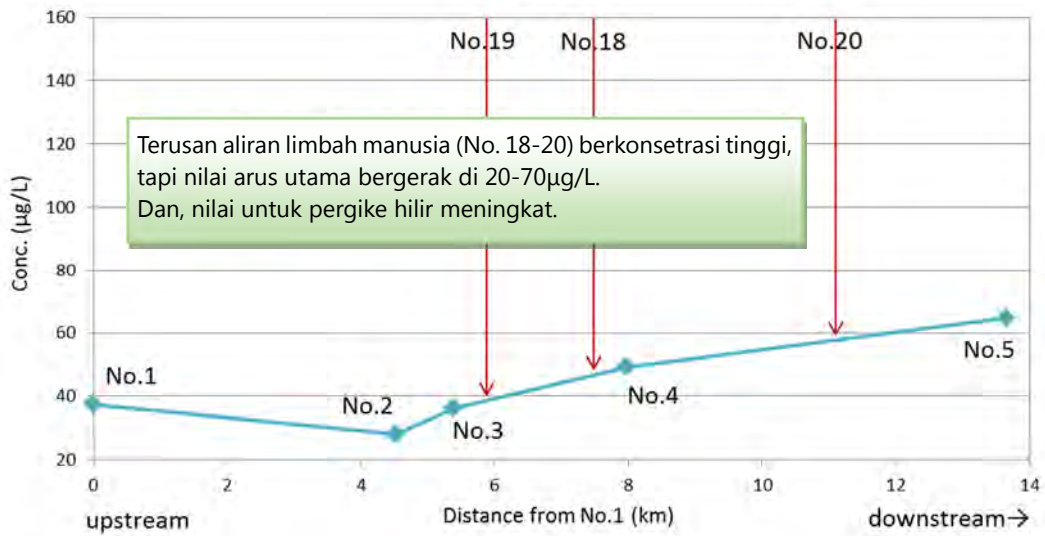
DO (3rd Quartile Value of year 2014)

- WQ of main flow (Kali Surabaya & Kali Mas)
- - - WQ standard ~ 4mg/L (class 2) & 3mg/L (class 3)
- · - · WQ standard ~ 6mg/L (class 1) & 4mg/L (class 2)
- Saturated DO content (7.53mg/L, 30 deg C)

Gambar 8-3. Hasil pemantauan (DO)



Surfactant (3rd Quartile Value of year 2013)

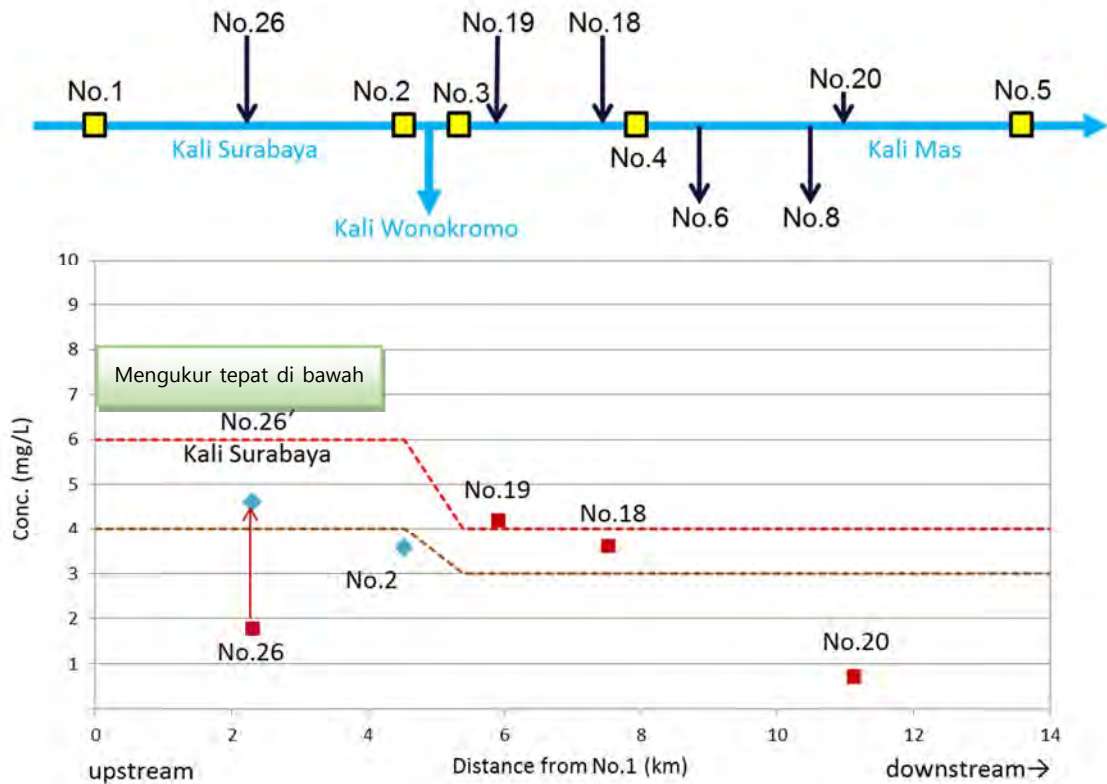


Surfactant (3rd Quartile Value of year 2014)

— WQ of main flow (Kali Surabaya & Kali Mas)
 - - - WQ standard ~ 200µg/L (class 1 & 2 & 3)

Gambar 8-4. Hasil pemantauan (Surfactant)

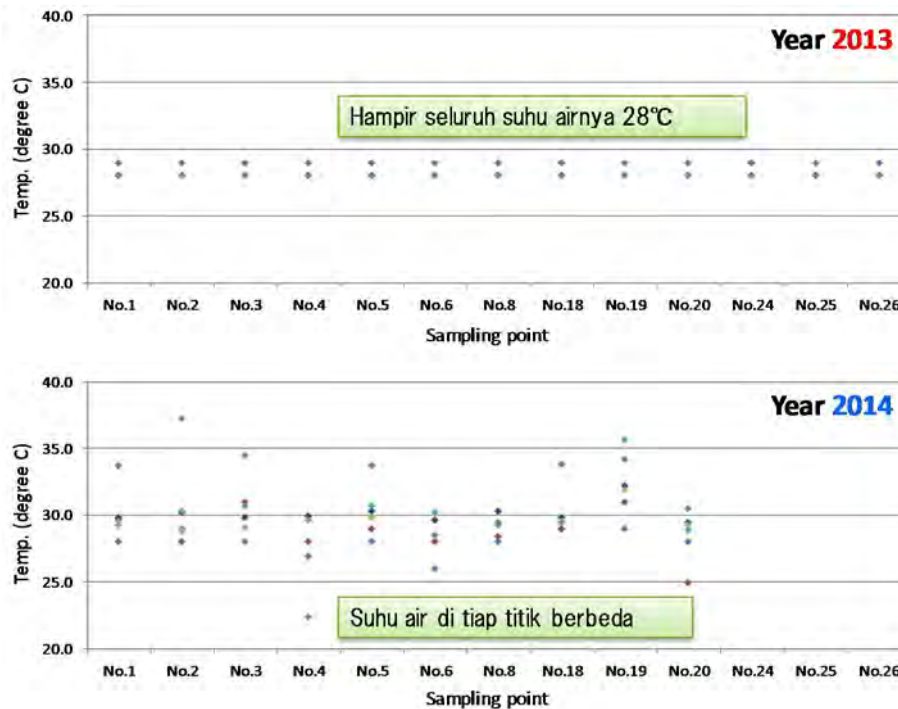
Dalam hasil monitoring ini, mengenai DO yg ditunjukkan pada Gambar 8-4, angka DO dari data setiap bulan kedua pada versi tahun 2014 menunjukkan angka yg sangat rendah bila dibandingkan dengan sungai umum, oleh karena itu dilakukan pengukuran aktual nilai DO dengan tiap poin dari sungai yg memiliki ukuran DO yg baru. Hasil ukur ditunjukkan dengan Gambar 8-5.



Gambar 8-5. Nilai ukur aktual yg menggunakan ukuran DO (pengukuran 4 Feb 2015)

Sebagai hasilnya didapatkan angka yg mendekati versi 2014, menjadi jelas bahwa DO sungai Kali Surabaya relatif rendah.

Sedangkan, data DO versi tahun 2013, menunjukkan total 6 - 7mg/l, untuk mencari penyebabnya, memperhatikan suhu air pengukuran. Pada Gambar 9, ditunjukkan suhu air pengukuran versi tahun 2013 dan versi tahun 2014.



Gambar 9. Suhu Air

Disini dapat dilihat bahwasuhu air sampel tahun 2014 sangat bervariasi, dan suhu air sampel tahun 2013 sebagian besar memiliki suhu 28°C. Hal ini diperkirakan karena sampel pada tahun 2013 tidak segera diukur setelah diambil karena dibawa terlebih dahulu ke laboratorium analisis, DO-nya pun diperkirakan sama, tidak segera diukur setelah sampel diambil. Seiring berlalunya waktu, nilai DO akan berubah. Jika perkiraan di atas adalah benar, maka dapat dikatakan bahwa pengukuran sampel air pada tahun 2013 akurasi rendah.

② Pertimbangan dari hasil monitoring kualitas air sungai

Hal yg bisa dipikirkan berdasarkan hasil yg disebut sebelumnya adalah sebagai berikut di bawah ini.

- ♦ Berbeda tergantung dari periodenya, kualitas air dari Kali Surabaya (no. 2) yg merupakan sumber air sampling dari tempat pemurnian air Ngangel tidak memenuhi kriteria kualitas air dari air yg bisa digunakan untuk minum di Indonesia (class1).
- ♦ item yg tidak memenuhi criteria di musim hujan atau musim kemarau (dari hasil semua analisa)
- ♦ → Total padatan tersuspensi (TSS), BOD, COD, DO, nitrogen nitrit (NO₂-N), hidrogen sulfida (H₂S), besi (Fe), mangan (Mn), seng (Zn), tembaga (Cu), fosfor total (TP), deterjen (deterjen), bakteri coliform fecal (fecal coliform), koliform (Total coliform)
- ♦ pada musim hujan dan musim kemarau, kecenderungan kualitas airnya berbeda, jadi perlu penanganan yg sesuai dengan musimnya
- ♦ konsentrasi oksigen terlarut (DO) yg berhubungan dengan tindakan membersihkan diri dan ekosistem oleh organism memiliki kecenderungan rendah. Penyebab rendah dari hulu tidak terbatas pada hal yg terjadi dalam kota, untuk memperbaiki lingkungan sumber air, perlu

dipertimbangkan penanganan dengan unit DAS dan jangka panjang.

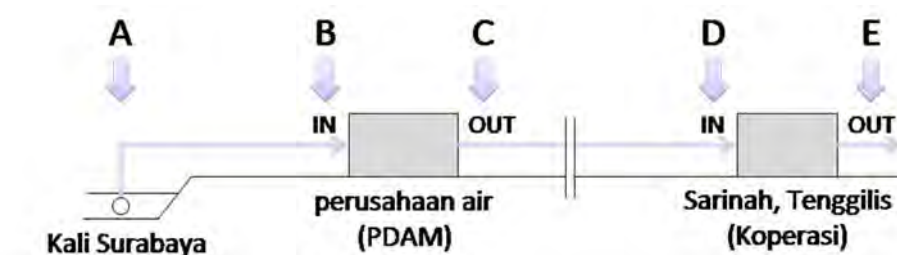
- ♦ pada hasil monitoring tahun 2013 dan tahun 2014 oleh BLH, ada selisih yg sulit dipikirkan sebagai perubahan lingkungan sungai (akurasi sampling & analisa seperti pengukuran DO adalah sebabnya).

Di dalam perkembangan oleh kota Surabaya, untuk melindungi lingkungan sungai & sumber air ledeng, perlu untuk memahami secara tepat kondisi dengan analisa dan monitoring kualitas air. Dan, dengan menjadikan hasil tersebut sebagai dasarnya, untuk melaksanakan tindakan drainase, perlu nilai analisa yg tepat.

2) Mengenai hasil analisa kualitas air minum

Point yg menjadi jelas dari hasil analisa air ledeng pada lokasi penggunaan ledeng (lokasi penempatan alat pemurni air/ Sarinah) dan PDAM yg dilaksanakan hingga bab sebelumnya dirangkum seperti di bawah ini.

- ① Pemurni air PDAM (C) memuaskan standar di Indonesia
→pada standar Jepang, bakteri umum, bau, kekeruhannya melebihi
- ② Air ledeng Sarinah (D) memuaskan standar di Indonesia
→pada standar Jepang, Escherichia coli, bakteri umum, baunya melebihi
- ③ Ada item yang nilainya meningkat ketika lewat pipa ledeng (C→D) (escherichia coli)
→dikhawatirkan tidak cukupnya konsentrasi residu klorin pada ujung tabung (pada waktu pengukuran, konsentrasinya rendah)



Gambar 10. Lokasi sampling air ledeng (digunakan kembali)

Dari hasil ① - ③ di bawah, mengenai air ledeng yg dipasok di tiap lokasi pengguna, tidak terdapat zat berbahaya, tapi agar air bisa diminum langsung, perlu adanya perbaikan.

2.6 Tindakan yg menggunakan hasil investigasi ini

Berdasarkan hasil hingga ayat sebelumnya, mengenai pasokan air ledeng kota Surabaya, dipertimbangkan tindakan dengan perspektif jangka pendek dan jangka menengah panjang, dan disharing ke PDAM, BLH.

1) Usul jangka pendek : prioritas tindakan segi soft

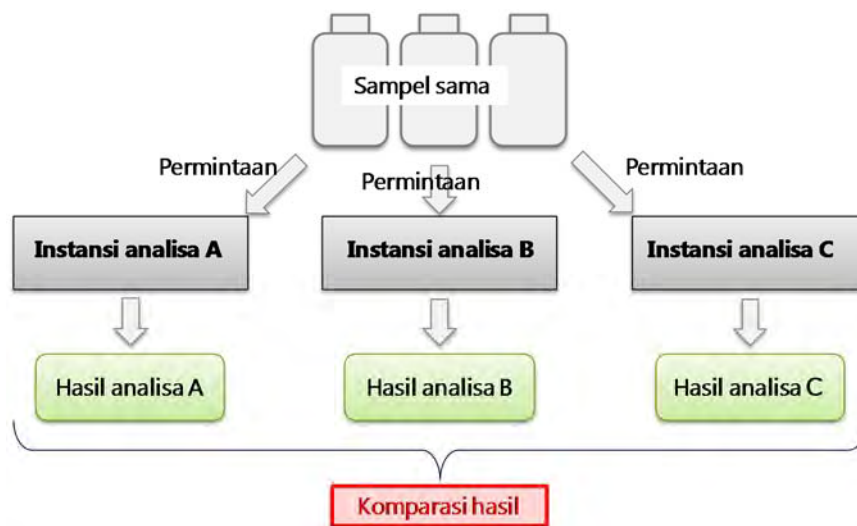
Terkait dengan perbaikan permasalahan saat ini, ada beban secara finansial, dan akan sulit

untuk memperbaiki secara cepat. Sebagai item usulan jangka pendek dijelaskan sesuai di bawah ini.

- ① Mendapatkan angka kualitas air yang akurat sesuai dengan pemantauan.
 - Melaksanakan kontrol akurasi secara sederhana (*cross check-analysis*)
 - Melakukan prosedur sampling yang akurat (terutama jika pemantauan dilakukan pihak outsourcing)
 - Melakukan pengukuran pada saat sampling untuk item analisis yang berubah dari waktu ke waktu
 - Pemantauan sungai : sampling sungai-sungai utama sedapat mungkin dilakukan pada hari yang sama
- ② Memantau infrastruktur ledeng
 - Melaksanakan pemantauan berkala di bagian akhir pipa air dan reservoir distribusi (+pemantauan infrastruktur yang sudah menua)
 - Kontrol jumlah klorin yang tepat berdasarkan efek desinfeksi di bagian akhir pipa air
- ③ Menyediakan air minum yang aman dan murah
 - Memanfaatkan secara efektif, termasuk air hasil pemurnian yang bersifat sebagai tambahan di bagian akhir pipa air (seperti proyek ini)

① **Mendapatkan angka kualitas air yang akurat sesuai dengan pemantauan**

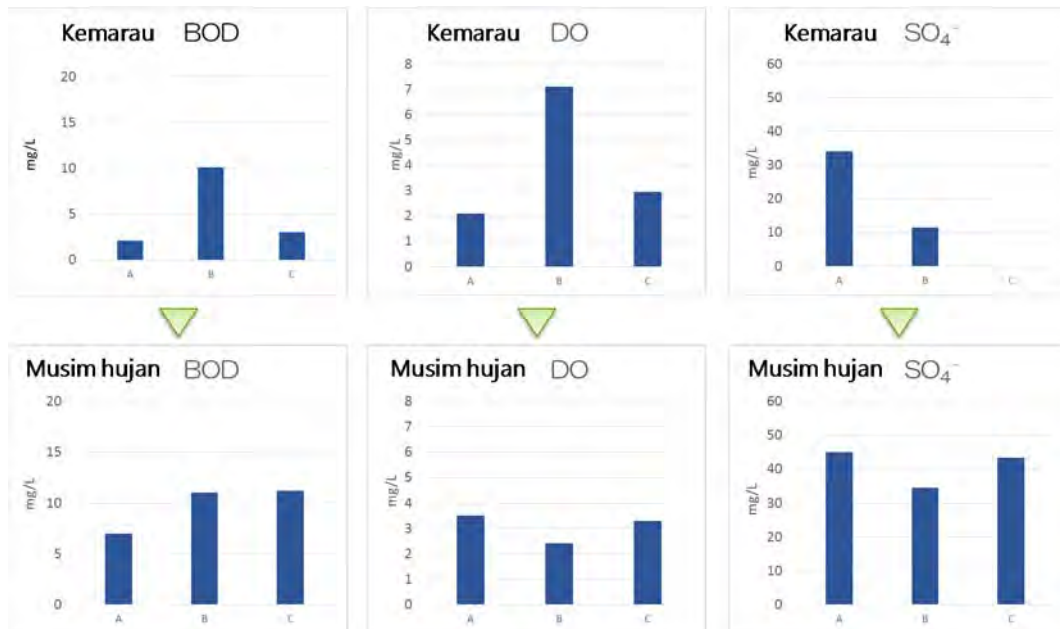
- Melaksanakan kontrol akurasi secara sederhana (*cross check-analysis*)
Akurasi bisa dijaga dengan metode sederhana (pelaksanaan pemeriksaan ulang nilai analisa) beberapa kali dalam setahun



Gambar 11. Image kontrol akurasi analisa yg mudah (crosscheck nilai analisa)

- Menjaga akurasi analisa : efek perhatian dengan crosscheck
Dengan melaksanakan crosscheck nilai analisa, diharapkan bisa meningkatkan akurasi

analisa oleh tiap instansi analisa. Pada investigasi kali ini, hasil dari dilakukannya kontrol akurasi analisa yg mudah yg disebut di atas, seperti gambar di bawah, nilai analisa yg bervariasi tiap instansi pada grafik level atas, dengan perhatian dengan crosscheck, bisa didapatkan nilai yg sama seperti grafik di level bawah.



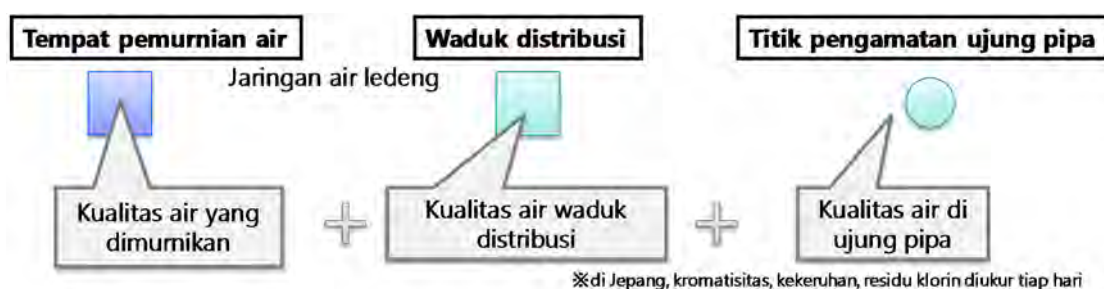
Dengan mengumumkan adanya variasi, dilaporkan permintaan analisa+ pelaksanaan cek ulang oleh BLH

Gambar 12. Efek perhatian dengan pemeriksaan ulang

② Memantau infrastruktur air ledeng

Namun, tidak bisa dikatakan bahwa tingkat kepercayaan dari masyarakat sebagai air minum itu tinggi (soalnya tidak ada kebiasaan minum langsung). Untuk mendorong pemahaman yg benar akan kualitas air ledeng warga kota. Kalau memikirkan hingga masyarakat menggunakan air ledeng sebagai satu sistem pemurnian air, harus kontrol dan pantau secara benar kualitas air akhir jaringan pasokan air, secara bertahap (jangka menengah dan panjang) berlanjut ke keterbukaan informasi.

Dengan memantau dan memperlihatkan ke masyarakat dikirimnya air yang aman, bersama dengan menjaga kesehatan dan keselamatan Masyarakat, bisa mengurangi beban ekonomi.



Gambar 13. Image monitoring infrastruktur ledeng

③ **Menyediakan air minum yg aman, bersih dan murah**

Seperti yg dilakukan di proyek ini, dengan menempatkan prasarana pemurnian air tambahan di ujung pipa air (menempatkan alat pemurni air buatan Ishikawa Engineering di ujung), bisa dikatakan ada ruang untuk pertimbangan yg cukup sebagai tindakan jangka pendek dengan melakukan penyediaan air minum yg aman dan murah.

2) **Usulan : penanganan jangka menengah - Kombinasi tindakan segi keras dan soft**

Ketika melihat secara jangka menengah panjang, kota Surabaya bertambah maju, ditambah dengan bertambahnya populasi, maka diperkirakan bahwa banyak pabrik dan fasilitas dagang terletak di sana. Tindakan pencemaran kualitas air dari sungai, item usulan jangka menengah panjang terkait penyediaan air minum murah dan aman yg terjadi karena bertambahnya beban pencemaran yg hadir bersama dengan kemajuan ini adalah seperti di bawah ini.

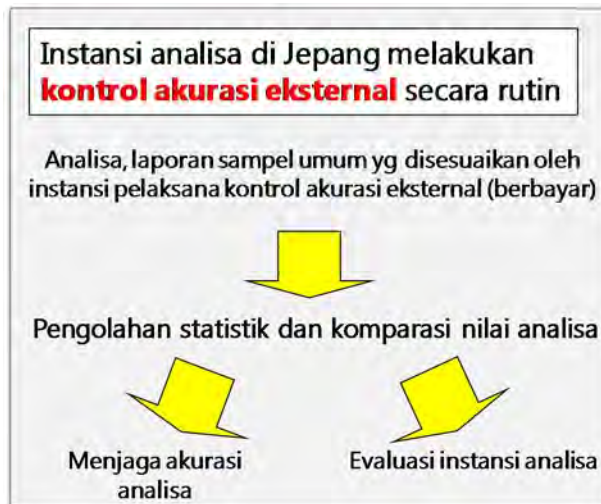
- ①-a Mendapatkan angka kualitas air yang akurat sesuai dengan pemantauan
 - Membangun sistem kontrol akurasi eksternal di level kota (mendidik rekanan outsourcing penganalisis)
- ①-b Mengontrol kualitas air sumber air dan lingkungan sungai
 - Menangani air limbah dan memberi pengarahannya kepada perusahaan di dalam kota dengan menggunakan data pemantauan
- ② Pembaruan infrastruktur air ledeng secara bertahap
 - Pembaruan infrastruktur jalur pipa secara terencana dengan menggunakan data pemantauan
 - Memanfaatkan teknologi pemurnian air seperti U-BCF dan sebagainya yang dimiliki oleh Kota Kitakyushu
- ③ Menyediakan air minum yang aman dan murah
 - Mempublikasikan data monitoring di bagian akhir jalur pipa air (PR keamanan)

①-a **Mendapatkan angka kualitas air yang akurat sesuai dengan pemantauan**

①-b **Mengontrol kualitas air sumber air dan lingkungan sungai**

Seperti yg tersebut sebelumnya, terkait akurasi analisa yg merupakan basis tiap tindakan, ruang pertimbangannya besar. Untuk mempublikasikan informasi dan menggunakan data secara aktif, sangat penting untuk meningkatkan kepercayaan nilai analisa dengan kontrol akurasi nilai analisa..

Di Jepang, instansi analisa, tidak terbatas pada instansi analisa public/ perusahaan analisa pribadi, secara berkala biasanya melaksanakan kontrol akurasi eksternal. Ini adalah hal yg dijadikan lompatan kontrol akurasi analisa yg mudah yg diajukan dengan tindakan jangka pendek, dilakukan pengolahan statistik nilai analisa yg didapat oleh tiap instansi, dengan komparasi, berarti melakukan penjagaan akurasi analisa, evaluasi instansi analisa. Ringkasan kontrol akurasi eksternal ditunjukkan dengan Gambar 14 di bawah.



Tapi, Untuk melakukan kontrol akurasi dengan metode sama, perlu **waktu** hingga sistem terbentuk dan **beban biaya** instansi yg ikut saat pelaksanaan.

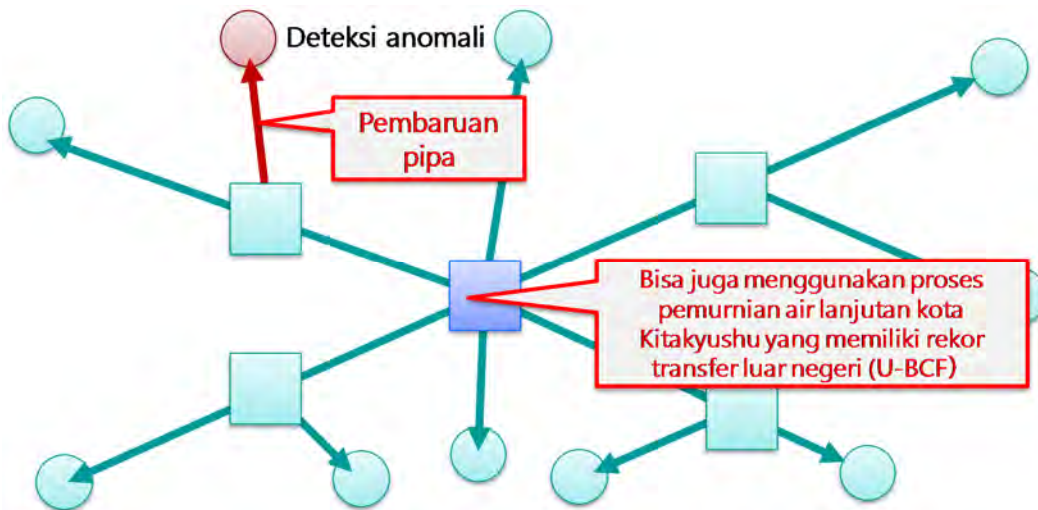
Gambar 14. Ringkasan kontrol akurasi eksternal

Dan, saat ini, analisa kualitas air drainase dari pabrik dsb dilakukan oleh instansi publik, jumlah sampel bersamaan dengan penambahan prasarana seperti pabrik ke depannya akan bertambah, maka akan semakin sulit untuk membebaskan analisa hanya kepada instansi publik. Melaksanakan secara tepat analisa dan monitoring drainase, untuk melaksanakan guidance & tindakan drainase perusahaan dalam kota, perlu untuk mengedukasi perusahaan analisa pribadi. Dan, edukasi perusahaan analisa pribadi berlaku juga dari sudut pandang berdirinya sistem kontrol akurasi eksternal

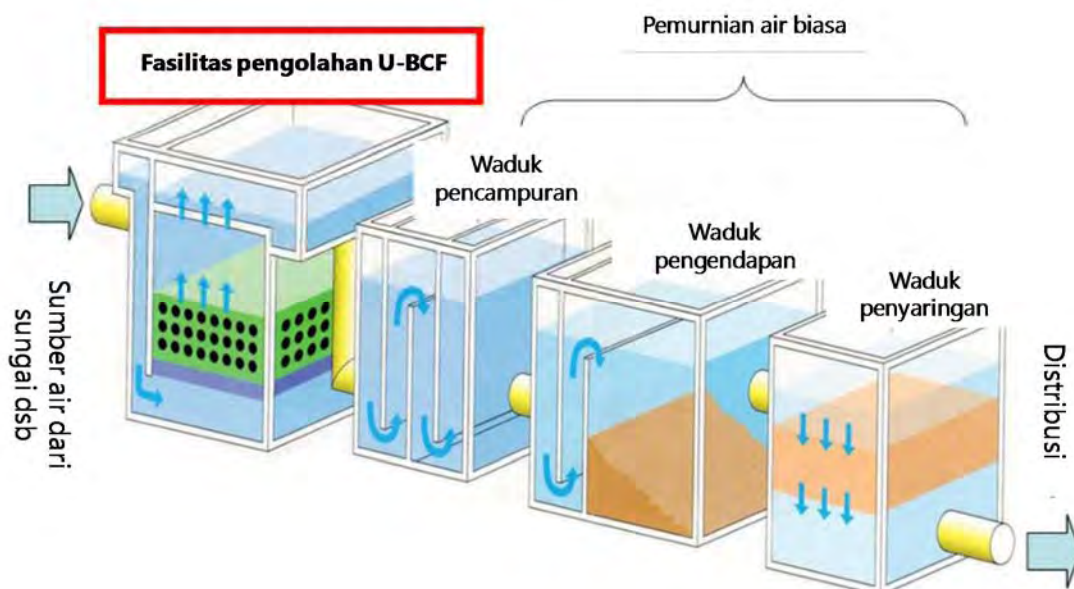
② Pembaruan infrastruktur air ledeng secara bertahap (Pembaruan infrastruktur jalur pipa secara terencana dengan menggunakan data pemantauan)

Untuk meningkatkan kepercayaan jangan menengah panjang air ledeng, ternyata perlu investasi prasarana, tapi pembaruan prasarana secara sekaligus itu sulit. Dengan menggunakan data pemantauan kualitas air secara aktif, pembaruan fasilitas & jaringan pipa terencana dan bertahap menjadi mungkin, sehingga bisa meminimalisir beban keuangan.

Dan, di kota Haiphong, Vietnam, menggunakan proses pemurnian air kota Kyushu utara yg memiliki histori perpindahan luar negeri (filtrasi kontak organisme hulu : U-BCF), dengan melakukan pembaruan fasilitas pemurnian air PDAM secara bertahap, maka pengananan purnaan bisa dilakukan. U-BCF (Upward flow Bio Contact Filtration) adalah formula pengolahan pemurni air lanjutan yang menggunakan efek memurnikan dengan mikroorganisme yang diadopsi oleh kota Kitakyushu. Dibandingkan dengan pengolahan lanjutan yang biasa, biaya konstruksi adalah sekitar $\frac{1}{2}$, dan biaya operasional adalah sekitar $\frac{1}{20}$



Gambar 15. Image tindakan penuaan infrastruktur yg menggunakan data pemantauan



Gambar 16. U -BCF: Upward flow Bio Contact Filtration

③ Menyediakan air minum yang aman dan murah

Walau sudah diusulkan secara jangka pendek, publikasi umum data monitoring di ujung pipa ledeng (PR keamanan) berlaku juga sebagai tindakan jangka menengah panjang. Dengan publikasi informasi yg tepat, akan meningkatkan kepercayaan dan keamanan air ledeng, dan berpotensi meningkatkan nilai air ledeng sebagai air aman, bersih dan murah.

3. Pemasangan alat uji pemurni air dan pertimbangan untuk komersialisasi

3.1 Tujuan

Bertujuan untuk menyediakan air murah dengan aman, bersih ke warga kota Surabaya, dan mempertimbangkan untuk industrialisasi bisnis pasokan air minum dan demonstrasi teknologi pemurnian air dengan alat uji pemurnian air ke toko koperasi di wilayah model (kerjasama Sarinah). Isi kerja sama yg utama adalah seperti di bawah ini. Perlu dicatat, mengenai alat uji pemurnian air, Ishikawa Engineering membuat setelah mendapatkan subsidi dari kota Kyushu utara.

- Aktivitas 2-1 dilakukan uji pemurnian air dengan alat uji pemurnian air yg ditempatkan di wilayah model.
- Aktivitas 2-2 melakukan pengembangan alat aktual dan perbaikan alat uji pemurnian air. Menjaga rute procurement lokal barang konsumtif, mengenai pemeliharaan alat, membimbing asisten pekerjaan lokal.
- Aktivitas 2-3 analisa profitabilitas bisnis pasokan air minum dengan teknologi ini, bisa menjelaskan profitabilitas bisnis dan keperluan air minum yg aman. Membimbing administrator bisnis air minum.

3.2 Kualitas air minum yg ditargetkan

Dengan alat uji pemurnian air, air minum yg diproduksi dinilai cocok atau tidak untuk minum berdasarkan 25 item (lampiran 5) kriteria kualitas air dari Dinas kesehatan kota Surabaya, bersama dengan itu, menargetkan menjelaskan kriteria (51 item) air ledeng Jepang yg lebih ketat.

Untuk itu, pemeriksaan kualitas air dari air minum yg diproduksi dimintakan ke dinas kesehatan kota berdasarkan kriteria/ metode Indonesia, dan ke Teknos lingkungan (corp) berdasarkan kriteria/ metode Jepang^{xvi}.

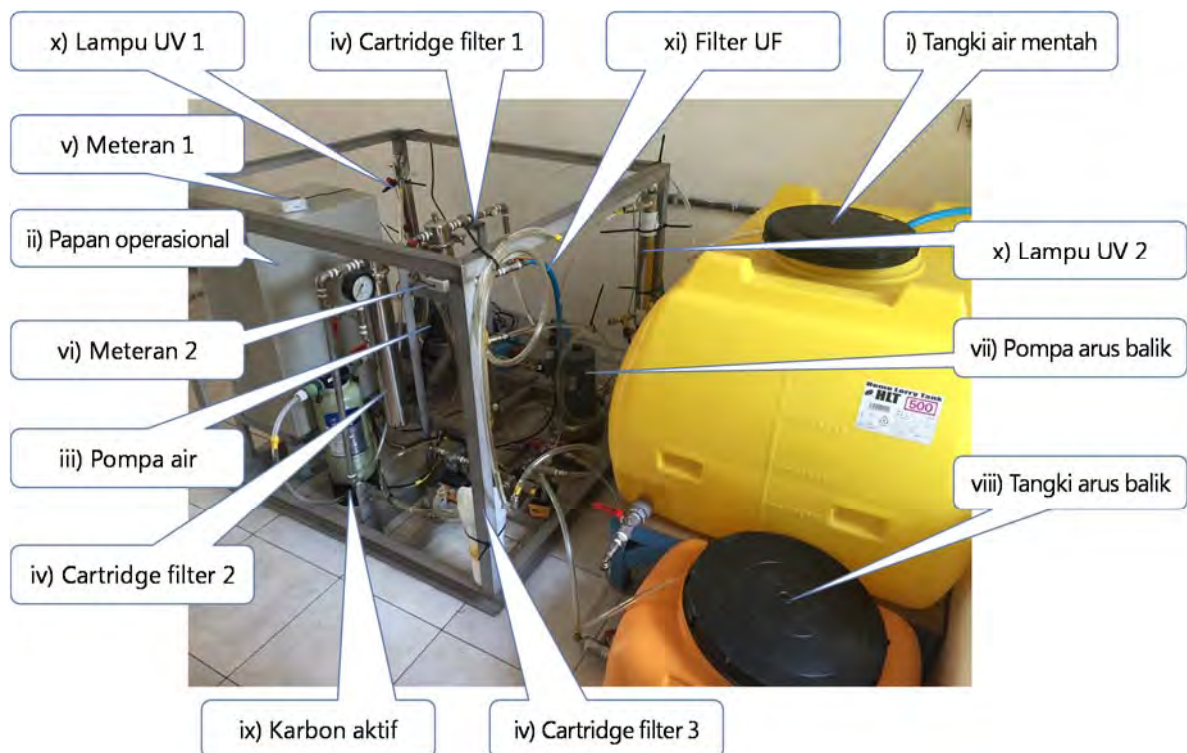
3.3 Gambaran dan karakteristik dari alat uji pemurni air

Gambaran dan flow pengolahan alat uji pemurnian air yg diinstalasi di koperasi Sarinah (pada Januari 2016) ditunjukkan seperti di bawah ini. Perlu dicatat, mengenai alat uji pemurnian air ditambahkan perbaikan dalam periode demonstrasi. Mengenai ini, ditunjukkan dengan item berikut ini.

1) Gambaran tentang alat uji pemurni air

Peran tiap bagian (Gambar 17)

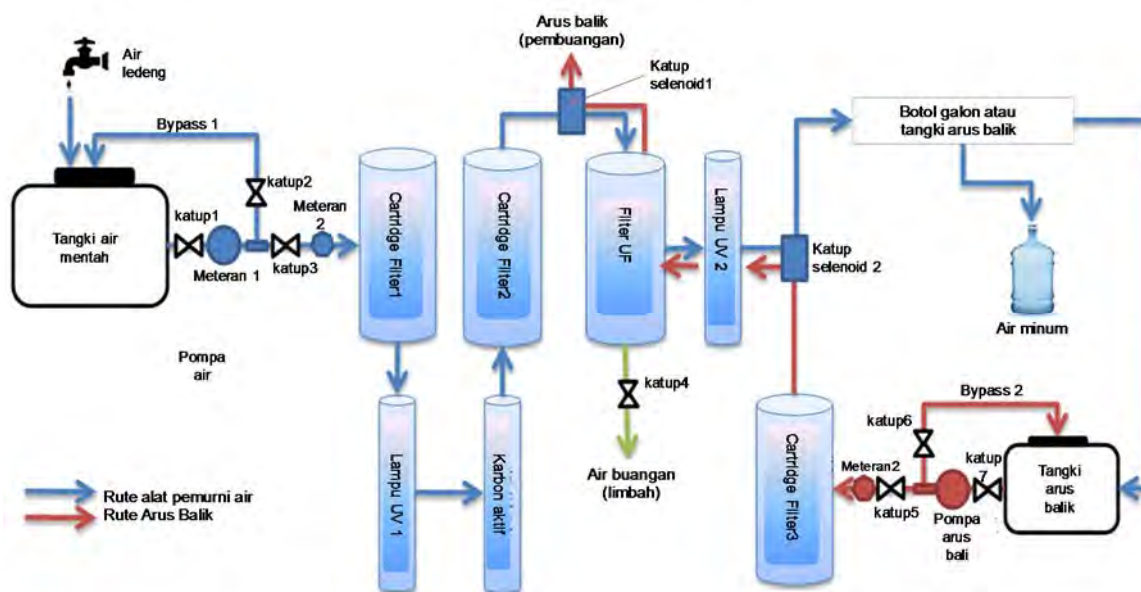
- i) Tangki air mentah : Tangki yang menampung air mentah untuk sementara
- ii) Papan operasional: Memiliki tombol yang mengoperasikan alat pemurni air.
- iii) Pompa air: Pompa untuk mengirimkan air dari tangki air mentah menuju alat pemurni air.
- iv) Cartridge filter 1-3: Alat untuk mengambil sampah yang ada dalam air mentah (menggunakan filter 0.5 μ m untuk no. 1 dan 2, dan filter 1.0 μ m untuk no. 3). Perlu untuk mengganti sebulan sekali.
- v) Meteran1: Alat untuk mendisplay laju air yang diolah dan jumlah akumulasi air yang diolah di alat pemurni air.
- vi) Meteran2: Alat untuk mendisplay laju air ketika arus balik dan jumlah akumulasi air yang digunakan pada arus balik (referensi 3,4 mengenai arus balik).
- vii) Pompa arus balik: Pompa untuk mengirimkan air untuk pengoperasian arus balik
- viii) Tangki arus balik: Tangki untuk menampung air untuk membersihkan kotoran dan mengabsorpsi bau air mentah. Perlu untuk mengganti sebulan sekali.
- x) Lampu UV 1, 2: Lampu untuk membunuh bakteri dalam air mentah dengan kekuatan sinar ultraviolet. Perlu diganti setiap 6 bulan.
- xi) Filter UF: menghilangkan kotoran halus (0.01 - 0.11 μ m). Terdapat lubang kecil pada permukaan, dan memiliki mekanisme yang tidak membiarkan molekul yang lebih besar untuk lewat. Perlu untuk mengganti setahun sekali.



Gambar 17. Struktur Alat Pemurni Air

2) Flow manufaktur air minum

Flow manufaktur air minum dengan alat pemurni air ini sesuai dengan Gambar 18 di bawah. Dengan cartridge filter dikeluarkan sampah dari air ledeng, setelah itu dilakukan pembunuhan kuman dalam air dengan lampu kuman UV. Setelah itu, dikeluarkan warna air dan bau dengan karbon aktif, ditambah lagi dikeluarkan limbah karbon aktif dengan cartridge filter sekali lagi. Setelah itu, dilakukan filterisasi dengan filter UF, ditambah lagi, dilakukan pembunuhan kuman dengan lampu kuman UV sekali lagi.



Gambar 18. Seluruh Alur Pengolahan

3.4 Uji pemurni air ledeng dengan alat uji pemurnia air yg diinstalasi di wilayah model dsb (Aktivitas 2-1, aktivitas2-2)

1) Perkenalan - demostrasi & proses perbaikan alat uji pemurni air

Disebutkan mengenai proses pengembangan alat aktual, perbaikan, demostrasi uji pemurnia air dari instalasi alat uji pemurni air ke wilayah model di bawah.

① Mempertimbangkan struktur alat uji pemurni air (April - Mei 2014)

Spec alat uji pemurni air, dilakukan desain agar bisa memenuhi volume produksi air 120ℓ/jam. Mengenai membran filtrasi yg digunakan di alat uji pemurni air, hasil investigasi sebelumnya akan air ledeng setempat, air ledeng setempat, bisa dipahami bahwa air keras yg relatif mengandung banyak magnesium dan kalsium^{xvii}, oleh karena itu bisa dilakukan pemindahan jenis bacteria dalam air ledeng dengan tetap menjaga kekerasannya. Menggunakan membran ultra filtrasi (selanjutnya disebut filter UF).



Kondisi assembling alat uji pemurni air

② Assembling alat uji pemurni air (Juni 2014)

Assembling alat uji pemurni air dilakukan di pabrik Wakamatsu Ishikawa Engineering. Pada 26 Juni 2014 (Kamis) dilakukan uji operasi, dan bisa dipastikan tidak adanya masalah pada kinerja pemurni air

③ Mengirim dan memasang alat penjernih air ke Surabaya (June – September, 2014)

Pada 30 Juni 2014 (Minggu), alat uji pemurni air dikirim ke Surabaya dari pabrik Wakamatsu Ishikawa Engineering. 2 September 2014 (Rabu), diangkut dan selesai instal ke toko koperasi Sarinah wilayah Tengiris kota Surabaya



Membara alat uji pemuri air di Sarinah

④ Konfirmasi pergerakan setelah perkenalan alat uji pemurni air (September 2014 - Januari 2016)

Pada 3 September 2014 (Rabu) dilakukan tes konfirmasi permeabilitas dan kerja dekontaminasi dengan melewati air di alat uji pemurni air yg diperkenalkan ke toko koperasi. Untuk memastikan tidak adanya masalah pada pergerakan dan kinerja pemurni air, tes melewati air dilakukan setiap tugas dinas ke lokal, saat menemukan kesalahan saat itu juga diperbaiki.

⑤ Kontruksi perbaikan alat uji pemurni air (saat pergerakan setempat Desember 2014)

Saat melakukan investigasi kualitas air dari sumber air saat aktivitas lokal pada September 2014, bakteri umum dan bau mold terdeteksi. Untuk memindahkan material ini, dinilai perlu

untuk memperbaiki alat uji pemurni air, dan dilaksanakan konstruksi perbaikan. Secara spesifik, saat melakukan didesinfeksi dengan sodium hypochlorite, instal lampu pembunuh kuman UV dan lakukan pengolahan. Setelah konstruksi perbaikan, dilakukan pemeriksaan bakteri sederhana, memastikan tidak adanya kualitas air setelah pengolahan pemurni air. Dan, dengan menambahkan resin pertukaran ion dan karbon aktif, dan dilakukan perbaikan rasa air minum yg diproduksi.

⑥ Penambahan fungsi backwash dan konstruksi ledeng (saat aktivitas lokal di Mei 2015)

Di koperasi Sarinah, dari pit bawah tanah air dikirim ke tanki di tempat tinggi, namun, karena tidak bisa mengirimkan air yg cukup ke alat uji pemurni air, dengan tujuan menjaga kuantitas air yg cukup ke produksi air minum, dari pit bawah tanah air sumber langsung dikirim ke tanki air mentah, lalu dilakukan konstruksi ledeng. Hasilnya, air yg cukup untuk produksi air minum bisa dijaga, sehingga kualitas air pun setelah pemurnian air menjadi lebih stabil.

Dan, saat mengoperasikan alat uji pemurni air di waktu konstan, disebabkan tersumbatnya membran karena kotoran yg menempel di permukaan filter UF, bisa menimbulkan turunya kemampuan lewatnya air. Untuk memperbaiki hal ini, diperkenalkan operasi backwash. Operasi backwash, akan menghilangkan kotoran di permukaan membran UF dengan cara melewatkan air dari sisi pintu keluar membran ke sisi pintu masuk, ini merupakan proses pemulihan kemampuan lewatnya air (lihat gambar 18).

⑦ Pertukaran ke barang yg dibeli di lokal dari barang konsumtif (aktivitas lokal Januari 2016)

Mengenai barang konsumtif alat uji pemurni air, untuk meningkatkan penyesuaian lokal, dipertimbangkan dimana bisa mendapatkannya. Hasil investigasi, dalam barang konsumtif, cartridge filter, karbon aktif, lampu UV pembunuh kuman bisa diadakan dari lokal. Dengan aktivitas lokal pada Januari 2016, dilakukan pengolahan pemurni air dengan menggungkan barang konsumtif yg diadakan di lokal, saat memeriksa kualitas air dengan kit pemeriksaan sederhana, bisa dipastikan tidak adanya masalah.

2) Pemeriksaan kualitas air pada tiap proses pemurnian air di alat uji pemurni air

Untuk investigasi apakah proses pemurni air pada tiap bagian alat uji pemurni air berfungsi normal atau tidak, pada Mei dan November 2015, kami meminta universitas negeri Kyushu utara untuk memeriksa sampel kualitas air yg didapat di lokal. Perlu dicatat, dilakukan komparasi kualitas air antara air setelah dimurnikan yg disampling di bulan November dan air mineral lokal. Hasilnya, proses pemurni air berfungsi normal, air yg diproduksi berkualitas hampir sama dengan air mineral.

Dan, dari hasil investigasi, karena teridentifikasi potensi kuman akan tumbuh dip roses penyimpanan dan di isi ulang dimana air diproduksi, dipertimbangkan metode penyimpanan dan metode isi ulang yg tepat dan direfleksikan pada manual pemeliharaan & operasi alat uji pemurni air (referensi lampiran 6).

3) Pemeriksaan kesesuaian untuk minum dari air setelah pemurnian

Mengenai apakah air yg telah dimurnikan memenuhi kriteria kesesuaian untuk diminum di kota Surabaya, kami telah meminta pemeriksaan kualitas air untuk menyesuaikan untuk diminum ke dinas kesehatan kota Surabaya saat pelaksanaan aktivitas lokal (Desember 2014, Januari, Mei, November 2015). Hasilnya, air yg diproduksi mendapatkan sertifikasi kesesuaian untuk diminum pada kali ini pun.

Dan, mengenai apakah air yg diproduksi memenuhi kriteria air ledeng Jepang, kami meminta Teknos lingkungan untuk memeriksa kualitas air sampel yg diambil di September 2014 (musim kemarau) dan Februari 2015 (musim hujan). Hasilnya, mengenai air minum yg diproduksi, bisa dipastikan bahwa memenuhi kriteria air ledeng Jepang di kedua musim kemarau dan musim hujan (referensi bab sebelumnya).

3.5 Mempertimbangkan rute procurement material (Aktivitas 2-2)

Untuk meningkatkan adaptasi lokal, dilakukan investigasi & pertimbangan metode procurement lokal peralatan uji pemurni air. Hasil investigasi, cartridge filter, karbon aktif, lampu UV pembunuh kuman akan bisa diprocure di lokal (usul sebelumnya). Di sisi lain, mengenai material lain yg konfigurasi alat uji pemurni air, memproduksi air dengan kualitas air minum tanpa menggunakan buatan Jepang disimpulkan sulit untuk saat ini. Karena sulit untuk menemukan cara perbaikan terkait procurement material dalam jangka pendek, jadi dipertimbangkan untuk meneruskan setelah mendirikan perusahaan lokal yg direncanakan oleh Ishikawa Engineering.

Dan, mengenai pemeliharaan pun, mengenai hasil pertimbangan dengan staf koperasi Sarinah, sebagian kerja (pertukaran barang konsumtif dan perbaikan abnormal bagian mesin dari alat uji pemurni air), akan sulit ditangani sendiri oleh staf koperasi, oleh karena itu setelah pendirian perusahaan lokal Ishikawa Engineering, bila perlu maka akan bertanggung jawab dalam maintenance alat uji pemurni air.

3.6 Mempertimbangkan model bisnis (analisa profitabilitas bisnis) (Aktivitas 2-3)

1) Metode studi model bisnis (item pertimbangan)

<Bisnis yg diasumsikan di proyek ini>

Penjual: Outlet-outlet milik koerasi di Surabaya (Koperasi Sarinah)

Diskripsi: manufaktur dan menjual air minum murah yg aman dan bersih yg dimurnikan yg menjadikan air ledeng sebagai sumber air dengan alat uji pemurni yg sama dengan hal yg didemonstrasikan di koperasi Sarinah. Air olahan lulus uji air minum oleh DinasKesehatan kota Surabaya dan lulus pengujian di Jepang untuk cross check.

Pelanggan: Tiap member toko koperasi (pengguna)

Metode penjualan: Menjual air minum (air gallon) di outlet-outlet koperasi di dalam Kota Surabaya

2) Mempertimbangkan profitabilitas

Yg diinginkan adalah konstruksi model bisnis yg bisa memulihkan biaya awal dan biaya pengolahan dengan pemasukan dari penjualan air minum, tapi, kebanyakan material produksi alat uji pemurni air menggunakan buatan Jepang, jadi untuk saat ini sulit untuk biaya awal termasuk pembelian hanya bisa dipulihkan dengan pemasukan penjualan air minum. Di situ, di sini biaya yg dibutuhkan untuk produksi air minum (biaya ledeng, biaya listrik, biaya SDM dan biaya maintenance, biaya barang konsumtif dsb) dan amortisasi biaya filter UF yg memerlukan pertukaran 1 kali setahun, membangun model bisnis pasokan air minum yg bisa menghasilkan profit, mengusulkan ke lokal.

① Perhitungan uji coba profit terkait penjualan air minum

- Waktu operas: 9:00 - 15:00 (Jam buka dari Koperasi Sarinah. 5 jam, Istirahat 1 jam)
- Kapasitas produksi per hari: $.3L/menit = 198L/jam \times 5jam = 990L/hari$
- Kuantitas air yg bisa dijual: $792L/hari = 19L \text{ botol galon}$, sekitar 42 botol (diasumsikan dalam 990L/hari yg diproduksi, 20% adalah air untuk backwash galon saat isi ulang)

② Perhitungan uji coba biaya operasional terkait produksi air minum (amount bulanan)

Kami telah hitung uji coba mengenai biaya operasional terkait biaya pemeliharaan & operasional. Item yg termasuk perhitungan uji coba adalah biaya ledeng (perhitungan uji coba dengan kategori biaya manufaktur yg menjadikan air sebagai bahan baku, penggunaan harian 1000L), biaya listrik, biaya SDM, pemeriksaan kesesuaian untuk minum dinas kesehatan, biaya maintenance berkala alat pemurni air, biaya barang konsumtif (cartridge filter, karbon aktif, lampu UV pembunuh kuman dan tabung kuarsa, filter UF, kertas pemeriksaan kuman sederhana). Dalam barang konsumtif, barang yg bisa diadakan di lokal (cartridge filter, karbon aktif, lampu UV pembunuh kuman dan tabung kuarsa), bila diadakan di Jepang dan bisa diadakan di Indonesia, nilai uang masing-masing dihitung (dihitung dengan 1 Rupiah=0.0084 yen).

Hasil perhitungan uji coba adalah sebagai berikut.

A total bila procure barang konsumtif di Jepang (total item (1)+(2)+(4) dari perhitungan uji coba)
 $(1)+(2)+(4) = 523,734 \text{ yen/tahun } (43,644 \text{ yen/bulan})$

B total bila procure barang konsumtif di Indonesia (total item (1)+(3)+(4) dari perhitungan uji coba)
 $(1)+(3)+(4) = 428,127 \text{ yen/tahun } (35,677 \text{ yen/bulan})$

<Detail perhitungan uji coba>

1. Biaya pemeliharaan (inc tax)	Harga dasar		Jumlah kebutuhan		Jumlah uang (Rupiah)	Jumlah uang (Yen)
Biaya air ledeng	100,000	IDR/bulan×	12	bulan=	1,200,000	10,080
Biaya listrik	150,000	IDR/bulan×	12	bulan=	1,800,000	15,120
Biaya karyawan	50,000	IDR/hari×	264	hari=	13,200,000	110,880
Pemeriksaan kesesuaian untuk minum oleh dinas kesehatan	600,000	IDR/kali×	12	kali=	7,200,000	60,480
Biaya maintenance alat pemurni air	5,500	yen/kali×	6	kali=		33,000
					Total	229,560 Yen/tahun ... (1)

2. Barang konsumtif (barang yg bisa diadakan di lokal & di luar pajak)

● Saat pengadaan di Jepang	Harga dasar		Jumlah kebutuhan		Jumlah uang (Rupiah)	Jumlah uang (Yen)
Cartridge filter (panjang)	2,000	Yen/botol×	24	botol=		48,000
Cartridge filter (pendek)	1,700	Yen/botol×	12	botol=		20,400
Karbon aktif	1,000	Yen/L×	28	L=		28,000
Lampu UV & tabung kuarsa	20,340	Yen/set	2	kali=		40,680
					Subtotal	137,080
					Pajak konsumsi	10,966
					Total	148,046 Yen/tahun ... (2)

● Saat pengadaan di lokal	Harga dasar		Jumlah kebutuhan		Jumlah uang (Rupiah)	Jumlah uang (Yen)
Cartridge filter (panjang)	88,000	IDR/botol×	24	botol=	2,112,000	17,741
Cartridge filter (pendek)	66,000	IDR/botol×	12	botol=	792,000	6,653
Karbon aktif	216,653	IDR/set×	4	kali=	866,611	7,280
Lampu UV & tabung kuarsa	952,320	IDR/set×	2	kali=	1,904,640	15,999
					Subtotal	5,675,251
					VAT	567,525
					Total	6,242,776 Yen/tahun ... (3)

3. Barang konsumtif (barang pengadaan di Jepang & di luar pajak)

	Harga dasar		Jumlah kebutuhan		Jumlah uang (Rupiah)	Jumlah uang (Yen)
Filter UF	130,000	Yen/botol=	1	botol=		130,000
Kertas pemeriksaan kuman sederhana	51	Yen/helai	104	helai=		5,304
					Subtotal	135,304
					Pajak konsumsi	10,824
					Total	146,128 Yen/tahun ... (4)

③ Profit

Alasan penjualan dengan harga lebih murah dari nilai tengah (Rp 12,500=sekitar 105 yen) pembelian 1 botol isi ulang/ galon pada biaya pembelian air dengan hasil angket di bab berikutnya, harga botol galon AQUA (Rp 15,800=sekitar 132yen) yg merupakan air minum yg dijual yg diinvestigasi di supermarket dalam kota. Diperkirakan bukan delivery, tapi jual di toko, dan dijual dengan di bawah setengah harga 1 botol 50 yen, dan bila diperkirakan semua air akan habis terjual tiap harinya, nilai penjualan adalah 50 yen×42 botol=2,100 yen/hari, penjualan bulanan menjadi 2,100 yen×22 hari=46,200 yen. Ketika ini terjadi, maka akan bisa mengharapkan profit 10,556 yen/bulan, biaya pemeliharaan & operasional A, B yg ditunjukkan di ayat sebelumnya masing-masing adalah 2,556 yen/bulan.

3) Hasil pertimbangan model bisnis (model bisnis yg diusulkan di lokal)

Hal di bawah adalah usulan ke koperasi Sarinah lokal sebagai model bisnis proyek ini, dilakukan penjelasan ke staf koperasi Sarinah lokal dengan meeting penjelasan model bisnis di lokal dan sesi mencicip (referensi bab 4).

3.7 Peningkatan kemampuan staf lokal pada pengoperasian peralatan, dsb.

Agar bisa melakukan pasokan air minum oleh seluruh warga, dibuat manual terkait pemeliharaan dan pengoperasian alat uji pemurni air, dan dilakukan training mesin aktual terhadap staf koperasi Sarinah

1) Pembuatan buku pedoman

Manual sebagai hal yg mencakup isi dasar yg diperlukan pada pemeliharaan & pengoperasian alat uji pemurni air seperti struktur alat uji pemurni air, penjelasan flow pemurni air, prosedur operasional, waktu pertukaran barang konsumtif, dibuat dalam bahasa Indonesia (lampiran 6). Dan, untuk menjadikan isi yg mudah dipahami oleh staf lokal, akan banyak menggunakan foto. Dan, saat melaksanakan training di lokal (kemudian), dilakukan revisi & perubahan tinta tidak terlihat titik perubahan untuk menjadikan isi dimana ada kondisi lokal seperti level staf yg melakukan kontrol & operasional aktual dan kondisi lokal aktual.

2) Pelaksanaan training mesin aktual

Untuk melatih teknisi yg bisa memelihara & mengoperasikan alat uji pemurni air, dilakukan training mesin actual alat uji pemurni air dengan menggunakan manual yg disebut sebelumnya pada aktivitas lokal di November, September 2015 terhadap 2 nama (Larassati & Astoqiyah) staf koperasi Sarinah. Ringkasan training sesuai dengan Tabel 15-1 dan Tabel 15-2.



Suasana training mesin actual dari alat uji pemurni air

Hasil training, 2 nama ini dipastikan mencapai level dimana bisa melaksanakan maintenance dan kerja pemurni alat uji pemurni air. Perlu dicatat, bimbingan ini dikenalkan dengan menterjemahkannya dalam bahasa Indonesia

Tabel 15-1-1. Histori terkait training mesin actual dari alat uji pemurni air pada aktivitas lokal ketiga (27 September - 4 Oktober 2015)

Tgl bimbingan	29 September (Selasa)	30 September (Rabu)	1 Oktober (Kamis)	2 Oktober (Jumat)
Item bimbingan	<p>① Cek manual dengan terjemahan lokal (cek perbedaan arti bahasa Jepang dan bahasa Indonesia)</p>	<p>① Penjelasan alat uji pemurni air mengenai peran tiap bagian dari alat uji pemurni air, dijelaskan dengan terjemahan</p> <p>② Penjelasan dan bimbingan dari prosedur & metode operasional seperti cara menyalakan, tanki air mentah, cara menampung air ke tanki air mentah, penjelasan metode operasional</p> <p>③ Membimbing mengenai metode kontrol alat uji pemurni air.</p> <p>i) Cek kuantitas flow</p> <p>ii) Cek pencahayaan untuk lampu UV</p> <p>iii) Cek kondisi pit bawah tanah</p> <p>iv) Bimbingan metode maintenance</p>	<p>① Cek tingkat pemahaman operasional alat meminta mengoperasikan alat uji pemurni air tanpa dukungan pembimbing, cek ada tidaknya masalah prosedur pemurni air</p> <p>② Bimbingan metode pemeriksaan kualitas air sederhana</p> <p>Sebagai metode pemeriksaan sederhana kualitas air, membimbing mengenai metode penggunaan kerja deteksi bakteri suncoili.</p> <p>③ untuk meningkatkan tingkat pemahaman mengenai penjelasan dan tingkasan alat berdasarkan manual, dilakukan Tanya jawab dengan diiringi terjemahan</p>	<p>① Cek tingkat pemahaman operasional alat meminta mengoperasikan alat uji pemurni air tanpa dukungan pembimbing, cek ada tidaknya masalah prosedur pemurni air</p>
Hasil bimbingan		<p>Bisa melakukan operasi alat uji pemurni tanpa masalah. Namun, karena pemahaman terkait prosedur operasi, perlu OJT.</p>	<p>Cek bisa memahami mengenai operasional alat uji pemurni.</p> <p>Mengenai pemeriksaan kualitas air sederhana, untuk menghindari menempelnya bacteria di kertas pemerisaan, dibimbing perbaikan posisi sentuh.</p>	<p>Cek bisa dilakukannya operasi alat uji tanpa masalah.</p> <p>Bersamaan dengan cek diingatnya metode operasi saat aktivitas lokal berikutnya, perintahkan untuk membaca manualnya dengan teliti</p>

Tabel 15-2. Histori terkait training mesin actual dari alat uji pemurni pada aktivitas lokal ke-empat (27 Septermber - 4 Oktober 2015

Tgl bimbingan	11 November (Rabu)	13 - 18 November (Rabu)
Item bimbingan	<p>① Cek mengenai poin perubahan manual alat uji pemurni air Dari manual yg dibawa sebelumnya, karena dilakukan perubahan layout, foto, jumlah halaman yg mengikuti perubahan sebagian isi, telah dilakukan pengecekan poin perubahan</p> <p>② Cek prosedur operasional alat pemurni air i) lakukan cek ulang prosedur operasional alat pemurni air ii) cek ulang prosedur pemeriksaan kualitas air sederhana</p>	<p>① Cek prosedur sebelum mendelegasikan operasional alat uji pemurni air Sebelum delegasi kerja pemurni air dan operasional alat uji pemurni air ke koperasi Sarinal lokal, dilakukan cek dan bimbingan akhir untuk item di bawah ini i) apakah prosedur pemurni air mengikuti manual ii) membimbing agregat data operasional alat pemurni air</p>
Hasil bimbingan	<p>Ada kekosongan 1 bulan dari training sebelumnya, namun pemeriksaan kualitas air dan operasi alat uji bisa dilaksanakan berdasarkan manual tanpa masalah. Oleh karena itu, bisa dianggap keduanya mencapai level kerja pemurni air yg mungkin</p>	<p>Dilakukan cek ulang metode operasi hingga pulang, bisa operasional sesuai manual tanpa masalah.</p>

4. Aktivitas untuk sharing info dan pelaksanaan bisnis pasokan air minum

Warga kota memerlukan edukasi untuk SDM yg bertanggung jawab pada pasokan air minum utama. Dan perlu untuk membuat lingkungan yg bisa memperluas daerah model bisnis ini di masa depan. Di sana, bersamaan dengan diadakannya 4 kali meeting penjelasan dalam periode proyek untuk staf koperasi yg menjadi inti wilayah model dan dinas koperasi, juga melakukan investigasi (angket) terkait niat pembelian air yg diproduksi di proyek ini dan tindakan mendapatkan air minum warga

4.1 Meeting penjelasan terkait model bisnis di proyek

Meeting penjelasan diadakan total 4 kali dalam periode bisnis mengenai model bisnis proyek ini, dan 200 orang berpartisipasi. Di meeting penjelasan ini, dibagikan material dalam bahasa Indonesia, bersama dengan mengadakan penjelasan model bisnis proyek bersangkutan, sebagai PR air minum yg diproduksi dengan alat uji pemurni air, dijadikan kesempatan untuk mencicipi air yg diproduksi dengan alat uji pemurni air, juga di meeting penjelasan ketiga tahun 2015, staf koperasi sendiri akan melaksanakan dan menjelaskan proses yg menggunakan alat uji pemurni air.

1) Meeting penjelasan bisnis pertama

Tanggal dan waktu: 24 September 2014 (rabu) 14:00-15:30

Lokasi: Koperasi Sarinah kota Surabaya

Peserta: sekitar 70 orang

Pihak Jepang: Team proyek bisnis ini, kantor JICA Indonesia, Konsulat Jepang di Surabaya

Pihak Indonesia: Dinas koperasi, staf koperasi Sarinah lokal dan anggota serikat

Ringkasan: meeting penjelasan pertama bertujuan utama untuk merancang perkenalan mengenai proyek tersebut di wilayah model, dan membuka koperasi Sarinah lokal yg menginstal alat uji pemurni air pada Agustus 2014. Bersama dengan menjelaskan model bisnis yg dituju oleh proyek, diperkenalkan ringkasan alat uji pemurni air dari Jepang. Dan, dengan menggunakan kesempatan meeting penjelasan ini, dibagikan angket terkait harga beli dan metode mendapatkan, dan mereferensikan pertimbangan model bisnis (mengenai hasil investigasi angket ditulis pada 4.2).



Suasana meeting penjelasan bisnis pertama

2) Meeting penjelasan bisnis kedua

Tanggal dan waktu: 4 Februari 2015 (rabu) bagian pertama 10:00-11:30, bagian kedua 14:00-15:30

Lokasi: Ruang meeting 2F dinas koperasi kota Surabaya

Peserta: sekitar 70 orang

Jepang: anggota tim proyek dari Jepang

Indonesia: dinas koperasi, staf koperasi Sarinah lokal, penanggung jawab toko koperas dalam kota Surabaya

Ringkasan: meeting penjelasan bisnis kedua memposisikan dengan meeting laporan pertengahan proyek, dilaksanakan dengan tujuan utama untuk merancang perkenalan secara luas kondisi progres dan isi proyek ke pihak terkait koperasi kota Surabaya. Meeting penjelasan ini dilaksanakan dalam 2 bagian. Meeting penjelasan ini ditulis di koran lokal, (Jawa Pos).

Dan, sama dengan sebelumnya, bersama dengan meminta untuk mencicipi air yg diproduksi dengan alat uji pemurni air oleh peserta, dilakukan angket terkait keinginan membeli air minum.



Suasana meeting penjelasan bisnis kedua

3) Meeting penjelasan bisnis ketiga

Tanggal dan waktu: November 12, 2015 (Kamis), 13:30-15:30

Lokasi: Koperasi Sarinah kota Surabaya

Peserta: sekitar 30 orang

Jepang: anggota tim proyek dari Jepang, JICA delegasi bisnis kerja sama komunitas Kansai

Indonesia: pihak terkait dinas koperasi, staf koperasi Sarinah lokal, penanggung jawab tolo koperasi kota Surabaya

Ringkasan: meeting penjelasan ketiga diadakan di koperasi Sarinah lokal bersamaan dengan laporan selesainya alat uji pemurni air. 2 orang staf koperasi Sarinah yg mendapatkan bimbingan mengenai metode operasi alat uji pemurni air di September 2013, melakukan demonstrasi operasi alat uji pemurni air dengan dukungan Ishikawa Engineering. Dan, meeting penjelasan ini dihadiri oleh delegasi bisnis kerja sama komunitas Kansai JICA, sebagai salah satu contoh kerja sama teknologi lingkungan Jepang pada Asia Tenggara yg diadakan dengan kerja sama publik swasta.



Suasana meeting penjelasan bisnis ketiga

4) Meeting penjelasan bisnis ke-empat (meeting laporan hasil akhir)

Tanggal dan waktu: 14 Januari 2016 (Kamis) 13:30 - 15:00

Lokasi: Ruang meeting 1F dinas koperasi

Peserta: sekitar 30 orang

Jepang: anggota tim proyek dari Jepang, JICA Kyushu, JICA Indonesia

Indonesia: Pihak terkait kota Surabaya (dinas koperasi staf level kota Surabaya, BAPPEKO, dinas lingkungan, PDAM dll), staf koperasi Sarinah

Ringkasan: meeting penjelasan bisnis ke-empat mengadakan dinas koperasi sebagai meeting laporan hasil akhir bisnis ini. Setelah menjelaskan model bisnis dan pengumuman hasil bisnis ini (penjelasan terkait tiap output), dilakukan pencicipan air yg diproduksi dengan alat pemurni air. Dari JICA Kyushu, kami mendapatkan feedback terhadap selesainya bisnis ini. Dan, setelah selesai meeting penjelasan dilakukan penandatanganan terkait angkut sukarela ke koperasi Sarinah lokal dari wadah asal dan alat uji pemurni air.



Suasana meeting penjelasan bisnis ke-empat

4.2 Pelaksanaan investigasi angket terkait pembelian air minum

Untuk memahami terkait harga pembelian, niat pembelian warga lokal terhadap air yg diproduksi dengan alat uji pemurni air, pertimbangan model bisnis pada proyek ini, dilaksanakan survey angket total 3 kali.

1) Ringkasan pelaksanaan survey angket

① Pertama: 24 September 2014 (rabu) - 8 Desember 2014 (senin)

Survey angket pertama kali, pada waktu meeting penjelasan bisnis pertama kali, air galon yg diproduksi dengan alat uji pemurni air bisa dibawa pulang ke tiap rumah bersama dengan formulir angket, dan diambil kembali di toko koperasi saat aktivitas lokal di Desember.

Isi pertanyaan angket (lampiran 8) adalah seperti berikut.

- Target subjek pelaksanaan: peserta meeting pelaksanaan pertama sekitar 50 orang (staf koperasi & anggota serikat, staf koperasi Sarinah) jumlah yg dibagi: 50 formulir
- Jumlah yg diambil kembali: 23 formulir (rasio pengembalian 46%)

② Kedua kali : 4 Februari 2015 (rabu)

Survey angket kedua kali, dibagikan kepada peserta yg mencicipi pada meeting penjelasan kedua yg dilaksanakan di dinas koperasi, dan disitu pula dilakukan pengembalian. Formulir angket berisi hal yg sama dengan isi yg dilaksanakan pertama kali.

- Target subjek pelaksanaan: peserta meeting penjelasan kedua, sekitar 70 orang (staf dinas koperasi, staf koperasi Sarinah, penanggung jawab toko koperasi kota Surabaya)
- Jumlah yg dibagikan: sekitar 60 formulir
- Jumlah yg diambil kembali: 53 formulir (rasio pengembalian 88%)

③ Ketiga kali : 30 September 2015 (rabu) - 12 November 2015 (kamis)

Survey angket ketiga kali, dibagikan formulir angket & penjelasan bisnis pada 6 toko koperasi (toko koperasi Sarinah) di wilayah Tengiris berdasarkan kerja sama dengan biro koperasi. Dan dilakukan pengambilan saat aktivitas lokal yg ke-empat kali. Pada survey kali

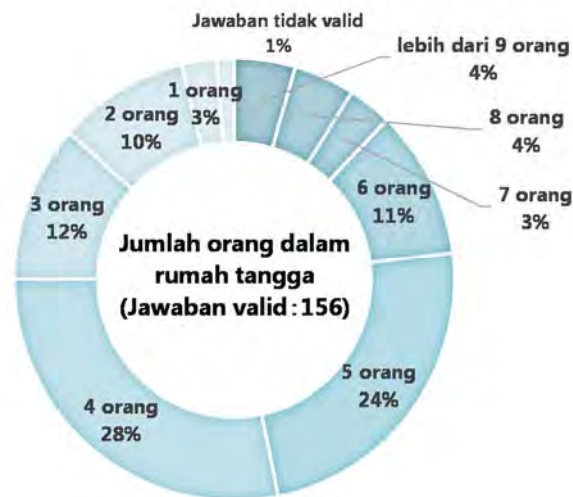
ini bisa jadi dilakukan dengan meminta menjawab pertanyaan tanpa mencicipi air yg diproduksi degan alat uji pemurni air, ada sebagian perubahan isi angket dibandingkan sebelumnya.

- Target angket: staf dan anggota serikat toko koperasi dari toko koperasi (6 toko yg termasuk dalam koperasi Sarinah) di wilayah model (wilayah Tengiris)
- Jumlah yg dibagikan: sekitar 300 formulir
- Jumlah yg diambil kembali: 82 formulir (rasio pengembalian 27%)

2) Hasil angket dan hasil pembahasannya

Seperti yg telah disebut sebelumnya, angket dilakukan dengan dibagi 3 kali dengan target utama staf & anggota serikat koperasi dari wilayah model (wilayah Tengiris), staf koperasi. Jumlah jawaban total sebanyak 158 formulir (di dalamnya, jawaban yg valid ada 156 formulir), rasio pengembalian angket adalah 38%.

Jawaban memfokuskan pada harga yg dipikir bagus untuk penjualan dan niat pembelian yg menjadikan air ledeng sebagai air mentah yg dimurnikan yg mempunyai teknologi Jepang yg diperkirakan di proyek ini, harga pembelian (untuk 1 minggu), metode mendapatkan utama air minum biasa pada tiap rumah tangga. Perlu dicatat, jumlah rumah tangga penjawab kebanyakan adalah 4 - 5 orang, jumlah rumah tangga rata-rata di kota Surabaya adalah sedikit lebih tinggi dibandingkan 3.6 orang.

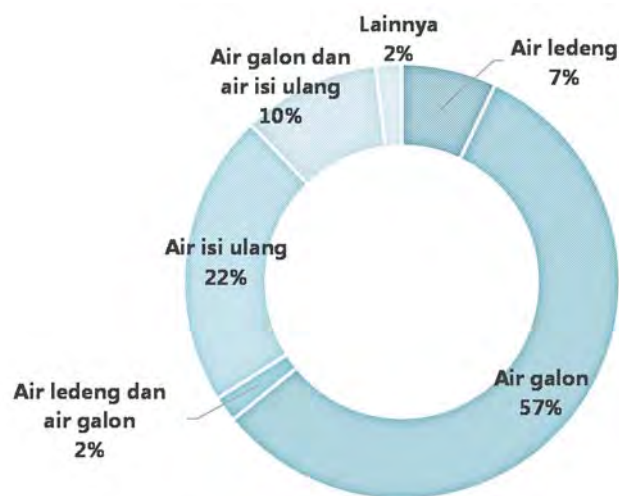


Gambar 19. Jumlah orang dalam rumah tangga

① Metode mendapatkan air minum utama

Seperti yg ditunjukkan pada Gambar 20, dalam jawab yg didapat melalui kali 1 - 3 (156 formulir), warga yg membeli air galon (air yg dijual secara paket dengan botol galon secara umum) sangat banyak yaitu 57%. Bila menyamakan warga yg mengkombinasikan air galon dan ledeng atau air isi ulang (penjualan dengan mengisi botol yg dibawa pembeli), 70% dari

seluruhnya membeli air botol sebagai air minum. Warga yg menggunakan air ledeng sebagai air minum utama adalah 70%, sehingga bisa dipastikan kembali bahwa kebiasaan membeli air minum adalah hal yg biasa.



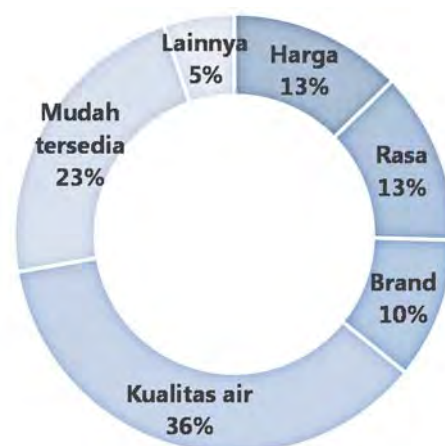
Gambar 20. Metode mendapatkan utama air minum

② Kriteria saat memilih air minum (sharing kali 1 - 3. Bisa ada jawaban yg bermacam-macam)

Waktu kita tanya alasan memilih air minum, orang yg mengatakan kualitas air adalah yg paling banyak (36%).

Untuk image brand saat membeli air botol, karena mencakup ketika kualitas yg tepat sebagai air minum dijaga adalah banyak, bila disatukan dengan warga yg menjawab [memilih brand], sekitar setengah (46%) dari warga yg memiliki kepedulian bahwa kualitas air minum = keamanan.

Ditambah dengan ini, bisa dimengerti bahwa alasan besar untuk memilih membeli adalah kemudahan untuk mendapatkan airnya (23%). Dalam orang yg menggunakan air galon (termasuk kombinasi dengan sumber air lain) sekitar 60%, dan sekitar 66% dari orang yg menggunakan hanya air isi ulang bisa mendapatkan air dengan delivery, maka bisa dianggap kebutuhan delivery air yg berat adalah tinggi.



Gambar 21. Alasan seleksi dari air yg dibeli saat ini

③ Brand air yg dibeli (hanya angket pertama kali, kedua kali)

Pada waktu kami menanyakan brand air utama yg beli oleh orang yg menjawab membeli air galon atau air isi ulang, lebih dari 70% menjawab AQUA (jawaban valid 47 formulir dari 63 formulir). Ketika ditambahkan kualitas air (keamanan) dan rasa, ada orang yg menjawab brand AQUA sebagai alasan pembelian, jadi kepercayaannya tinggi. Perlu dicatat, mengenai CLEO yg banyak dibeli setelah AQUA ada orang yg mengatakan [ada oksigen di dalamnya] sebagai alasan pembelian. Selain itu pun, ada beberapa orang yg mengajukan mengandung oksigen dan mineral sebagai alasan tambahan, sehingga ini menunjukkan tumbuhnya kesadaran akan factor nilai tambah tidak hanya [aman dan bersih].

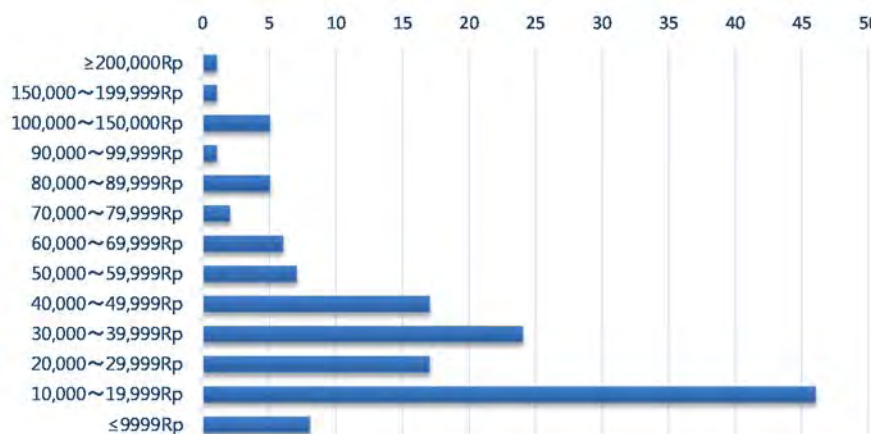
④ Harga pembelian air minum (umum pertama - ketiga kali)



Gambar 22. Brand air dibeli

Pada saat kami menanyakan mengenai seberapa banyak pengeluaran rumah tangga/minggu untuk pembelian air minum saat ini ke orang yg menjawab membeli air galon atau air isi ulang, menjadi seperti Gambar 23 (jawaban valid 147 formulir).

Yg paling banyak menjawab dijawab Rp 10,000 - Rp 19,999, memenuhi 30% dari keseluruhan. Nilai tengah adalah Rp 28,000, tapi ini memenuhi hampir 7% pemasukan rata-rata Indonesia (sekitar Rp 1,630,000 (material biro statistik Indonesia tahun 2011)), dan beban ini sama sekali bukanlah beban yg ringan.

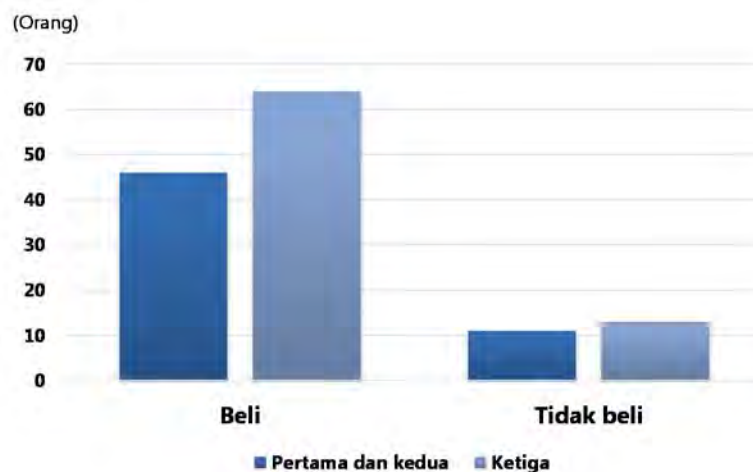


Gambar 23. harga pembelian air minum

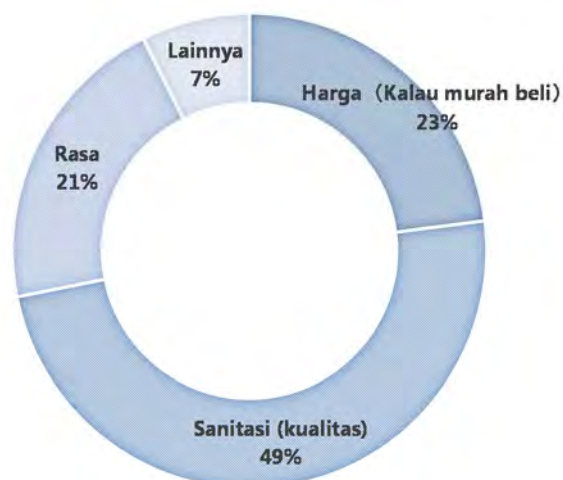
⑤ Niat pembelian air yg diproduksi di proyek

Orang yg menjawab [beli] dalam 134 orang yg menjawab pertanyaan apakah akan beli air yg diproduksi dengan alat pemurni air adalah 110 orang (82%), jadi kepedulian akan air yg diproduksi di proyek ini sangatlah tinggi. Kecenderungan ini, sebenarnya memperlihatkan tidak adanya selisih besar dari survey pertama dan kedua yg mencicipi air, dan survey ketiga yg tidak mencicipi air.

Dari yg menjawab 「beli」 lebih dari setengahnya mengajukan [higienis = kualitas air] sebagai syarat membeli. Dan, orang yg mengajukan syarat harga lebih [murah] dibanding air yg dibeli saat ini adalah sebanyak 23%, terbanyak selanjutnya. Orang yg mengajukan harga sebagai alasan pembelian air yg dibeli saat ini setara dengan rendah namun sebagai alasan membeli air yg diproduksi di proyek ini, diketahui bahwa tinggi kepedulian mengenai bisa didapat dengan harga murah.



Gambar 24. Niat pembelian air yg diproduksi



Gambar 25. prasyarat untuk pembelian air yg diproduksi

⑥ Niat pembelian air yg diproduksi di proyek

Ada banyak variasi oleh penjawab pada harga niat beli air yg diproduksi di proyek. Pada survey pertama dan kedua, harga niat beli memiliki selisih besar yaitu Rp 3,000 - Rp 15,000. Pada survey ketiga, saat kami menanyakan range harga yg diinginkan untuk membeli dengan alasan membeli air yg diproduksi sebagai air isi ulang di toko koperasi, didapat hasil harga terendah Rp 2,000 - Rp 25,000 (nilai tengah Rp 6,000), harga tertinggi Rp 3,000 - Rp 45,000 (nilai tengah Rp 12,000). Nilai tengah dari harga pembelian seminggu saat ini dari penjawab survey ketiga adalah Rp 12,500 untuk 1 botol (tanpa mempertanyakan air galon/ isi ulang) (harga terendah Rp 1,750 - harga tertinggi Rp 50,000).

3) Bahan pertimbangan

Pertimbangan hasil angket adalah sebagai berikut.

- ♦ kebanyakan warga kota membeli air minum, beban biaya tersebut diasumsikan bukan kecil dibandingkan anggaran rumah tangga
- ♦ sebagai kriteria seleksi air minum, keamanan (kualitas air) adalah yg banyak, kebutuhan akan air minum yg aman dan bersih adalah tinggi.
- ♦ dari hasil angket tidak eksplisit, tapi orang yg pakai air ledeng sebagai air minum utama sedikit, dan, dengan adanya jawaban yg menunjukkan keraguan kualitas ledeng, pada umumnya semua memiliki kesadaran, kepercayaan akan kualitas air ledeng pada pelanggan adalah rendah.
- ♦ pengharapan akan [air ledeng sebagai air mentah, air yg dimurnikan dengan menggunakan teknologi Jepang] yg diasumsikan oleh proyek ini adalah tinggi, lebih dari 80% yg menjawab angket menunjukkan niat beli.
- ♦ pada angket setelah pelaksanaan tester, banyak yg menjawab [rasanya enak][segar], bisa dikatakan tingkat kepuasan akan air yg diproduksi dengan alat uji pemurni air sangatlah tinggi
- ♦ hanya, mengenai pembelian air yg dipasok melalui model bisnis yg diasumsikan di proyek ini, kualitas air sebagai air minum terjaga, dan secara harga pun bisa didapatkan dengan harga murah dibanding harga beli sekarang. Dan, mudah didapatkan adalah salah satu faktor yg perlu dipertimbangkan terkait dengan penyebaran di masa depan.

5. Rangkuman

Dengan menjaga akses ke air minum, target pengembangan yg bisa berlanjut secara internasional termasuk pada ([target pengembangan yg bisa berlanjut (SDGs) yg diadopsi di tahun 2015 sebagai target pengembangan millennium PBB dan penggantinya. Ini adalah persoalan penting dalam membangun komunitas yg bisa berlanjut. Di kota Surabaya, air ledeng dipasok ke 90% dari populasi warga kota, akses dasar ke pasokan air minum dijaga namun tetap tertinggal persoalan keamanan air ledeng. Sebenarnya, warga kota pada umumnya menjaga air minum dengan membeli air isi ulang di botol galon, air yg dipaket dengan botol galon dan bukan air ledeng. Kebiasaan membeli air minum dipastikan kembali dengan survey angket yg dilakukan di bisnis ini, untuk mendapatkan air yg aman dan bersih, warga kota harus menanggung beban ekonomis konstan. Dikatakan bahwa ada kecenderungan tingginya persentase biaya pembelian air terhadap rumah tangga berpenghasilan rendah yg biasa, perlu perbaikan juga dari sudut pandang menjaga akses ke air yg aman untuk semua orang

Pada bisnis ini, kita perbaiki kondisi ini, kami merancang mekanisme agar warga kota Surabaya bisa mendapatkan air minum yg aman dan bersih dengan harga murah, diinstal alat uji pemurni air oleh koperasi Sarinah di wilayah Tengiris yg merupakan wilayah model, bersama dengan mempertimbangkan model bisnis pasokan air minum yg aman, bersih dan murah, kami juga sharing info & menyarankan hasil pertimbangan ke pihak terkait di kota Surabaya dan pihak terkait koperasi

Alat uji pemurni air yg melakukan demonstrasi pada bisnis ini, tidak hanya kriteria air minum Indonesia saja, tapi juga membuat air {dengan kualitas lebih baik} yg memenuhi kriteria air minum Jepang. Sehingga bisa memenuhi kecukupan kebutuhan akan air [kualitas bagus (aman)] yg dipedulikan oleh warga kota Surabaya. Dan, sekarang operasi dan ontrol harian dasar sudah bisa dilakukan oleh staf koperasi lokal seperti otomatisasi pembersihan film yg memenuhi tugas penting dengan akses pengolahan air. Dan, Ishikawa Engineering yg menanggung kerja sama teknologi, demonstrasi alat pemurni air di bisnis ini berencana untuk mendirikan perusahaan lokal di Surabaya, dan system cadangan untuk mengatasi masalah mesin dan masalah lokal pun sudah ditata, secara teknis sudah didapatkan hasil yg cukup untuk merancang sharing informasi. Ke depannya, terkait penjualan aktual, perlu dipertimbangkan dengan cukup untuk pencegahan polusi sekunder pemurni air seperti mengatasi paket isi ulang dan penyimpanan air yg diproduksi.

Mengenai profitabilitas, dari tingginya biaya pengenalan alat pemurni air dari sudut pandang menjaga kualitas air minum, pada poin ini, tertinggal masalah penyusutan biaya awal periode yg dibutuhkan pada pengenalan alat pemurni air, kalau hanya melihat sisi pemeliharaan, dihitung bahwa pengembalian biaya bisa dilakukan walau kita jual air yg sudah dimurnikan dengan

setengah harga dari harga jual botol galon yg dijual di supermarket biasa, dan dari sisi finansial pun management otonomi bisa dilakukan. Dan, mengenai network penjualan, kami mendapatkan kerja sama dengan dinas koperasi, melalui network koperasi yg sudah terbangun diasumsikan bisa dilakukan penjualan. Dari situ, bila kepercayaan akan kualitas dan [rasa enak] bisa disadari oleh pelanggan, maka pelanggan setia akan bisa dipelihara.

Setelah bisnis ini selesai, penjualan & manufaktur air di koperasi Sarinah yg mengimplementasikan alat uji pemurni air direncanakan, ke depannya, diharapkan sharing info direncanakan dengan pusat koperasi Sarinah.

Dan, pada bisnis ini, dipertimbangkan mengenai persoalan terkait formula pengolahan air pada air ledeng dan investigasi kualitas air sungai yg menjadi sumber air minum, mengusulkan tindakan perbaikan terhadap biro PIC kota Surabaya (biro lingkungan (BLH), PDAM). Monitoring kualitas air, ada masalah di akurasi hasil monitoring, diusulkan sebagai salah satu tindakan jangka pendek dengan meninggikan akurasi data melalui crosscheck data antara beberapa instansi.

Mengenai pemeliharaan kualitas air ledeng pun, untuk meringankan biaya yg dibutuhkan untuk pembaruan infrastruktur, lebih pahami kondisi secara benar dan tentukan lokasi masalah dengan memperkuat monitoring kualitas air pada proses pasokan air ledeng di pelanggan dari pengolahan air, usulkan penataran dan kontrol infrastruktur secara lebih detail. Pada pemeliharaan infrastruktur ledeng, memang diperlukan beban finansial, tapi dengan penanganan lebih detail, pengurangan beban dan pemeliharaan terencana bisa dilakukan. Pada penanganan seperti ini, memang diperlukan cost awal yg konstan, tapi dilihat dari sudut pandang jangka menengah panjang, bisa dipikirkan investasi yg diperlukan. Dan, dengan mempublikasikan secara luas hasil monitoring kualitas air ledeng dan sungai ke warga kota, diajukan juga pemeliharaan kepercayaan akan kualitas air ledeng sebagai masalahnya. Walau merancang perbaikan kualitas air ledeng, tapi kalau kesadaran orang-orang yg menggunakan air akan kualitas air tidak berubah, maka penggunaan pun tidak akan meluas. Pemeliharaan data yg tinggi akurasinya, lalu publikasi yg tepat, sangat penting untuk meningkatkan kesadaran terkait kualitas air ledeng dan lingkungan sungai, jadi ke depannya kerja sama teknologi adalah bidang yg diinginkan.

Pembuatan lingkungan yg bisa mendapatkan secara murah air yg aman dan bersih adalah salah satu faktor yg paling penting dari sudut pandang memelihara kehidupan dan kesehatan orang-orang yg tinggal di situ. Secara jangka pendek, dengan implementai bisnis pasokan air minum kepada warga yg tinggal seperti yg telah diusulkan oleh bisnis ini, dan, secara jangka panjang menengah, dengan melanjutkan penataran pasokan air dan maintenance lingkungan sungai, semua warga kota, akan bisa mendapatkkan air yg murah, aman dan bersih, dan diharapkan untuk meluas di kota Surabaya.

-
- i Progress on Sanitation and Drinking Water – 2015 Update and MDG Assessment
http://www.wssinfo.org/fileadmin/user_upload/resources/JMP-Update-report-2015_English.pdf (retrieved 2016.3.07)
 - ii Website kota Surabaya, Surabaya Dalam Angka (2011), SDA2011 03.03.01 - 03.04.05,
http://www.surabaya.go.id/uploads/attachments/files/doc_643.pdf (accessed 2016.02.18)
 - iii Website kota Surabaya, Surabaya Dalam Angka (2011), SDA2011 04.04.01 - 04.04.11,
http://www.surabaya.go.id/uploads/attachments/files/doc_649.pdf (accessed 2016. 03.04)
 - iv Website kota Surabaya, Surabaya Dalam Angka (2011), SDA2011 01.00.01 - 01.00.13,
http://www.surabaya.go.id/uploads/attachments/files/doc_641.pdf (accessed 2016.03.04)
 - v Website kota Surabaya, Surabaya Dalam Angka (2011), SDA2011 03.01.01 - 03.02.16,
http://www.surabaya.go.id/uploads/attachments/files/doc_643.pdf (accessed 2016.03.04)
 - vi Biro statistik Surabaya, PERTUMBUHAN EKONOMI KOTA SURABAYA 2009-2014 (%),
<http://surabayakota.bps.go.id/webbeta/frontend/linkTabelStatistis/view/id/392> (accessed 2016.03.04)
 - vii Website kota Surabaya, Surabaya Dalam Angka (2011), SDA2011 10.01.01 - 10.01.10,
http://www.surabaya.go.id/uploads/attachments/files/doc_705.pdf (accessed 2016.03.04)
 - viii UCLG website, http://www.uclg-cisd.org/sites/default/files/Surabaya_2010_en_final.pdf (accessed 2016.03.04)
 - ix ASEAN Model Cities <http://modelcities.hls-esc.org> (accessed 2016.03.04)
 - x Kitakyushu Asian Center for Low Carbon Society <http://www.asiangreencamp.net/topix.php?p=15&enc=> (accessed 2016.03.04)
 - xi Kitakyushu Asian Center for Low Carbon Society <http://www.asiangreencamp.net/topix.php?p=61&enc=> (accessed 2016.03.4)
 - xii Kitakyushu Environmental and Technological Development Support Programme; "Investigation of Wellwater Purification Systems in Southerneast Asia", Regional Industry Tie-up (RIT) Programme of Japan External Trading Organisation (JETRO)
 - xiii Environment Bureau, City of Kitakyushu; Kitakyushu International Techno-cooperative Association, "Final Report of 'Promoting a Decentralized Wastewater Management in Surabaya', JICA Technical Cooperation for Grassroots Projects, Local Government Type" (March 2014)
 - xiv Secara umum, kualitas airnya baik, dan merupakan air bawah tanah yang stabil sehingga dapat digunakan sebagai air baku. Bersamaan dengan adanya kekhawatiran akan dampak-dampak seperti penurunan tanah dan penurunan kualitas air yang terkait dengan hal itu (salinisasi), dan sebagainya, telah ada informasi-informasi yang dapat menjadi target regulasi di masa depan yang bukan berada dalam cakupan proyek ini.
 - xv Biro statistik Surabaya (2011) http://www.surabaya.go.id/uploads/attachments/files/doc_642.pdf (retrieved 2016.03.04)
 - xvi Website of the Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan
<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/kijun/kijunchi.html>
 - xvii http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/hardness.pdf (accessed 2016.3.04)

Lampiran

Pemberitahuan Dinas Lingkungan Hidup No. 59

Parameter	Satuan	Metode pengujian	Batas kuantitasi
Kadmium	mg/L	JIS K 0102 55.3	0.001
Total Siandia	mg/L	JIS K 0102 38.1.2 dan 38.3	0.1
Timbal	mg/L	JIS K 0102 54.3	0.005
Khrom (VI)	mg/L	JIS K 0102 65.2.1	0.005
Arsen	mg/L	JIS K 0102 61.3	0.005
Total Air Raksa	mg/L	Pemberitahuan Dinas Lingkungan Hidup No. 59, tabel 1	0.00005
Alkil merkuri	mg/L	Pemberitahuan Dinas Lingkungan Hidup No. 59, tabel 2	0.0005
PCB	mg/L	Pemberitahuan Dinas Lingkungan Hidup No. 59, tabel 3	0.0005
Dikloromethane	mg/L	JIS K 0125 5.2	0.002
Karbon tetrachloride	mg/L	JIS K 0125 5.2	0.0002
1,2-Dichloroethane	mg/L	JIS K 0125 5.2	0.0004
1,1-Dichloroethene	mg/L	JIS K 0125 5.2	0.01
Cis-1,2-dichloroethylene	mg/L	JIS K 0125 5.2	0.004
1,1,1-Trichloroethane	mg/L	JIS K 0125 5.2	0.05
1,1,2-Trichloroethane	mg/L	JIS K 0125 5.2	0.0006
Trichloroethene	mg/L	JIS K 0125 5.2	0.003
Tetrachloroethene	mg/L	JIS K 0125 5.2	0.001
1,3-dichloropropane	mg/L	JIS K 0125 5.2	0.0002
Thiuram	mg/L	Pemberitahuan Dinas Lingkungan Hidup No. 59, tabel 4	0.0006
Simazine	mg/L	Pemberitahuan Dinas Lingkungan Hidup No. 59, tabel 5, No.1	0.0003
Thiobencarb	mg/L	Pemberitahuan Dinas Lingkungan Hidup No. 59, tabel 5, No.1	0.002
Benzene	mg/L	JIS K 0125 5.2	0.001
Selenium	mg/L	JIS K 0102 67.3	0.005
NO ₃ sebagai N, Nitrit sebagai N	mg/L	JIS K 0102 43.2.3 dan 43.1.1	0.05
Fluorida	mg/L	JIS K 0102 34.1	0.05
Boron	mg/L	JIS K 0102 47.3	0.05
1,4-dioxane	mg/L	Pemberitahuan Dinas Lingkungan Hidup No. 59, tabel 7, No.3	0.05
Konsentrasi ion hidrogen	—	JIS K 0102 12.1	—
BOD	mg/L	JIS K 0102 21 dan 32.3	0.5
COD	mg/L	JIS K 0102 17	0.5
Padatan tersuspensi (SS)	mg/L	Pemberitahuan Dinas Lingkungan Hidup No. 59, tabel 9	1
DO	mg/L	JIS K 0102 32.1	0.5
Total Coliform	MPN /100ml	Pemberitahuan Dinas Lingkungan Hidup No. 59, tabel terlampir 2	—
n-heksana ekstrak (Minyak dan Lemak)	mg/L	Pemberitahuan Dinas Lingkungan Hidup No. 59, tabel 13	0.5
Total Nitrogen (TN)	mg/L	JIS K 0102 45.4	0.05
Total fosfat sbg P	mg/L	JIS K 0102 46.3.1	0.003
Total Seng	mg/L	JIS K 0102 53.3	0.001

Metode pengujian air bersih

Parameter	Satuan	Metode pengujian	Batas kuantitasi
Bakteri hidup	CFU/mL	Metode uji air bersih 2011 V-2 1.4.2	—
E. Coli	—	Metode uji air bersih 2011 V-3 1.5.2	—
Kadmium/Kadmium compounds	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-3 21.2	0.0003
Air Raksa/Air Raksa compounds	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-3 25.2	0.00005
Selenium/Selenium compounds	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-3 18.5	0.001
Timbal/Timbal compounds	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-3 27.2	0.001
Arsen/Arsenic compounds	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-3 17.5	0.001
Khrom (VI) compounds	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-3 11.2	0.005
Nitrit sebagai N	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-2 9.3	0.004
Sianida Ion dan sianogen klorida	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-2 15.2	0.001
NO ₃ sebagai N, Nitrit sebagai N	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-2 11.2	0.1
Fluorida/Fluorida compounds	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-2 2.2	0.08
Boron/Boron compounds	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-3 4.2	0.1
Karbon tetrachloride	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 2.3	0.0002
1,4-dioxane	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 2.3	0.005
Cis-1,2-dichloroethylene dan trans- 1,2 -dichloroethylene	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 2.3	0.004
Dikloromethane	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 2.3	0.002
Tetrachloroethene	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 2.3	0.001
Trichloroethene	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 2.3	0.001
Benzene	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 2.3	0.001
Chlorate	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-2 12.2	0.06
Chloroacetic acid	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 4.2	0.002
Chloroform	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 2.3	0.001
Dichloroacetic acid	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 4.2	0.003
Dibromochloromethane (DBCM)	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 2.3	0.001
Bromate	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-2 14.2	0.001
Total Trihalomethanes	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 2.3	0.001
Trichloroacetic acid	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 4.2	0.003
Bromodichloromethane (BDCM)	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 2.3	0.001
Bromoform	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 2.3	0.001
Formaldehyde	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 5.2	0.008
Seng/Seng compounds	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-3 16.2	0.01
Alumunium/Alumunium compounds	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-3 7.2	0.02
Besi/Besi compounds	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-3 13.2	0.03
Tembaga/Tembaga compounds	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-3 15.2	0.01
Sodium/Sodium compounds	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-3 5.2	0.1
Mangan/Mangan compounds	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-3 12.2	0.005
Klorida	mg/L	Metode uji air bersih 2011 III-2 3.2	0.1
Kalsium, Magnesium (Kesadahan)	mg/L	Metode uji air bersih 2011 II-3 15.2.2	1
Residu Terlaut	mg/L	Metode uji air bersih 2011 II-3 11.2	10
Anionic surfactant (surfaktan)	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 10.2	0.02
Geosmin	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 12.3	0.000001
2-Methylisoborneol	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 12.3	0.000001
Non-ionic surfactant (surfaktan)	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 11.2	0.005
Wenyawa Fenol sebagai fenol	mg/L	Metode uji air bersih 2011 IV-2 9.2	0.0005
TOC	mg/L	Metode uji air bersih 2011 II-3 22	0.3
Nilai pH	—	Metode uji air bersih 2011 II-3 9.2	—
Rasa	—	Metode uji air bersih 2011 II-3 8.2	Tidak ada kelainan
Bau	—	Metode uji air bersih 2011 II-3 7.2	Tidak ada kelainan
Derajat Warna	derajat	Metode uji air bersih 2011 II-3 6.3	0.5
Kekeruhan	derajat	Metode uji air bersih 2011 II-3 3.4	0.2

Lampiran 3:

PPRI No.82 Th 2001 (air sungai: parameter untuk air analisa dan metode analisa)

Parameter	Satuan	Metode analisa
Temperatur	°C	2550 B #
Residu Terlarut	mg/L	2540 C #
Residu Tersuspensi	mg/L	2540 D #
pH	—	4500-H+-B #
BOD	mg/L	5210 B #
COD	mg/L	5220 B #
DO	mg/L	4500-O B #
Total fosfat sbg P	mg/L	4500-P C #
NO ₃ sebagai N	mg/L	5400-NO ₃ -E #
NH ₃ -N	mg/L	4500-NH ₃ -F #
Arsen *	mg/L	3114 B #
Kobalt *	mg/L	3111 B #
Barium *	mg/L	3111 B #
Boron *	mg/L	4500-B C #
Selenium *	mg/L	3114 B #
Kadmium *	mg/L	3111 B #
Khrom (VI)	mg/L	3500-Cr-B #
Tembaga *	mg/L	3111 B #
Besi	mg/L	3111 B #
Timbal *	mg/L	3111 B #
Mangan *	mg/L	3111 B #
Air Raksa *	mg/L	3111 B #
Seng *	mg/L	3111 B #
Klorida	mg/L	4500-Cl-G #
Siandia	mg/L	4500-CN-E #
Fluorida	mg/L	4500-F-D #
Nitrit sebagai N	mg/L	4500-NO ₂ -B #
Sulfat	mg/L	4500-SO ₄ -E #
Hidrogen sulfide	mg/L	4500-S ₂ -D #
Minyak dan Lemak	mg/L	5520 B #
Detergen sebagai MBAS	mg/L	5540 C #
Phenol	mg/L	5530 C #
Fecal coliform	MPN/100ml	SM,20TH Ed.1998
Total Bakteri Koliform	MPN/100ml	SM,20TH Ed.1998
BHC	µg/L	US EPA SW-846-8081 A
Aldrin dan dieldrin	µg/L	US EPA SW-846-8081 A
Chlordane	µg/L	US EPA SW-846-8081 A
DDT	µg/L	US EPA SW-846-8081 A
Heptachlor dan heptachlor epoxide	µg/L	US EPA SW-846-8081 A
Lindane	µg/L	US EPA SW-846-8081 A
Methoxychlor	µg/L	US EPA SW-846-8081 A
Endrin	µg/L	US EPA SW-846-8081 A
Toxaphen	µg/L	US EPA SW-846-8081 A
γBHC	µg/L	US EPA SW-846-8081 A

menunjukkan Standard Methods 21th Edition, 2005.

* menunjukkan logam larut.

Parameter dan metode analisis diatas diperoleh dari laporan yang dibuat oleh perusahaan analisis swasta.

Lampiran 4:

Permenkes No 492/MENKES/SK/IV/2010 (air kerannya: metode analisa)

Parameter	Satuan	Metode analisa
E. Coli	MPN/100ml	SNI 01-2897-1992
Total Bakteri Koliform	MPN/100ml	SNI 01-2897-1992
pH	—	4500-H+-B
Bau	—	SNI 01-3554-1998 Item 2.2
Warna	—	SNI 01-3554-1998 Item 2.1
Residu Terlaut	mg/L	2540-C #)
Kekeruhan	NTU	2130-B #)
Rasa	—	SNI 01-3554-1998 Item 2.2
Temperatur	°C	2550-B #)
Aluminium	mg/L	3120-B #)
Besi	mg/L	3120-B #)
Kesadahan	mg/L	2340-C #)
Klorida	mg/L	4500-C1-B #)
Mangan	mg/L	3120-B #)
Seng	mg/L	3120-B #)
Sulfat	mg/L	4500-S042-E #)
Tembaga	mg/L	3120-B #)
Residu klorin	mg/L	4500-C1-G #)
NH ₃ -N	mg/L	4500-NH3-F #)
Arsen	mg/L	3114-B #)
Fluorida	mg/L	4500-F-D #)
Total Kromium	mg/L	3120-B #)
Kadmium	mg/L	3120-B #)
Nitrit sebagai N	mg/L	4500-N02-B #)
NO ₃ sebagai N	mg/L	4500-N03-B #)
Siandia	mg/L	4500-CN-E #)
Selenium	mg/L	3114-B #)
Air Raksa	mg/L	3112-B #)
Antimon	mg/L	3111-B #)
Barium	mg/L	3120-B #)
Boron	mg/L	4500-B C #)
Molybdenum	mg/L	3120-B #)
Nikel	mg/L	3120-B #)
Sodium	mg/L	3120-B #)
Timbal	mg/L	3111-B #)
Kaium Permanganat Konsumsi	mg/L	SNI 3554-1998 Item 7
Anionic surfactant (surfaktan)	mg/L	5540-C #)
Wenyawa Fenol sebagai fenol	mg/L	5530 C #)
Karbon tetrachloride	mg/L	6232 B #)
Dikloromethane	mg/L	6232 B #)
1,2-Dichloroethane	mg/L	6232 B #)
1,2-Dichloroethene	mg/L	6232 B #)
Trichloroethane	mg/L	6232 B #)
Tetrachloroethane	mg/L	6232 B #)
Benzene	mg/L	US EPA SW-846-8015 B
Toluene	mg/L	US EPA SW-846-8015 B
Xylenes	mg/L	US EPA SW-846-8015 B
Ethylbenzenes	mg/L	US EPA SW-846-8015 B
Styrene	mg/L	US EPA SW-846-8015 B
1,2-Dichlorobenzene (1,2-DCB)	mg/L	US EPA SW-846-8270 C
1,4-Dichlorobenzene (1,4-DCB)	mg/L	US EPA SW-846-8270 C
Hexachlorobutadiene	mg/L	US EPA SW-846-8270 C
Alachlor	mg/L	US EPA SW-846-8081 A
Aldrin dan dieldrin	mg/L	US EPA SW-846-8081 A
Chlodane	mg/L	US EPA SW-846-8081 A
DDT	mg/L	US EPA SW-846-8081 A
Lindane	mg/L	US EPA SW-846-8081 A
MCPA	mg/L	US EPA SW-846-8151 A
Pentachlorophenol (PCP)	mg/L	US EPA SW-846-8270 A
2,4,6-Trichlorophenol (2,4,6-TCP)	mg/L	US EPA SW-846-8270 C
Bromoform	mg/L	6232 B #)
Dibromochloromethane (DBCM)	mg/L	6232 B #)
Bromodichloromethane (BDCM)	mg/L	6232 B #)
Chloroform	mg/L	6232 B #)

menunjukkan Standard Methods 22th Edition, 2012.

Parameter dan metode analisis diatas diperoleh dari laporan yang dibuat oleh perusahaan analisis swasta.



KEMENTERIAN KESEHATAN RI

DIREKTORAT JENDERAL BINA UPAYA KESEHATAN

BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN SURABAYA

Jalan Karangmenjangan No, 18 Surabaya - 60286

Telepon Pelayanan : (031) 5020306, TU : (031) 5021451 Faksimili : (031) 5020388

Website : bblksurabaya.com : Surat elektronik : bblksub@yahoo.co.id

HASIL PENGUJIAN CONTOH AIR MINUM

Nomor : L15006045 / 336 / AM / V / 2015
 Dikirim oleh : IGES
 Alamat : KITAKYUSHU CITY
 Jenis Contoh Air : 1 (satu) contoh Air
 Contoh diambil oleh : Petugas DKK
 Tanggal pengambilan Contoh : 21 Mei 2015
 Tanggal diterima di BBLK : 21 Mei 2015
 Tanggal dikerjakan : 21 Mei 2015 - 08 Juni 2015
 Kondisi Contoh : Baik, Jernih dikemas dalam Botol Plastik Vol ± 1,5L

NO.	PARAMETER	METODE	SATUAN	HASIL	BATAS MAKS AIR MINUM KEPMENKES RI No.492/MENKES/Per/VI/2010
A. FISIKA					
1.	Bau	Organoleptis	-	Normal	-
2.	Jumlah zat padat terlarut (TDS)	Gravimetri	mg/L	459,0	500
3.	Kekeuhan	Turbidimetri	Skala NTU	0,19	5
4.	Rasa	Organoleptis	-	Normal	-
5.	Suhu	Elektrometri	°C	29,9	Suhu udara ± 3°C
6.	Warna	Nephelometri	Skala TCU	0,00	15
B. KIMIAWI					
1.	Aluminium	AAS	mg/L	< LoD 2,90x10 ⁻⁴	0,2
2.	Arsen	AAS	mg/L	< LoD 0,080x10 ⁻³	0,01
3.	Besi *)	AAS	mg/L	0,137	0,3
4.	Fluorida	Spektrometri	mg/L	0,000	1,5
5.	Kadmium	AAS	mg/L	0,000	0,003
6.	Kesadahan (sebagai CaCO ₃)	Titrimetri	mg/L	191,53	500
7.	Khlorida	Titrimetri	mg/L	46,80	250
8.	Kromium Total	AAS	mg/L	< LoD 0,210x10 ⁻³	0,05
9.	Mangan *)	AAS	mg/L	< LoD 0,022	0,4
10.	Nitrat	Spektrometri	mg/L	16,134	50,0
11.	Nitrit	Spektrometri	mg/L	0,019	3,0
12.	Amonia	Spektrometri	mg/L	0,000	1,5
13.	pH	Elektrometri	-	8,27	6,5 - 8,5
14.	Seng *)	AAS	mg/L	< LoD 0,019	3,0
15.	Sianida	Spektrometri	mg/L	< LoD 0,01	0,07
16.	Sulfat	Spektrometri	mg/L	52,284	250
17.	Tembaga *)	AAS	mg/L	< LoD 0,032	2,0

Catatan

*) : telah terakreditasi sesuai ISO/IEC 17025:2008 oleh KAN dengan No. LP-399-IDN

Perhatian :

- Hasil pemeriksaan ini hanya berlaku untuk contoh diatas
- Hasil ini tidak boleh dipergunakan untuk keperluan Iklan/Reklame
- Dilarang menggandakan dokumen ini tanpa seijin pihak BBLK Surabaya





KEMENTERIAN KESEHATAN RI

DIREKTORAT JENDERAL BINA UPAYA KESEHATAN

BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN SURABAYA

Jalan Karangmenjangan No, 18 Surabaya - 60286

Telepon Pelayanan : (031) 5020306, TU : (031) 5021451 Faksimili : (031) 5020388

Website : bblksurabaya.com : Surat elektronik : bblksub@yahoo.co.id

HASIL PEMERIKSAAN MIKROBIOLOGI AIR MINUM

Sesuai Permenkes No. 492 / Menkes / Per / IV / 2010

Nomor Lab. : L15006045 / 59 AM / Bakt.Snt / V / 2015
 Dikirim oleh : IGES
 Alamat : Kitakyushu City
 Jenis contoh : 1 (satu) contoh AIR KITAKYUSHU
 Contoh diambil oleh : Petugas DKK Surabaya
 Contoh diterima di BBLK : 21 Mei 2015
 Contoh dikerjakan tanggal : 21 Mei 2015 – 28 Mei 2015
 Kondisi contoh : Botol steril, tidak dingin, volume \pm 250 ml

NO	CONTOH AIR	TOTAL		BATAS MAKSIMUM	METODE	KETERANGAN
		MPN KOLIFORM	MPN E. COLI			
1.	AIR KITAKYUSHU	< 1,8 *	< 1,8 *	Total Bakteri Koliform /100 ml : 0 Total E. coli /100 ml : 0	Total Bakteri Koliform : Tabung Ganda Total E. coli : Tabung Ganda dan Identifikasi	* Angka < 1,8 pada hasil menunjukkan pertumbuhan Koliform & E.coli tidak terdeteksi

28 Mei 2015

Perhatian

- Hasil pemeriksaan hanya untuk contoh diatas
- Hasil pemeriksaan ini tidak dapat dipergunakan sebagai iklan / reklame
- Dilarang menggandakan dokumen ini tanpa seijin pihak BBLK Surabaya

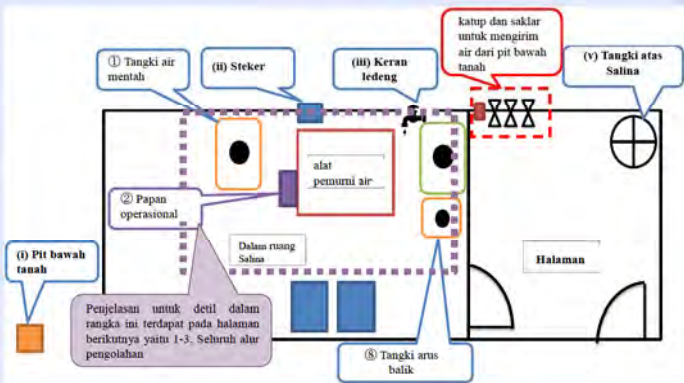
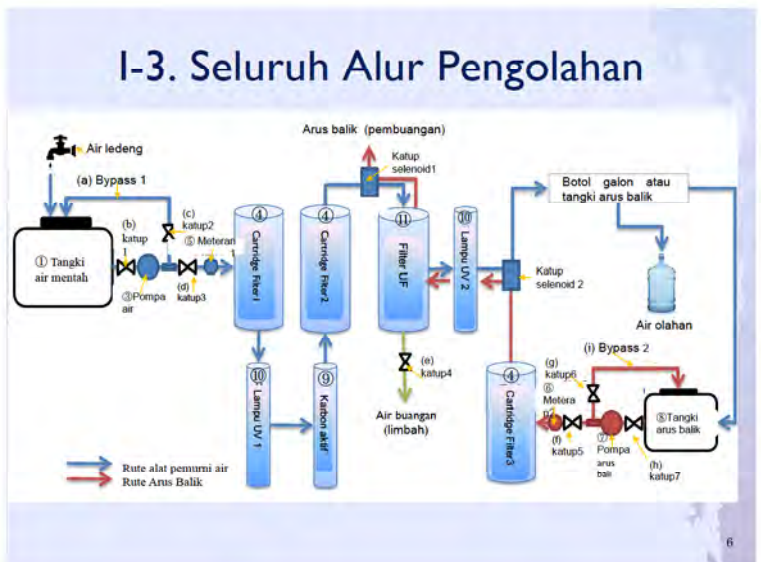
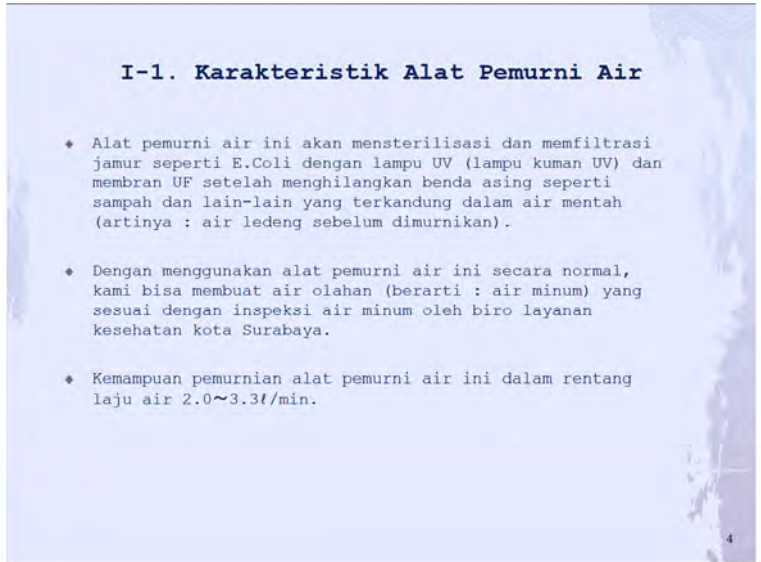
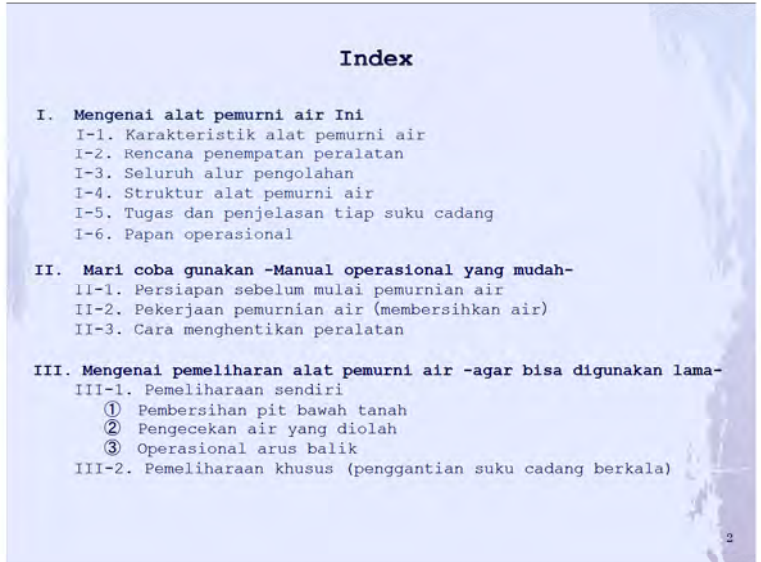
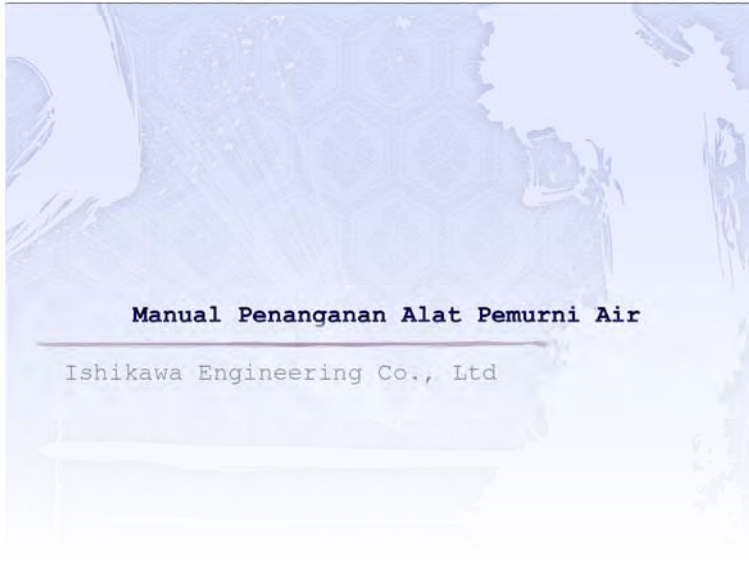


Kepala Instalasi Bakteriologi Sanitasi,

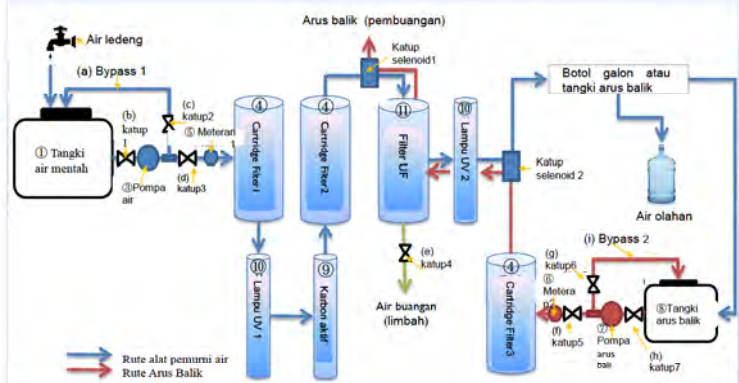
Sorta Pardede, A MdK

NIP. 196605051989022001

Manual Penanganan Alat Pemurni Air

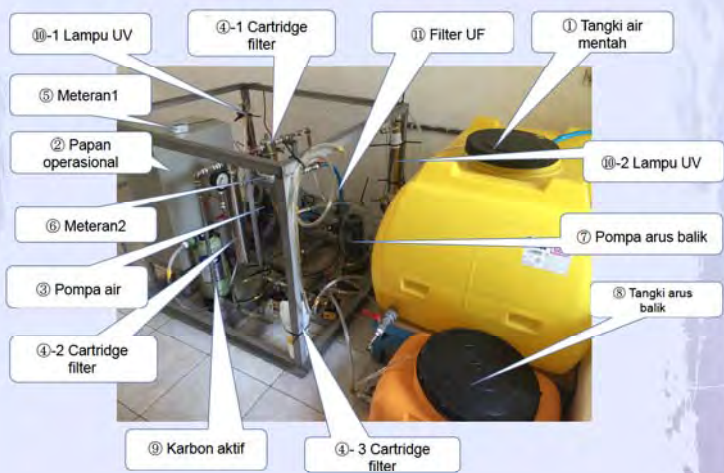


✳ Gambar kamar dimana alat salina ditempatkan dilihat dari atas.



Manual Penanganan Alat Pemurni Air

I-4. Struktur Alat Pemurni Air



I-5. Tugas dan Penjelasan Tiap Suku Cadang

- ① Tangki air mentah → Tangki yang menampung air mentah. Alat pemurni air ini membuat air minum dengan membersihkan air mentah yang sudah ditampung di tangki air mentah.
- ② Papan operasional → Memiliki tombol yang mengoperasikan alat pemurni air.
- ③ Pompa air → Pompa untuk mengirimkan air dari tangki air mentah menuju alat pemurni air.
- ④ Cartridge filter (1-3) → Alat untuk mengambil sampah yang ada dalam air mentah. (menggunakan filter 0.5µm untuk no. 1 dan 2, dan filter 1.0µm untuk no. 3)

I-5. Tugas dan Penjelasan Tiap Suku Cadang

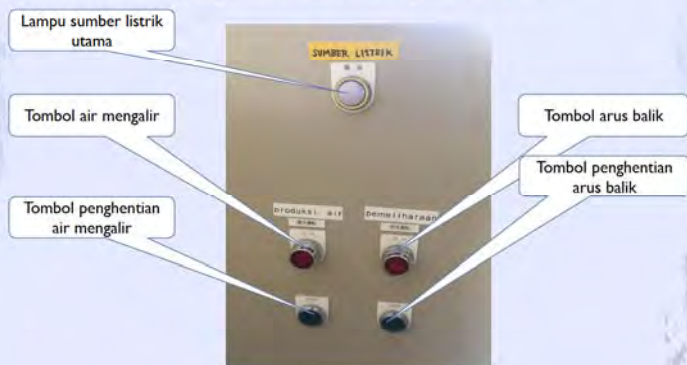
- ⑤ Meteran 1 → Alat untuk mendisplay laju air yang diolah dan jumlah akumulasi air yang diolah di alat pemurni air.
- ⑥ Meteran 2 → Alat untuk mendisplay laju air ketika arus balik dan jumlah akumulasi air yang digunakan pada arus balik.
- ⑦ Pompa arus balik → Pompa untuk mengirimkan air untuk pengoperasian arus balik (referensi halaman 44~ mengenai arus balik).
- ⑧ Tangki arus balik → Tangki untuk menampung air untuk arus balik.

I-5. Tugas dan Penjelasan Tiap Suku Cadang

- ⑨ Karbon aktif → Membersihkan kotoran dan mengabsorpsi bau air mentah.
- ⑩ Lampu UV 1,2 → Lampu untuk membunuh bakteri dalam air mentah dengan kekuatan sinar ultraviolet.
- ⑪ Filter UF → Terdapat lubang kecil pada permukaan, dan memiliki mekanisme yang tidak membiarkan molekul yang lebih besar untuk lewat.

I-6. Papan Operasional

ON/OFF sumber listrik utama, air mengalir, pengoperasian dan penghentian arus balik dioperasikan di sini.



II. MARI COBA GUNAKAN – MANUAL OPERASIONAL YANG MUDAH –

Manual Penanganan Alat Pemurni Air

Alur Seluruh Operasional alat pemurni air

- | | | |
|---|---|---|
| <p>II-1. Persiapan sebelum mulai pemurnian air (p.14-24)</p> <p><Prosedur></p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Masukkan sumber listrik alat pemurni air. (2) Mengecek nyala tidaknya lampu UV (p.7, ⑩). (3) Menampung air mentah dalam tangki air (p.7, ①). (4) Menghentikan air setelah air tertampung dalam tangki air. | <p>II-2. Pekerjaan pemurnian air (membersihkan air) (p.25-33)</p> <p><Prosedur></p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Buka katup tangki air mentah 1 (p.6, b). (2) Buka katup katup 2 dengan bypass (p.6, c). (3) Tekan tombol air mengalir (p.11) pada papan operasional (p.7, ②) (pemurnian air akan dimulai). (4) Mengecek laju air pada meteran 1 (p.7, ⑤). (5) Mengisi ulang air yang sudah dibuat. | <p>II-3. Menghentikan kerja pemurnian air (p.36-39)</p> <p><Prosedur></p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Tekan tombol penghentian air mengalir (p.11) pada papan operasional. (2) Cabut kabel alat pemurni air (3) Mengecek mati tidaknya lampu sumber listrik utama (p.11) pada papan operasional. (4) Cuci tangki air mentah dan tangki arus balik (p.7, ⑧) dan dikeringkan. |
|---|---|---|

II-1. Persiapan Sebelum Pemurnian Air Dimulai

<Prosedur>

- (1) Kabel alat pemurni air dicolokkan ke dinding (p.5, ii), cek nyala tidaknya tombol sumber listrik papan operasional (p.11) . (p.15~16)
- (2) Cek nyala tidaknya lampu UV (p.7, ⑩) yang ditempatkan pada 2 lokasi di alat pemurni air. (p.17~18)
- (3) Air mentah ditampung dalam tangki air mentah (p.7, ①). (p.19~22)
- (4) Setelah air mentah dalam tangki air mentah penuh tertampung, air dihentikan. (p.23~24)

II-1. Persiapan sebelum Pemurnian Air Dimulai

<Prosedur (1) - 1 >

Mencolokkan kabel alat pemurni air pada dinding (p. 5, ii).



II-1. Persiapan sebelum Pemurnian Air Dimulai

<Prosedur (1) - 2 >

Cek nyala tidaknya lampu sumber listrik papan operasional (p.11) .

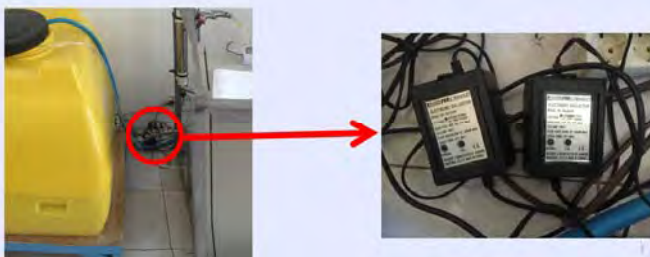


Apabila lampu sumber listrik tidak menyala, lakukan pengecekan di bawah ini.
 ① Apakah kabel alat pemurni air benar-benar dicolokkan ke dinding steker?
 ② Apakah breaker salina tidak lepas?
 Setelah memastikan bahwa no. ① dan ② tidak bermasalah, tapi lampu sumber listrik masih tidak menyala, silakan konsultasi dengan XENODIA MANDIRI p.t. (Tel: 031-8289371, FAX: 031-8289370)

II-1. Standar sebelum mulai pemurnian air

<Prosedur (2) - 1 >

Cek pergerakan lampu UV (p.7, ⑩-1&2) .
 Ada 2 buah alat seperti pada gambar di kanan bawah pada lantai sebelah tangki air mentah (p6, ①) .



II-1. Standar sebelum mulai pemurnian air

<Prosedur (2) - 2 >

Cek bahwa lampu hijau di alat menyala seperti pada gambar kiri bawah. (bila lampu hijau menyala, maka lampu UV menyala dengan normal (p.7, ⑩-1&2) , dan dalam kondisi bisa untuk membunuh jamur dan sebagainya yang ada dalam air mentah



Seperti pada gambar di kiri bawah, bila lampu alat menyala dan tidak, seperti pada gambar kanan bawah, lampu merah berkedip, maka kerja pemurnian air tidak bisa dilakukan, jadi jangan diperasikan.
 (dalam kondisi aliran listrik menyala pada mesin pemurni air dan lampu UV mati, maka seperti pada gambar kanan, bawalah lampu tersebut berkedip, maka buzzer akan berbunyi. Secepatnya matikan alat dan hubungi XENODIA MANDIRI p.t. (Tel: 031-8289371, FAX: 031-8289370)



Manual Penanganan Alat Pemurni Air

II-1. Standar sebelum mulai pemurnian air

<Prosedur (3) - 1 >

Sambungkan ujung satu selang biru pada keran air ledeng (p.5, iii), pasang jaring sampah di ujung satunya (ada di atas kulkas merah di ruangan yang berada di alat pemurnian air), colokkan pada tangki air mentah (p.7, ①). Dan, selang bypass 1 (p. 6, a) juga dicolokkan pada tangki air mentah.



II-1. Persiapan sebelum Pemurnian Air Dimulai

<Prosedur (3) - 2 >

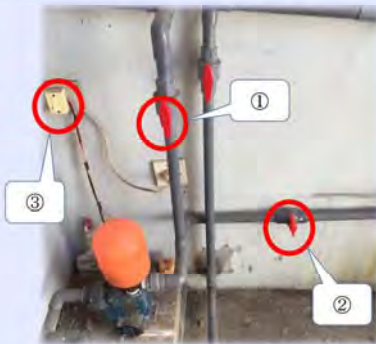
Buka keran ledeng sesuai gambar di bawah.



II-1. Persiapan sebelum Pemurnian Air Dimulai

<Prosedur (3) - 3 >

Pindahkan ke tempat pompa di halaman (lingkaran merah di p.5), dengan mengikuti prosedur di bawah, buat rute pengiriman air ke tangki air mentah, tekan saklar, dan kirim air ke tangki air mentah.



Putar katup ①, ② ke posisi berdiri (seperti gambar), dan buat rute pengiriman air ke tangki air mentah.

↓

Dengan menekan saklar ③, akan menggerakkan pompa oranye di gambar kiri, dan mengirim air dari pit bawah tanah (p.5, i) ke tangki air mentah.

II-1. Persiapan sebelum Pemurnian Air Dimulai

<Prosedur (3) - 4 >

Sambil mengecek agar air tidak tumpah dari tangki air, sejumlah air yang diperlukan ditampung di tangki. (Volume tangki max 400l. Silakan cek skala tangki.)

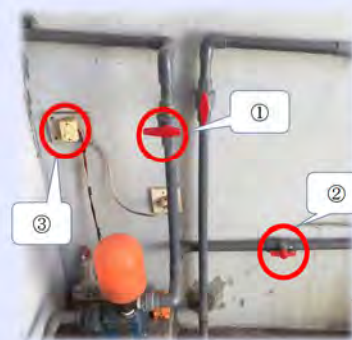


Bila alat dioperasikan ketika tangki dalam keadaan air kosong, akan menyebabkan pompa rusak. Pastikan bahwa air dalam posisi lebih dari 100L.

II-1. Persiapan sebelum Pemurnian Air Dimulai

<Prosedur (4) - 1 >

Setelah selesai menampung air di tangki, hentikan air ke tangki dengan cara prosedur di bawah.



Matikan saklar ③, ini akan menghentikan pompa oranye.

↓

Putar katup ①, ② seperti gambar.

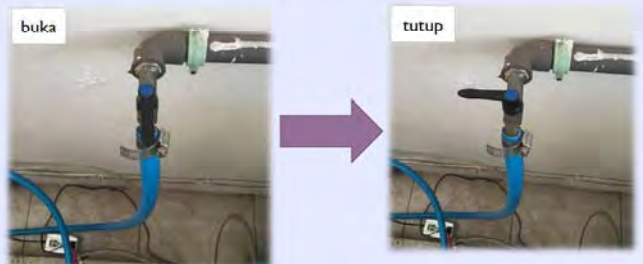
*bila katup dikembalikan pada kondisi gambar ini, maka akan mengembalikan pada kondisi pengiriman air ke tangki bagian atas salina (p.5, v).

Untuk mencegah rusaknya pompa, pastikan katup seperti gambar.

II-1. Persiapan sebelum Pemurnian Air Dimulai

<Prosedur (4) - 2 >

Berikutnya, setelah pompa dimatikan, keran ditutup. Dengan begini suplai air mentah akan berhenti.



Untuk mencegah kebocoran air dikarenakan kesalahan pengoperasian, setelah pemakaian pastikan keran ditutup.

Manual Penanganan Alat Pemurni Air

II-2. Kerja Pemurnian Air (membersihkan air)

<Prosedur>

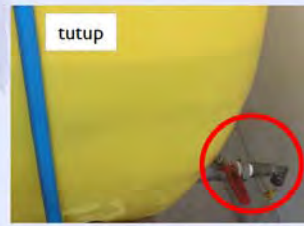
- (1) Buka katup 1 (p.6, b) tangki air mentah. (p.26)
- (2) Buka lebar katup 2 (p.6, c) dengan bypass. (p.27)
- (3) Tekan tombol operasional air mengalir pada papan operasional (p.11), ini akan menggerakkan pompa air mengalir, dan memulai pemurnian air. (p.28)
- (4) Cek laju air pada meteran I (p.7, ⑤). (p.29)
- (5) Isi ulang air olahan yang sudah dibuat. (p.31~33)

Perhatian saat kerja (p.32)
Jika terdapat bunyi abnormal dari pompa pengalir air (p.35)

<Prosedur (1)>

II-2. Kerja Pemurnian Air

Buka katup 1 (p. 6, b) tangki air mentah.



II-2. Kerja Pemurnian Air

<Prosedur (2)>

Membuat posisi katup 2 (p. 6,c) yang berada di samping pompa air mengalir (p. 7, ③) berdiri seperti gambar.

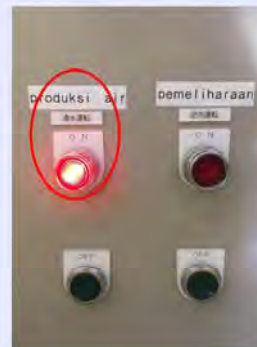


Ini adalah katup 2. Bila bisa seperti gambar, maka kondisi terbuka lebar.

<Prosedur (3)>

II-2. Kerja Pemurnian Air

Dengan menekan tombol air mengalir (p.11) pada papan operasional, lampu merah akan menyala seperti gambar, dan akan menggerakkan pompa air. Dengan begini pemurnian air akan dimulai. (dengan menekan tombol, alat akan segera bekerja)



Dengan menekan tombol pengoperasian air mengalir, maka air akan keluar segera dari selang bypass 1 (p. 6, a) dan selang dimana air olahan keluar.
Untuk mengganti air dalam mesin pemurni air, setelah kerja pemurnian air dimulai, buanglah air olahan yang keluar dalam 1 menit pertama.

<Prosedur (4) - 1>

II-2. Kerja Pemurnian Air

Cek laju air di meteran I (p.7, ⑤) berada dalam skala 2.0~3.3l/min.



Jangan memegang katup 3 (p.6, d), karena telah disetting pada laju air 3.3l/min.

Pada saat kerja pemurnian air, cek angka meteran I setiap 1 jam, bila laju air menjadi di bawah 2.0l/min, lakukan kerja arus balik (referensi p.46-54).



<Prosedur (4) - 2>

II-2. Kerja Pemurnian Air



Perhatian!

Karena ada kemungkinan kerusakan filter UF (p.7, ①), jangan sampai menyentuh katup 4 (p.6, e).

Manual Penanganan Alat Pemurni Air

<Prosedur (5) -1>

II-2. Pemurnian air

Isi ulang air olahan yang dibuat. Pertama, usap mulut botol galon dengan tisu pembunuh bakteri (ada di atas kulkas merah di ruangan dalam alat pemurnian air).



Ada kemungkinan mulut botol galon kotor karena debu dll, tolong lap dengan bersih. Saat ini, lap juga tutup botol galon dengan tisu pembunuh bakteri.

31

<Prosedur (5) -2>

II-2. Pemurnian air

Cuci dengan masukkan air olahan dengan kuantitas yang tepat (jumlah yang bisa untuk bila dalam botol) dalam botol galon dan bilas 3 kali. (tujuannya untuk membersihkan dalam botol galon).



32

<Prosedur (5) -3>

II-2. Pemurnian air

Setelah selesai mencuci dalam botol galon, masukkan air olahan dalam botol galon dan isi ulang pun selesai.



Untuk mencegah debu dan sampah masuk ke dalam botol galon, setelah air olahan selesai dimasukan ke botol galon segera tutup botolnya.

33

II-2. Kerja Pemurnian Air

<Hal-hal yang harus diperhatikan dalam bekerja>

- Cek laju air meteran I (p7, ⑤) sekali dalam 1 jam, ketika laju air turun ke 2.0 l/min, jalankan arus balik. (p. 46~54)
- Seminggu sekali, lakukan inspeksi kualitas air. (p.43~45)
- Untuk membuang air yang tertampung dalam alat pemurni air; 1 menit setelah dimulainya pengoperasian air mengalir; buang air olahan ke luar ruangan.

34

II-2. Proses Pemurnian Air

- <Jika terdapat bunyi abnormal dari pompa pengalir air>

Keluarkan udara dari pompa pengalir air dengan prosedur berikut ini.

1. Hentikan pengoperasian pengaliran air.

2. Longgarkan sekrup seal ① pada pompa dengan operasi pengalir air (p7, ③) (lihat foto kanan bawah) menggunakan obeng plus, keluarkan udara hingga keluar air dari celah sekrup yang dilonggarkan, lalu kencangkan kembali sekrup ketika air telah mulai keluar.

3. Longgarkan sekrup seal ② dengan prosedur yang sama dengan No.2, keluarkan udara hingga keluar air dari celah sekrup yang dilonggarkan, lalu kencangkan kembali sekrup ketika air telah mulai keluar.

4. Jika udara telah selesai dikeluarkan, operasikan kembali pengaliran air.



35

II-3. Cara Menghentikan Alat Pemurni Air (Kerja Pemurnian Air Selesai)

<Prosedur>

- (1) Dengan menekan tombol penghentian air mengalir (p.11) pada papan operasional, maka air mengalir akan dihentikan. (p.37)
- (2) Cabut kabel alat pemurni air dari steker di dinding (p.5, ii). (p.38)
- (3) Cek bahwa lampu sumber listrik utama pada papan operasional sudah mati. (p.39)

36

Manual Penanganan Alat Pemurni Air

II-3.Cara Menghentikan Alat

<Prosedur (1) >

Setelah kerja pemurnian air selesai (setelah pembuatan air dalam kuantitas yang diperlukan selesai), tekan tombol penghentian air mengalir (p.11), dan pengoperasian alat pemurni air akan selesai. Setelah alat pemurni air berhenti, cek apakah lampu tombol operasional air mengalir akan mati seperti pada foto di kanan bawah.

Tekan tombol penghentian air mengalir

Lampu tombol operasional air mengalir mati

37

II-3.Cara Menghentikan Alat

<Prosedur (2) >

Cabut kabel alat pemurni air dari steker di dinding (p5, ii).

38

II-3.Cara Menghentikan Alat

<Prosedur (3) >

Matikan lampu sumber listrik utama di papan operasional (p.11), dan cek bahwa listrik alat pemurni air tidak disuplai. Dengan ini kerja pemurni air selesai.

39

III. MENGENAI PEMELIHARAAN ALAT PEMURNI AIR — AGAR BISA DIPAKAI LEBIH LAMA —

40

III-1. Pemeliharaan Harian

- ① Pembersihan pit dalam tanah (p.42)
- ② Inspeksi air olahan (p.43~45)
- ③ Pengoperasian arus balik
 - Apakah arus balik itu (p.46)
 - Prosedur (1)~ (8) (p.47~54)
 - Setelah operasional arus balik selesai (p.55)

41

III-1. Pemeliharaan Harian

① Pembersihan pit bawah tanah

Sebelum alat pemurni air dinyalakan, buka tutup pit bawah tanah (p.5, a), cek adanya timbunan lumpur dan sampah dalam pit.

42

Manual Penanganan Alat Pemurni Air

III-1. Pemeliharaan Harian

② Inspeksi kualitas air olahan

Untuk mengecek kualitas air olahan, lakukan selalu inspeksi kualitas air seminggu sekali. Hasil inspeksi kualitas air dicatat agar tanggal inspeksi bisa diketahui.

Kertas deteksi sederhana bakteri suncoli



Masukkan air olahan (air yang sudah dimurnikan) pada gelas atau wadah bersih yang belum dipakai, gunakan kertas deteksi sederhana bakteri suncoli untuk lakukan inspeksi.

Kalau wadah kotor atau kertas deteksi tersentuh, maka bakteri akan terdeteksi, jadi hati-hatilah!

② Inspeksi kualitas air olahan

III-1. Pemeliharaan Harian

Cara menggunakan suncoli



Sambil menekan resleting bagian atas kantong plastik yang ada dalam kertas deteksi dengan ibu jari dan jari telunjuk, digeser dan dibuka mulutnya.



Angkat kertas inspeksi yang ada di dalam dari luar kantong, pegang bagian atas dari perforasi, lalu sambil berhati-hati untuk tidak menyentuh yang lainnya, rendam pada larutan uji (sekitar 3 detik).



Setelah larutan uji menyerap pada kertas, secepatnya dikembalikan ke kantong plastik sebelumnya. Ketika perforasi mencapai kertas deteksi hingga resleting, atas dari perforasi disobek dengan jari.

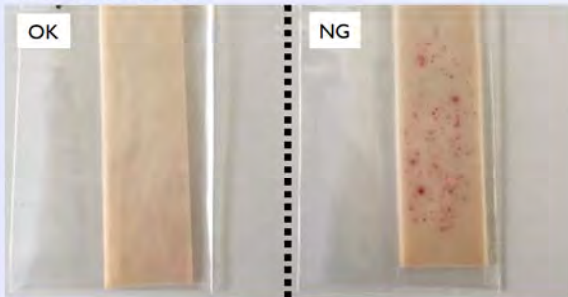


Tutup resleting setelah angin yang ada di dalam keluar dengan cara membelai ringan permukaan kertas deteksi dari atas kantong dengan jari. Input hal-hal yang diperlukan (tanggal, nama inspeksi) dengan spidol minyak di kantong, 24 jam setelahnya dilakukan penentuan kertas deteksi.

III-1. Pemeliharaan Harian

② Inspeksi kualitas air olahan

Penentuan Suncoli



Bila terdeteksi bintik merah seperti gambar sebelah kanan, ini berarti bakteri coliform dan bakteri umum terdeteksi, sehingga tidak layak dikonsumsi sebagai air minum. Jangan minum air minum olahan! Bila bintik merah terdeteksi, silakan konsultasi dengan Ishikawa Engineering Co., Ltd/ k.toyoda@ishikawa-k.co.jp setelah mengecek nyala tidaknya lampu UV.

III-1. Pemeliharaan Harian

<Operasional arus balik adalah >

- Kerja pada waktu pemurnian air, air dialirkan secara berbalik, dan dengan membasuh kotoran yang menyumbat di filter UF (p.7, ①), filter UF akan dibersihkan.
- Bila filter UF kotor, tidak akan mengalir, sehingga laju air menjadi kecil. Seperti yang tertulis pada p.29, bila laju air menjadi di bawah 2.0ℓ/min, lakukan operasional arus balik.

III-1. Pemeliharaan Harian

Prosedur (1) Mencuci tangki untuk arus balik (p.7, ⑧) dengan air olahan.



Karena ada kekhawatiran akan kotornya filter UF, pada saat operasional arus balik, tampung air olahan sebelum arus balik. Dan, selalu bersihkan dalam tangki untuk arus balik.

III-1. Pemeliharaan Harian

Prosedur (2) Tampung air olahan ke tangki untuk arus balik hingga 100ℓ, buka katup 7 (p.6, h) seperti gambar di kanan bawah. (cara membuat air olahan, referensi p.25~30)



Pada waktu ini, jangan sentuh katup 5, 6 (p.6, f-g)

Manual Penanganan Alat Pemurni Air

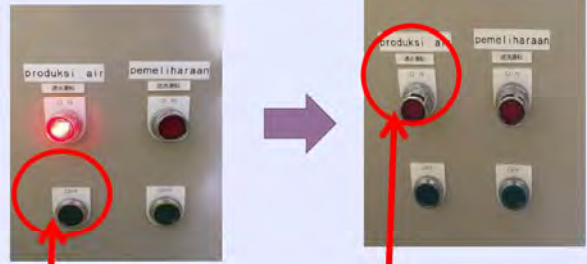
III-1. Perawatan Sehari-hari

Prosedur (3) : Keluarkan udara dari pompa dengan operasi pencucian balik (p7, ⑦). Pertama-tama, longgarkan sekrup seal ① pada pompa dengan operasi pencucian balik (lihat foto kanan bawah) menggunakan obeng plus, lalu keluarkan udara hingga keluar air dari celah sekrup yang dilonggarkan. Kencangkan sekrup seperti semula ketika air telah mulai keluar. Longgarkan sekrup seal ②, keluarkan udara hingga keluar air. Kencangkan sekrup seperti semula ketika air telah mulai keluar.



III-1. Pemeliharaan Harian

Prosedur (4) Tekan tombol penghentian air mengalir (p.11) pada papan operasional, air mengalir akan dihentikan. Cek matinya lampu tombol operasional air mengalir seperti pada gambar kanan bawah.



Tekan tombol penghentian air mengalir.

Cek matinya lampu tombol operasional air mengalir.

III-1. Pemeliharaan Harian

Prosedur (5) Tekan tombol operasional arus balik (p.11) di papan operasional, menggerakkan pompa operasional arus balik (p.7, ⑦), dibiarkan selama 30 detik ~ 1 menit.

Tekan tombol operasional arus balik.

Lampu operasional menyala, operasional arus balik pun dimulai.



III-1. Pemeliharaan Harian

Prosedur (6) Tekan tombol operasional arus balik (p.11) di papan operasional, dan pompa arus balik akan berhenti.



Tekanlah tombol penghentian arus balik.

Lampu operasional arus balik mati dan pompa akan berhenti.

III-1. Pemeliharaan harian

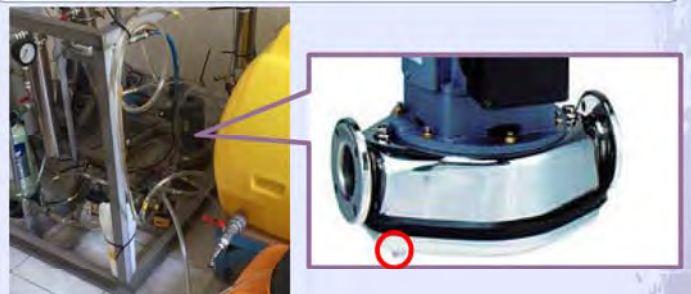
Prosedur (7) setelah selesai operasional arus balik, buang air dalam tangki arus balik, lap dalamnya dengan kain bersih, setelah isi tangki kering, pasang tutupnya.



Kalau pembersihan dan pengeringan dalam tangki arus balik tidak cukup, pada saat operasional arus balik, sampah dan jamur akan menempel pada filter UF, jadi tolong selalu jaga kebersihan dalam tangki.

III-1. Perawatan Sehari-hari

Prosedur (8) : Pada bagian bawah pompa dengan operasi pencucian balik (p7, ⑦) terdapat sekrup untuk mengeluarkan air dari pompa (lihat foto kanan bawah). Setelah operasi pencucian balik selesai, keluarkan air di dalam pompa dengan melonggarkan sekrup ini menggunakan obeng plus. Biarkan sekrup tetap longgar selama sehari penuh untuk mengeringkan bagian dalam pompa (air yang tertinggal di dalam pompa dapat menyebabkan air yang diproses akan terkontaminasi). Setelah air kering, kencangkan sekrup seperti semula.



Manual Penanganan Alat Pemurni Air

III-1. Pemeliharaan Harian

<Setelah operasional arus balik selesai>

- ① Bila ingin melanjutkan kerja pemurnian air; silakan mengacu pada [II-1. Persiapan sebelum pemurnian air dimulai (p.25~35)].
- ② Bila ingin menghentikan alat pemurni air; silakan mengacu pada [II-3. Cara menghentikan alat pemurni air (p.36~39)].

55

III-2. Pemeliharaan Khusus (Penggantian Suku Cadang Rutin)

56

III-2. Pemeliharaan khusus (penggantian suku cadang rutin)

- Untuk mengontrol kualitas, perlu untuk mengganti barang konsumsi dengan frekuensi di bawah.
- Cartridge Filter (p.7, ④-1~3) ⇒ Diganti sebulan sekali
- Tanqui air men tah (p.7, ①) ⇒ Pemeliharaan 2 bulan sekali
- Karbon aktif (p.7, ⑨) ⇒ Diganti 3 bulan sekali
- Filter UF (p.7, ⑪) ⇒ Diganti setahun sekali
- Lampu UV (p.7, ⑩) ⇒ Diganti 6 bulan sekali

* Akan ada biaya untuk penggantian.

57

Pertemuan agenda dan materi

Proyek kerjasama teknis di tingkat akar rumput JICA
Penelitian Perbaikan Kualitas Air dan Pasokan Air Minum yang Aman Bagi Warga Kota Surabaya

Meeting Penjelasan Bisnis Pertama

Tanggal dan waktu: 24 September 2014 (rabu) 14:00-15:30

Lokasi: Koperasi Sarinah kota Surabaya

Pihak Jepang: Team proyek bisnis ini, kantor JICA Indonesia, Konsulat Jepang di Surabaya

Pihak Indonesia: Dinas koperasi, staf koperasi Sarinah lokal dan anggota serikat

Programme

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Pidato Pembukaan | Mr. Takayuki Tomihara, JICA Indonesia
Mr. Drs. Hadi Mulyono, Dinas Koperasi |
| 2. Pengenalan Proyek | Mr. Shinichi Ogata, Kota Kitakyushu |
| 3. Pengenalan Alat Pemurni Air | Mr. Naoya Saeki, Ishikawa Engineering |
| 4. Sesi Mencicip | |
| 5. Q&A | |
| 6. Sesi Foto | |
| 7. Penutupan | |

Pertemuan agenda dan materi

Proyek kerjasama teknis di tingkat akar rumput JICA
Penelitian Perbaikan Kualitas Air dan Pasokan Air Minum yang Aman Bagi Warga Kota Surabaya

Meeting Penjelasan Bisnis Kedua

Tanggal dan waktu: 4 Februari 2015 (rabu)
 bagian pertama 10:00-11:30, bagian kedua 14:00-15:30

Lokasi: Ruang meeting 2F dinas koperasi kota Surabaya

Pihak Jepang: anggota tim proyek dari Jepang

Pihak Indonesia: dinas koperasi, staf koperasi Sarinah lokal, penanggung jawab toko koperas dalam kota Surabaya

Programme

Waktu	Isi
10:00-10:10	Pidato Pembukaan -Dinas Koperasi Surabaya -Perwakilan Kitakyushu Tim
10:10-10:50	Penjelasan Proyek Pasokan Air Minum
10:50~11:15	Sesi Mencicip dan Q&A dan Investigasi Angket
11:15~11:25	Komentar dari peserta (2~3 orang)
11:25~11:30	Sesi Foto
Bagian kedua	
14:00~14:10	Pidato Pembukaan -Dinas Koperasi Surabaya -Perwakilan Kitakyushu Tim
14:10~14:50	Penjelasan Proyek Pasokan Air Minum
14:50~15:15	Sesi Mencicip dan Q&A dan Investigasi Angket
15:15~15:25	Komentar dari peserta (2~3 orang)
15:25~15:30	Sesi Foto

Pertemuan agenda dan materi

Upaya Kota Surabaya & Kota Kitakyushu



Kota Kitakyushu ↔ Kota Surabaya

環境姉妹都市
Green Sister Cities
(2012年11月)

sektor limbah



sektor energi



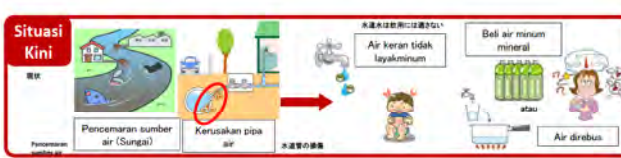
Sektor transportasi kota



Sektor air, saluran air limbah



Situasi Kini




汚染源 (Pencemaran sumber air (Sungai)) → 水道管の破損 (Kerusakan pipa air) → 水道水の供給 (Air keran tidak layakminum)

水道水は飲用には適さない (Air keran tidak layakminum)

Bevi air minum mineral atau Air direbus

Namun Perbaikan mutu air sungai dan sarana prasarana air minum memerlukan rencana jangka wa panjang dan anggaran besar.

Dalam proyeksi ini Menuju persediaan air minum yang aman dan murah sebagai strategis jangka pendek



Gunakan teknologi pemurnian air dari Jepang (日本製の浄水技術)

Jual air di toko yang dikelola oleh koperasi (売場での販売)

Masa Y.a.d Pemekaran jumlah outlet penjualan air



株式会社 いしかわエンジニアリング




Di Jep melakukan penjernihan air sumur, menyediakan penjualan air di 400 lokasi di Jep








株式会社 いしかわエンジニアリング

Pola minum secara umum di Indonesia

Pola minum umu	keuntungan/kelebihan	kekurangan
① air galon (AQUA・CLUB dll)	☺ karena telah minum bertahun-tahun shg merk tsb telah melekat	● harga mahal
② air isi ulang (mengisi botol kosong)	☺ perbandingan harga relatif murah	● ragu thd mutu air ● khawatir thd kebersihan botol kosong
③ minum air keran yg tih direbus	☺ kapan saja dpt menyiapkan air minum	● tdk dpt menghilangkan logam berat dll yg ada di dlm air

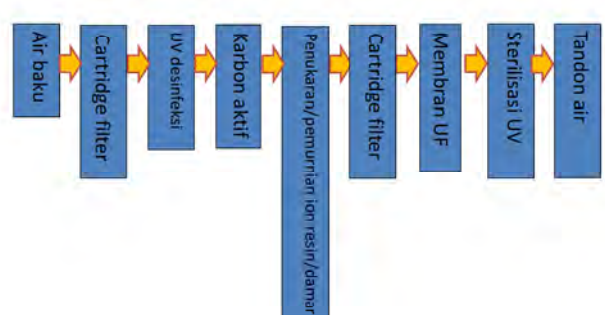






株式会社 いしかわエンジニアリング

(sementara) Alur Instalasi Pengolahan air



```

            graph LR
            A[Air baku] --> B[Cartridge filter]
            B --> C[UV desinfeksi]
            C --> D[karbon aktif]
            D --> E[Penurunan/pemurnian ion resin/damar]
            E --> F[Cartridge filter]
            F --> G[Membran UF]
            G --> H[Sterilisasi UV]
            H --> I[Tandon air]
            
```



株式会社 いしかわエンジニアリング



Pertemuan agenda dan materi



① Sterilisasi UV

efek: mematikan jamur (bakteri Escherichia coli, bakteri typhus, bakteri shigella, Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Mycobacterium tuberculosis, dll)



② cartridge filter
efek: membersihkan partikel halus dlm air

③ Karbon aktif

Efek: menghilangkan bau jamur, jenis zat Surfaktan anionik yg hidup dipermukaan, Trihalomethane, bahan kimia pertanian dll



④ pemurnian ion resin/damar
Efek: melembutkan air

⑤ membran UF

efek: menghilangkan kadar pencemaran air·cendawan, sampai virus ukuran pori membran UF sekitar 0.001µm~0.01µm bahkan level pengayakan hingga molekul



Hasil Analisa Air minum

	Input mesin penjernih air ISHIKAWA	Output mesin penjernih air ISHIKAWA
Nitrit sebagai	0.021mg/L	< 0.004mg/L
Colour	3derajat	2derajat
Kekeruhan	0.8	< 0.1
Aluminium	0.16mg/L	0.09mg/L

Nitrit nitrogen, warna, kekeruhan, aluminium berkurang, efek pemurnian air terpantau

Situasi uji coba di koperasi daerah Kendangsari


- Sejak Sep 2014 dimulai test uji coba air minum di koperasi Sarina
- dinyatakan Lulus layak sebagai air minum oleh dinas Kesehatan Surabaya, kemudian dilaksanakan pertemuan launching air minum pada bulan September '14



Pertemuan agenda dan materi

株式会社 いしかわエンジニアリング
PENGEMBANGAN Y.A.D

① Membeli mesin penjernih air, untuk menjual air isi ulang di toko



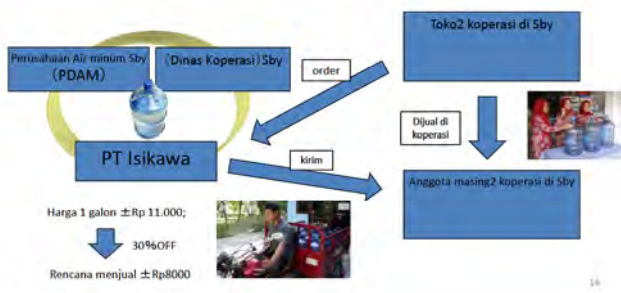
(referensi)
Jika dibuat di Jepang harga mencapai Rp 150.000.000
Biaya kirim sampai Sby Rp 8.000.000; Total (Rp250,000,000;)
※Sekarang telah dibuat di Surabaya

<p>300L/jam → 6jam → 1800L/hari Ketika dikonversi dg galon 1800L/hari ÷ 19L/botol = ± 90botol/hari jika di langgan 90botol/hari × Rp 4000./botol = Rp 360.000./hari Biaya sebulan (operasional 25hari) Rp 360.000. × 25hari = Rp 9.000.000./bulan</p>	<p>(biaya/bulan) pemasukkan penjualan Rp 9.000.000.</p> <p>Pengeluaran: Biaya mesin Rp 3.000.000 (pinjaman 7 Th) Biaya air PDAM Rp 120.000 (1 m³ = Rp 2500.) Tenaga kerja Rp 2.000.000./1 orang bahan habis pakai (biaya listrik) Rp 1.000.000. Total Rp 6.120.000. Sisa/lti +Rp 2.880.000.</p>
---	---

※jam operasional 9:00~15:00 (6jam)

株式会社 いしかわエンジニアリング
Rencana Pembangunan y.a.d

② menjual air minum Ishikwa (galon) di koperasi2
Pada th 2016 akan mendirikan PT.Ishikawa (Indonesia)



Perumahan Air minum Sby (PDAM) | Dinas Koperasi) Sby → order → Toko2 koperasi di Sby
↓
Dijual di koperasi → Anggota masing2 koperasi di Sby
PT Ishikawa → kirim → Anggota masing2 koperasi di Sby
Harga 1 galon ±Rp 11.000; 30%OFF
Rencana menjual ±Rp8000

株式会社 いしかわエンジニアリング

Rencana schedule ke depan

- Pada th 2016 pemasangan Instalasi PT Ishikawa.
- Pada pertengahan Th 2016 mulai penjualan mesin penjernih air
- Pada peretengahan Th 2017mulai penjualan air kemasan



15

Pertemuan agenda dan materi

Proyek kerjasama teknis di tingkat akar rumput JICA
Penelitian Perbaikan Kualitas Air dan Pasokan Air Minum yang Aman Bagi Warga Kota Surabaya

Meeting penjelasan bisnis ketiga

Tanggal dan waktu: November 12, 2015 (Kamis), 13:30-15:30

Lokasi: Koperasi Sarinah kota Surabaya, Kendangsari Block F/30, Surabaya, Indonesia

Participants:

Pihak Jepang: anggota tim proyek dari Jepang, JICA delegasi bisnis kerja sama komunitas Kansai

Pihak Indonesia: pihak terkait dinas koperasi, staf koperasi Sarinah lokal, penanggung jawab tolo koperasi kota Surabaya

Programme

- | | |
|--------|---|
| 13: 00 | Pendaftaran |
| 13: 30 | Pidato Pembukaan
TBA (Dinas Koperasi dan UMKM Kota Surabaya)
Mr. Shinichi Ogata (kota Kitakyushu) |
| 13: 40 | Penjelasan singkat alat pemurni air dan penjualan air
Mr. Naoya Saeki (Ishikawa Engineering) |
| 14: 00 | Demonstrasi operasi alat uji pemurni air dan mencicipi air murni
Mr. Koji Toyoda (Ishikawa Metal Finishing) & staf Sarinah |
| 14: 40 | Sesi Q&A |
| 15: 00 | Sesi ulasan |
| 15: 15 | Sesi foto |
| 15: 30 | Penutupan |

Pertemuan agenda dan materi

Kondisi saat ini

Tapi Perlu rencana perbaikan jangka panjang dan investasi banyak untuk perbaikan kualitas air kali dan fasilitas air bersih

Di bisnis kami Sebagai tindakan jangka pendek, kami bertujuan untuk suplai air minum yang menenangkan, murah dan aman

株式会社
Isikawa いしかわエンジニアリング

Di Jepang, air sumur dimurnikan, dan ada kinerja penjualan ke 400 tempat di seluruh negeri

2

Mengenai mesin pemurni air instalasi Salina

Kemampuan proses terbesar: 3.3L/min

Flow proses alat pemurni air

Tugas tiap proses

- 1) Cartridge filter menghilangkan partikel kecil dalam air
- 2) Sterilisasi UV menubunuh bakteri dalam air (escherichia coli, shigella)
- 3) Karbon aktif menghilangkan bau jammur, surfaktan anionik, trihalomethane
- 4) Filtrasi UF diameter membran sekitar 0.001-0.01µm, pemotaran pada level molekuler bisa, jadi bisa menghilangkan hinggga bakteri dan virus dalam air

Ketika air teresap pada pipa distribusi yang tua, tangki penyimpanan tap rumah tangga, ada kemungkinan terpapar senguh dan bakteri

3

株式会社
Isikawa いしかわエンジニアリング

Model bisnis suplai air minum

1. Penjualan air minum

PDAM (perusahaan air minum kota Surabaya)

Perusahaan lokal Isikawa Engineering

1) penjualan dengan pengantaran

2) Penjualan ke toko kerja sama

3) Penjualan menggunakan jaringan kerja sama

2. Penjualan dan pemeliharaan mesin pemurni air

Impor Dirakit di Indonesia

Perusahaan lokal Isikawa Engineering

Produksi dan penjualan air minum di toko kerja sama

4

Pertemuan agenda dan materi

Proyek kerjasama teknis di tingkat akar rumput JICA
Penelitian Perbaikan Kualitas Air dan Pasokan Air Minum yang Aman Bagi Warga Kota Surabaya

Meeting penjelasan bisnis ke-empat (meeting laporan hasil akhir)

Tanggal dan waktu: 14 Januari 2016 (Kamis) 13:30 - 15:00

Lokasi: Ruang meeting 1F dinas koperasi

Pihak Jepang: anggota tim proyek dari Jepang, JICA Kyushu, JICA Indonesia

Pihak Indonesia: Pihak terkait kota Surabaya (dinas koperasi staf level kota Surabaya, BAPPEKO, dinas lingkungan, PDAM dll), staf koperasi Sarinah local

Programme

13:00 Pendaftar

13:15 Pidato Pembukaan

TBA (Dinas Koperasi)

Mr. Shinichi Ogata (kota Kitakyushu)

Ms. Arien Suryati (K.S.U.Sarinah)

13:35 Pengumuman hasil proyek ini

i) 13:35 Mengenai rencana perbaikan kualitas air kota Surabaya

Prof. Seiichi Ishikawa (Universitas Negeri Kota Kyushu Utara)

ii) 14:05 Hasil investigasi kualitas air mentah dan air keran

Mr. Toru Ohama (Teknos Lingkungan)

iii) 14:20 Hasil penggunaan alat pemurni air di koperasi serba usaha "Sarinah" dan prospek di masa datang

Mr. Naoya Saeki (Ishikawa Engineering)

14:45 Sesi Q&A

14:55 Komentar umum dari JICA/ TBA (JICA)

15:05 Ringkasan proyek dan menutup komentar / Ms. Yatsuka Kataoka (IGES)

15:10 MOU penandatanganan mengenai pemindahan kepemilikan Ishikawa peralatan pemurnian air dan oksigen terlarut meter

15:20 Sesi foto

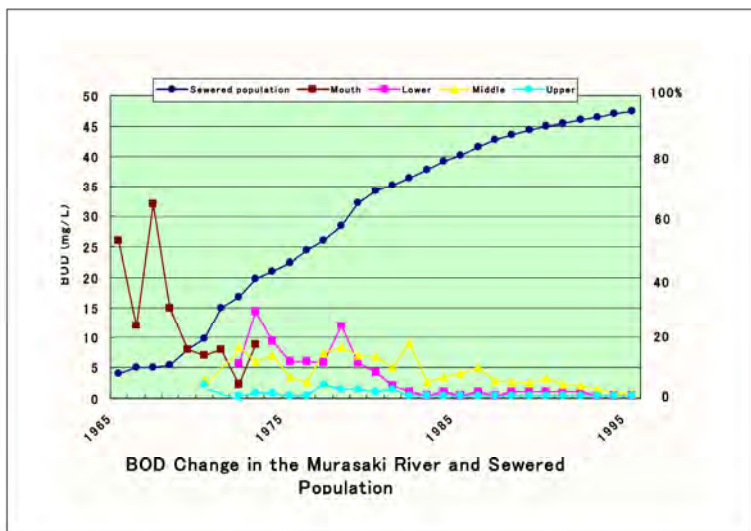
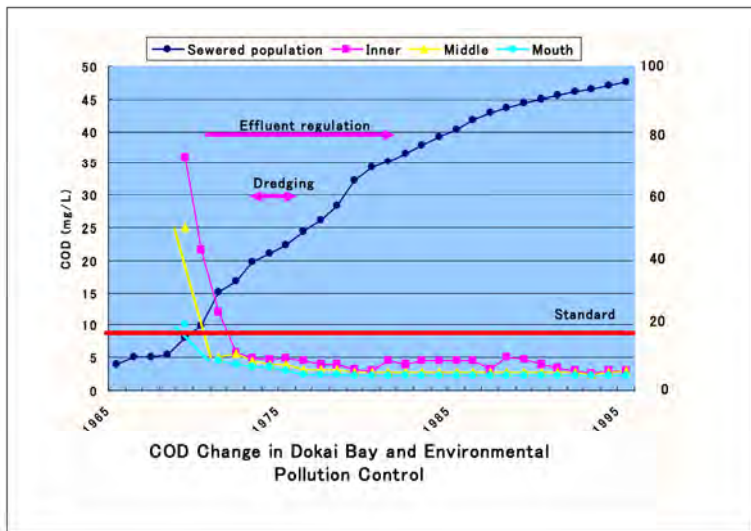
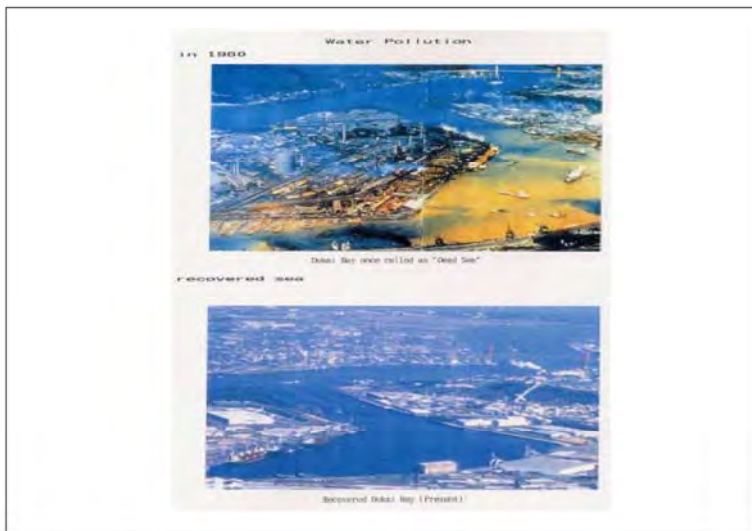
15:30 Penutupan

Pertemuan agenda dan materi

Mengenai rencana perbaikan kualitas air kota Surabaya

Universitas negeri Kyushu Utara
Ishikawa Seiichi

Penanggulangan polusi di kota Kyushu Utara



Pertemuan agenda dan materi



Kualitas air sumur

	Air sumur1	Air sumur2	Air sumur3
pH	7.07	7.16	7.14
Level keruh (derajat)	6.0	7.5	3.2
Kromatistas (derajat)	0.9	0.6	25.5
TOC (mg/L)	11.1	9.7	12.6
EC (mS/m)	72.8	86.6	142
Mg (mg/L)	21.0	23.4	38.6
K (mg/L)	10.7	15.2	21.2
NO ₂ -N (mg/L)	2.08	6.19	2.57
NO ₃ -N (mg/L)	0.005>	0.005>	0.005>
PO ₄ -P (mg/L)	1.10	1.40	1.00
SO ₄ (mg/L)	9.00	17.4	1.90
F (mg/L)	0.05>	0.05>	0.05>
Cl (mg/L)	30.7	35.2	116
Br (mg/L)	0.1>	0.1>	0.1>
Cd (mg/L)	0.011	0.010	0.015
Pb (mg/L)	0.005>	0.005>	0.005>
Cu (mg/L)	0.010	0.020	0.041
Zn (mg/L)	0.016	0.019	0.014
Fe (mg/L)	0.020	0.063	1.30
Mn (mg/L)	0.245	2.14	1.98
T-Cr (mg/L)	0.120	0.148	0.139
Ni (mg/L)	0.052	0.025	0.023

Kualitas air ledeng

	Negara A	Negara B(1)	Negara B(2)	Negara C
pH	7.40	7.12	7.13	7.74
Level keruh (derajat)	6.0	0.0	0.0	0.3
Kromatistas (derajat)	0.0	6.0	2.5	1.9
TOC (mg/L)	4.8	2.8	2.7	0.8
EC (mS/m)	38.8	12.0	11.6	14.6
Ca (mg/L)	9.0	9.0	8.6	15.0
Mg (mg/L)	9.08	1.60	1.61	5.22
K (mg/L)	4.77	-	-	-
NO ₂ -N (mg/L)	1.90	-	-	0.51
NO ₃ -N (mg/L)	0.005>	-	-	-
PO ₄ -P (mg/L)	0.20>	-	-	0.20>
SO ₄ (mg/L)	49.1	-	-	22.0
F (mg/L)	0.25	-	-	0.01>
Cl (mg/L)	20.3	-	-	4.0
Br (mg/L)	0.1>	-	-	-
Al (mg/L)	-	0.19	0.17	2.05
Cd (mg/L)	0.012	-	-	-
Pb (mg/L)	0.020	-	-	-
Cu (mg/L)	0.005	0.012	0.015	0.020
Zn (mg/L)	0.011	0.064	0.023	0.273
Fe (mg/L)	0.055	0.061	0.032	0.600
Mn (mg/L)	0.010	0.010	0.007	0.006
T-Cr (mg/L)	0.167	-	-	-
Ni (mg/L)	0.011	0.039	0.026	-
Bakteri total (koloni/L)	300	-	-	-
Bakteri pom besar (koloni/L)	0	-	-	-

Kualitas air mineral

	NegaraA1	NegaraA2	NegaraA3	NegaraA4	NegaraB	NegaraC
pH	6.68	7.85	7.64	7.79	7.16	7.41
Level keruh (derajat)	0.2	0.0	0.6	0.2	0.1	0.1>
Kromatistas (derajat)	1.5	0.0	0.0	1.0	0.5>	0.5>
TOC (mg/L)	0.3	0.9	0.9	0.4	0.5	0.2
EC (mS/m)	29.4	22.0	13.3	22.6	61.1	28.2
Ca (mg/L)	-	487	144	7.6	6.5	0.1>
Mg (mg/L)	7.59	328	142	27.5	1.12	0.05
Na (mg/L)	-	140	62.7	26.4	-	-
K (mg/L)	2.15	0.05>	0.05>	-	-	-
NO ₂ -N (mg/L)	0.73	1.37	5.53	0.30	0.73	0.18
NO ₃ -N (mg/L)	0.005>	0.005>	0.005>	0.005>	0.020	0.005>
PO ₄ -P (mg/L)	0.58	0.05>	0.05>	0.05>	0.12	0.12
SO ₄ (mg/L)	1.65	5.12	2.63	0.85	8.00	0.05>
F (mg/L)	0.05>	0.05>	0.05>	0.05>	0.06	0.08
Cl (mg/L)	1.8	12.7	3.1	1.0	9.0	7.0
Br (mg/L)	0.1>	0.1>	0.1>	0.1>	0.1>	0.1>
Al (mg/L)	-	-	-	-	2.70	1.70
Cd (mg/L)	0.012	0.001>	0.001>	0.011	-	-
Pb (mg/L)	0.005>	0.030	0.021	0.013	-	-
Cu (mg/L)	0.005	0.479	0.005>	0.005>	0.005>	0.045
Zn (mg/L)	0.010	0.335	1.07	0.001>	0.001>	0.004
Fe (mg/L)	0.007	0.001>	0.001>	0.039	0.001>	0.001>
Mn (mg/L)	0.006	0.043	0.044	0.009	0.005>	0.005>
T-Cr (mg/L)	0.112	0.014	0.012	0.013	-	-
Ni (mg/L)	0.036	0.005>	0.005>	-	0.005>	0.008

Pertama-tama, bersihkan air ledeng di kota!

1. Menjaga sumber air bersih
2. Menanggulangi sumber polusi di sekitar sumber air
3. Memurnikan air mentah di balai pemurnian air
4. Pengolahan pemurnian air untuk mengatasi kualitas air mentah secepatnya
5. Inspeksi di keran
6. Menerapkan pengolahan baru

1. Menjaga sumber air bersih

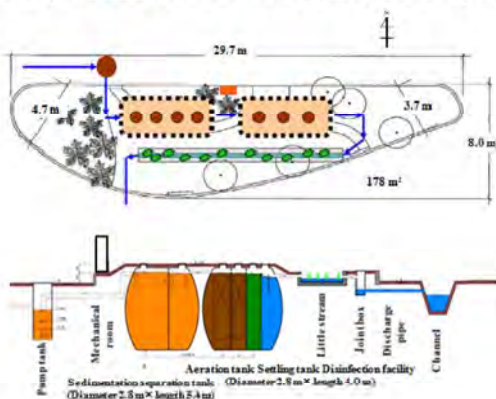
- transmisi air mentah dengan jalur pipa (Singapura, kota Kyushu Utara, dll)
- penggunaan air hujan
- penggunaan air tanah?



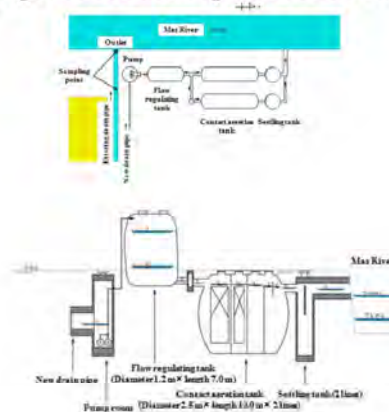
2. Menanggulangi sumber polusi di sekitar sumber air

- Penanggulangan sumber polusi di cekungan sumber air (sungai) (alat pengolahan distribusi, bioremediasi)
- Pengumpulan, pengolahan dan pembuangan limbah berbahaya (logam berat)

Pengolahan limbah manusia Jambangan

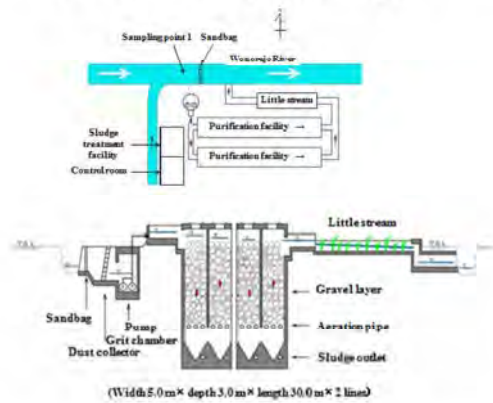


Pengolahan limbah pasar ikan Pabean



Pertemuan agenda dan materi

Pemurnian Sungai Wonorejo



Inba Pond (Aoko: alga)



Without vegetable raft With vegetable raft

3. Memurnikan air mentah di dalam balai pemurnian air

- Pengolahan sebelum untuk air mentah dalam balai pemurnian air (Aerasi, filtrasi pasir, tabung sedimentasi gradien)

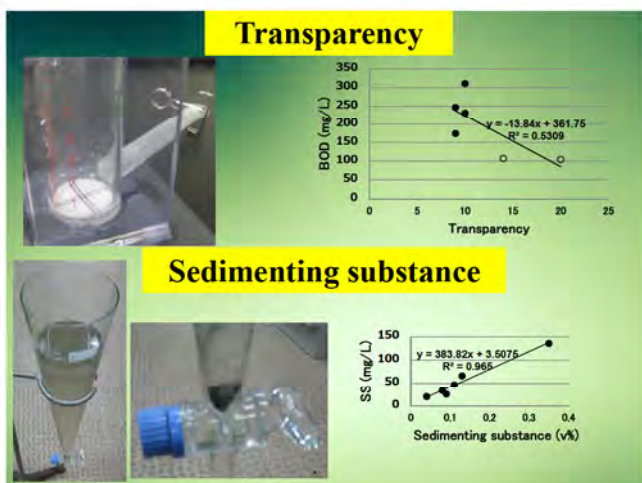


Tabung sedimentasi gradien (Aset)
Organisasi promosi akademi Industri Kyushu Utara

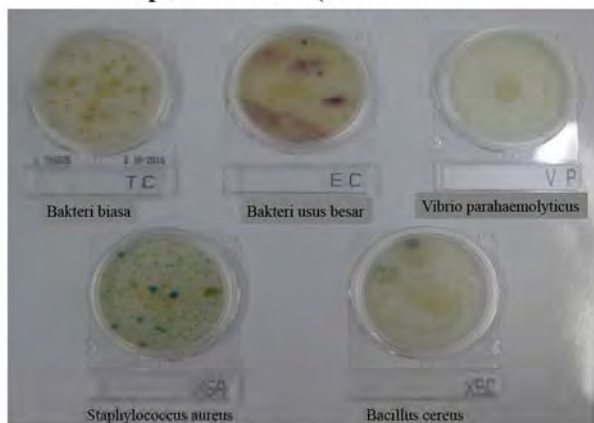
4. Pengolahan pemurnian air untuk mengatasi kualitas air mentah secara cepat

- Cek secara cepat kualitas air mentah (pengukuran UY, transparansi, korelasi jumlah curah hujan dengan COD, BOD, SS)
- Jumlah flokulan yang sesuai dengan kualitas air mentah
- Jumlah CI tersisa yang sesuai dengan kualitas pengolahan

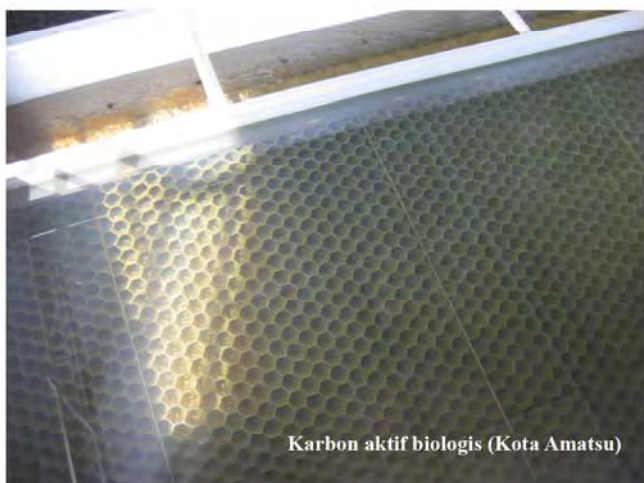
Pertemuan agenda dan materi

**5. Inspeksi di keran**

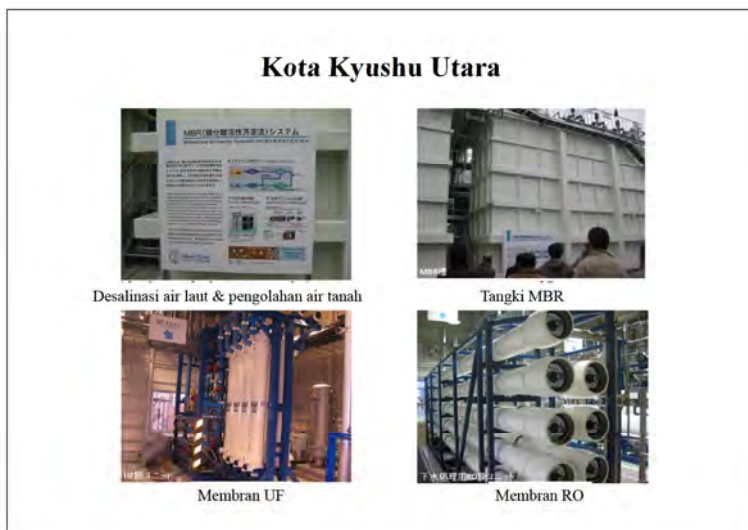
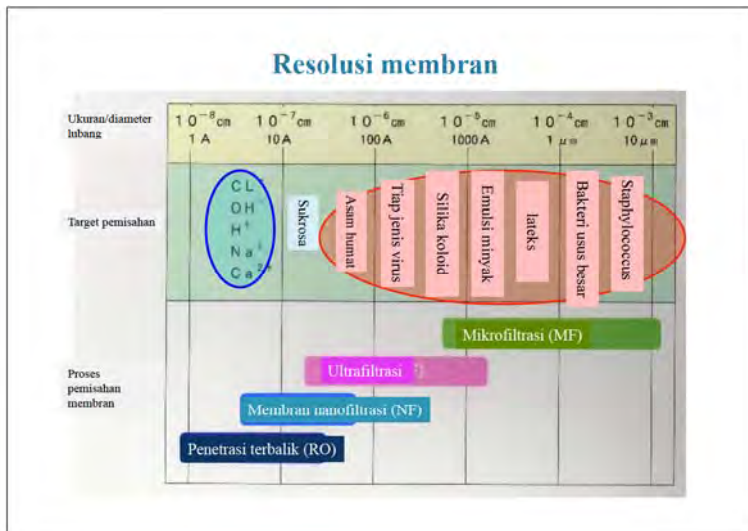
- Pengukuran CI yang tersisa (tes sederhana)
- Inspeksi bakteri (tes sederhana)
- TOC (pengukuran dengan menyatel pergerakan kualitas air mentah)
- Logam berat (pengukuran dengan menyatel pergerakan kualitas air mentah)

Inspeksi bakteri (contoh 1mL)**6. Penerapan pengolahan baru**

- Karbon biologis aktif (bahan organik, dll)
- Filtrasi pasir lambat (bahan organik dll)
- Pengolahan CI sebelumnya (jenis logam)
- Pengolahan UV (bahan organik, jenis logam, bakteri)
- Pengolahan ozon (bahan organik, jenis logam, bakteri)
- Pengolahan membran UF, NF (bahan organik, jenis logam, bakteri)
- Pengolahan batu kapur (jenis logam)



Pertemuan agenda dan materi



Pertemuan agenda dan materi


水道水および原水に関する調査結果
 Kota Surabaya – Kota Kitakyushu Project Meeting
 Jan. 2016
 Environmental Technology Service Co., Ltd.

Copyright ©2015 Environmental Technology Service Co., Ltd. All rights reserved.

Isi aktivitas

[1-1 Investigasi kualitas air mentah dan air ledeng]

- Konsiderasi investigasi kualitas tiap titik pengamatan
 - titik pengamatan : 5 tempat (sumber air, PDAM IN/OUT, alat pemurni air IN/OUT)
 - jumlah pengamatan : 2 kali [kemarau (Sep) dan musim hujan (Feb)]
 - analisa kualitas : analisa sampel yang sama di kedua tempat, Jepang dan lokal

[1-2 Ekstraksi permasalahan formula pengukuran kualitas air]

- Membandingkan/mempertimbangkan hasil pengukuran kualitas air di tiap instansi terkait
 - BLH
 - PDAM
 - Dinas Kesehatan

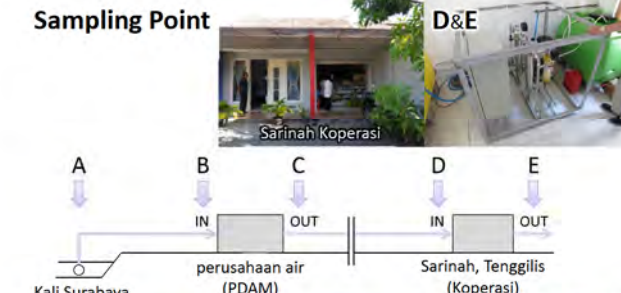
[1-3 Ekstraksi permasalahan formula pemurnian air]

- analisa hasil investigasi di atas
- analisa hasil pemantauan rutin kualitas air kali oleh BLH (2 tahun)
- investigasi sederhana terkait jumlah oksigen terlarut di kali dalam kota

(hasil aktivitas)
Ekstraksi dan usulan permasalahan investigasi kualitas air dan formula pemurni air yang cocok di lokal.

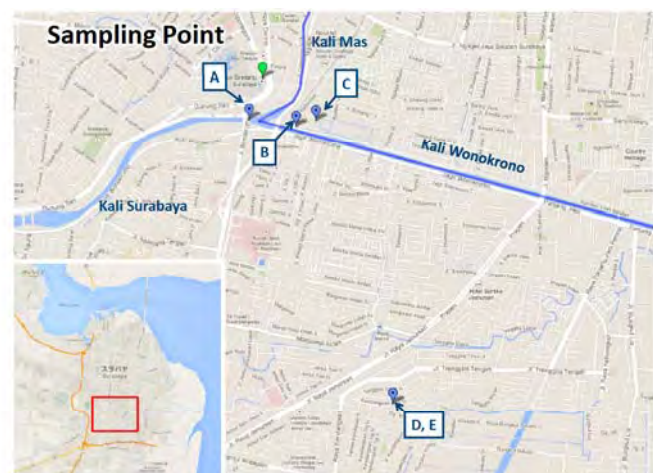
Copyright ©2015 Environmental Technology Service Co., Ltd. All rights reserved. 2016/1/19 Page 2

Sampling Point



The diagram shows the flow of water from Kali Surabaya through a PDAM (perusahaan air) and two Koperasi (Sarinah Koperasi and Sarinah Tenggilis Koperasi). Sampling points A, B, C, D, and E are marked along the pipeline. Below the diagram are three photographs: A shows the Jembatan Wonokromo, B shows the PDAM Ngagel (IN/OUT), and C shows a water treatment facility.

Sampling Point



The map shows the confluence of Kali Mas and Kali Wonokrono into Kali Surabaya. Sampling points A, B, C, D, and E are marked along the rivers. A red box on the map indicates the area shown in the photographs on the left slide.

Analisis Hasil Pemantauan Berkala Kualitas Air Sungai Oleh BLH (Selama Dua Tahun)



The left image shows the cover of a report titled "LAPORAN KEGIATAN WATRAL 2013" (Annual Report on Water Quality Monitoring and Assessment in Surabaya, 2013). The right image shows a map of a river network with several sampling points marked along the main river and its tributaries.

Copyright ©2015 Environmental Technology Service Co., Ltd. All rights reserved. 2016/1/19 Page 5

Pertimbangan hasil dan usulan

Copyright ©2015 Environmental Technology Service Co., Ltd. All rights reserved. 2016/1/19 Page 6

Pertemuan agenda dan materi

Rangkuman mengenai sumber air ledeng (sungai)

dari nilai pengukuran sebenarnya dan data th 2013

- Berbeda tergantung dari musimnya, tapi kualitas sungai Surabaya (No. 2) dimana diambilnya air untuk PDAM Ngagel tidak bisa memuaskan standar kualitas air yang bisa digunakan untuk air minum (class 1)
klas yang tidak memuaskan standar di salah satu sungai bagian atas kemas: (dari temui hasil analisa) TSS, BOD, COD, DO, NO3-N, H2S, Fe, Mn, Zn, Cu, Y, Dequepa, Total Coliform, Total Coliform
- Karena kecenderungan kualitas air berbeda di musim hujan dan kemarau, perlu tindakan tergantung musimnya.
- Ada kecenderungan konsentrasi rendahnya DO yang juga terkait dengan pembersihan diri dan ekosistem dengan organisme dan penyebab rendahnya dari hulu tidak terbalas oleh hal dalam kota, tapi mengarah pada pemahaman kondisi & perbaikan lingkungan
 - Lakukan pemeriksaan sederhana menggunakan alat DO portable dengan sering, akumulasikan data dasarnya
 - perlu pertimbangan tindakan dengan unit basin termasuk daerah hulu untuk jangka panjang
- Pada hasil pantauan th 2013 dan 2014 oleh BLH, ada selisih yang sulit untuk dikatakan sebagai perubahan lingkungan sungai (beberapa faktor seperti prosedur analitis)

untuk menjaga lingkungan sumber air & lingkungan sungai yang dikembangkan oleh kota Surabaya, perlu pemahaman yang tepat akan kondisi dengan cara memantau dan analisa kualitas air. Dan, untuk menjalankan tindakan drainase dengan dasar hal-hal tersebut, perlu nilai analisa yg tepat.

Copyright © King Environmental Technology Service Co., Ltd. All rights reserved. 2015/1/10 Page 11

Mengenai hasil analisa kualitas air minum

Menurut analisa air ledeng PDAM dan Salina (titik penempatan pemurni air)

- Pemurni air PDAM (C) memuaskan standar di Indonesia
→ pada standar Jepang, bakteri umum, bau, kekeruhannya melebihi
- Air ledeng Salina (D) memuaskan standar di Indonesia
→ pada standar Jepang, Escherichia coli, bakteri umum, baunya melebihi
- Ada item yang nilainya meningkat ketika lewat pipa ledeng (C→D) (escherichia coli)
→ dikhawatirkan tidak cukupnya konsentrasi residu klorin pada ujung tabung (pada waktu pengukuran, konsentrasinya rendah)

Mengenai air ledeng yang disuplai Salina, tidak terdapat zat berbahaya, tapi agar air bisa diminum langsung, perlu adanya perbaikan.

Copyright © King Environmental Technology Service Co., Ltd. All rights reserved. 2015/1/10 Page 11

Usulan : Penanganan Jangka Pendek

[Memprioritaskan penanganan dari segi nonfisik]

- Mendapatkan angka kualitas air yang akurat sesuai dengan pemantauan.
 - Melaksanakan kontrol akurasi secara sederhana (cross check-analysis)
 - Melakukan prosedur sampling yang akurat (terutama jika pemantauan dilakukan pihak outsourcing)
 - Melakukan pengukuran pada saat sampling untuk item analisis yang berubah dari waktu ke waktu
 - Pemantauan sungai : sampling sungai-sungai utama sedapat mungkin dilakukan pada hari yang sama
- Memantau infrastruktur ledeng
 - Melaksanakan pemantauan berkala di bagian akhir pipa air dan reservoir distribusi (+pemantauan infrastruktur yang sudah menua)
 - Kontrol jumlah klorin yang tepat berdasarkan efek desinfeksi di bagian akhir pipa air
- Menyediakan air minum yang aman dan murah
 - Memanfaatkan secara efektif, termasuk air hasil pemurnian yang bersifat sebagai tambahan di bagian akhir pipa air. (seperti proyek ini)

Copyright © King Environmental Technology Service Co., Ltd. All rights reserved. 2015/1/10 Page 11

Kontrol akurasi analisa sederhana

Selama waktu hingga dirapikannya sistem kontrol akurasi eksternal, akurasi bisa dijaga dengan metode sederhana (pelaksanaan pemeriksaan ulang nilai analisa) beberapa kali dalam setahun

Copyright © King Environmental Technology Service Co., Ltd. All rights reserved. 2015/1/10 Page 11

Usulan : Penanganan Jangka Pendek

[Memprioritaskan penanganan dari segi nonfisik]

- Mendapatkan angka kualitas air yang akurat sesuai dengan pemantauan.
 - Melaksanakan kontrol akurasi secara sederhana (cross check-analysis)
 - Melakukan prosedur sampling yang akurat (terutama jika pemantauan dilakukan pihak outsourcing)
 - Melakukan pengukuran pada saat sampling untuk item analisis yang berubah dari waktu ke waktu
 - Pemantauan sungai : sampling sungai-sungai utama sedapat mungkin dilakukan pada hari yang sama
- Memantau infrastruktur ledeng
 - Melaksanakan pemantauan berkala di bagian akhir pipa air dan reservoir distribusi (+pemantauan infrastruktur yang sudah menua)
 - Kontrol jumlah klorin yang tepat berdasarkan efek desinfeksi di bagian akhir pipa air
- Menyediakan air minum yang aman dan murah
 - Memanfaatkan secara efektif, termasuk air hasil pemurnian yang bersifat sebagai tambahan di bagian akhir pipa air. (seperti proyek ini)

Copyright © King Environmental Technology Service Co., Ltd. All rights reserved. 2015/1/10 Page 11

Perbaiki kepercayaan dengan pemantauan kualitas air & keterbukaan informasi

Namun, tidak bisa dikatakan bahwa tingkat kepercayaan dari masyarakat sebagai air minum itu tinggi. (soalnya tidak ada kebiasaan minum langsung)
Kalau memikirkan hingga masyarakat menggunakan air ledeng sebagai satu sistem pemurnian air,

harus **kontrol dan pantau** secara benar kualitas air akhir jaringan pasokan air, secara bertahap (jangka menengah dan panjang) berlanjut ke **keterbukaan informasi**.

Dengan memantau dan melibatkan ke masyarakat dikirumnya air yang aman, bersama dengan menjaga kesehatan dan keselamatan Masyarakat, bisa mengurangi beban ekonomi.

Ditempatkan secara Tepat di tiap lokasi Dalam kota

Copyright © King Environmental Technology Service Co., Ltd. All rights reserved. 2015/1/10 Page 11

Pertemuan agenda dan materi

Usulan : Penanganan Jangka Pendek [Memprioritaskan penanganan dari segi nonfisik]

- Mendapatkan angka kualitas air yang akurat sesuai dengan pemantauan.
 - ◆ Melaksanakan kontrol akurasi secara sederhana (*cross check-analysis*)
 - ◆ Melakukan prosedur sampling yang akurat (terutama jika pemantauan dilakukan pihak outsourcing)
 - ◆ Melakukan pengukuran pada saat sampling untuk item analisis yang berubah dari waktu ke waktu
 - ◆ Pemantauan sungai : sampling sungai-sungai utama sedapat mungkin dilakukan pada hari yang sama
- Memantau infrastruktur ledeng
 - ◆ Melaksanakan pemantauan berkala di bagian akhir pipa air dan reservoir distribusi (+pemantauan infrastruktur yang sudah menua)
 - ◆ Kontrol jumlah klorin yang tepat berdasarkan efek desinfeksi di bagian akhir pipa air
- Menyediakan air minum yang aman dan murah
 - ◆ Memanfaatkan secara efektif, termasuk air hasil pemurnian yang bersifat sebagai tambahan di bagian akhir pipa air (seperti proyek ini)

Copyright © 2015 Environmental Technology Service Co., Ltd. All rights reserved. 2016/1/10 Page 13

Usulan : Penanganan Jangka Menengah [Kombinasi Terbaik Segi Fisik dan Nonfisik]

- Mendapatkan angka kualitas air yang akurat sesuai dengan pemantauan
 - ◆ Membangun sistem kontrol akurasi eksternal di level kota (mendidik rekanan outsourcing penganalisis)
- Mengontrol kualitas air sumber air dan lingkungan sungai
 - ◆ Menangani air limbah dan memberi pengarahannya kepada perusahaan di dalam kota dengan menggunakan data pemantauan
- Pembaruan infrastruktur air ledeng secara bertahap
 - ◆ Pembaruan infrastruktur jalur pipa secara terencana dengan menggunakan data pemantauan
 - ◆ Memanfaatkan teknologi pemurnian air seperti U-BCF dan sebagainya yang dimiliki oleh Kota Kitakyushu
- Menyediakan air minum yang aman dan murah
 - ◆ Mempublikasikan data monitoring di bagian akhir jalur pipa air (PR keamanan)

Copyright © 2015 Environmental Technology Service Co., Ltd. All rights reserved. 2016/1/10 Page 14

Kontrol akurasi analisa :mendapatkan nilai analisa kepercayaan tinggi

Terkait akurasi analisa tiap tindakan dasar, ada ruang besar untuk studi untuk menggunakan data secara aktif dan keterbukaan informasi, peningkatan kepercayaan nilai analisa dengan kontrol akurasi nilai analisa menjadi penting.

Instansi analisa di Jepang melakukan kontrol akurasi eksternal secara rutin

Analisa, laporan sampel umum yg diselesaikan oleh instansi pelaksana kontrol akurasi eksternal (berbayar)

Tapi, Untuk melakukan kontrol akurasi dengan metode sama, perlu waktu hingga sistem terbentuk dan beban biaya instansi yg ikut saat pelaksanaan.

Copyright © 2015 Environmental Technology Service Co., Ltd. All rights reserved. 2016/1/10 Page 15

Usulan : Penanganan Jangka Menengah [Kombinasi Terbaik Segi Fisik dan Nonfisik]

- Mendapatkan angka kualitas air yang akurat sesuai dengan pemantauan
 - ◆ Meribanguni sistem kontrol akurasi eksternal di level kota (mendidik rekanan outsourcing penganalisis)
- Mengontrol kualitas air sumber air dan lingkungan sungai
 - ◆ Menangani air limbah dan memberi pengarahannya kepada perusahaan di dalam kota dengan menggunakan data pemantauan
- Pembaruan infrastruktur air ledeng secara bertahap
 - ◆ Pembaruan infrastruktur jalur pipa secara terencana dengan menggunakan data pemantauan
 - ◆ Memanfaatkan teknologi pemurnian air seperti U-BCF dan sebagainya yang dimiliki oleh Kota Kitakyushu
- Menyediakan air minum yang aman dan murah
 - ◆ Mempublikasikan data monitoring di bagian akhir jalur pipa air (PR keamanan)

Copyright © 2015 Environmental Technology Service Co., Ltd. All rights reserved. 2016/1/10 Page 16

Tindakan penuaan infrastruktur yang menggunakan data pemantauan (1/2)

Untuk meningkatkan kepercayaan secara jangka menengah dan panjang, diperlukan investasi fasilitas

Dengan menggunakan data pemantauan kualitas air secara aktif, pembaruan fasilitas & jaringan pipa terencana dan bertahap menjadi mungkin, sehingga bisa meminimalisir beban keuangan.

Copyright © 2015 Environmental Technology Service Co., Ltd. All rights reserved. 2016/1/10 Page 17

Tindakan penuaan infrastruktur yang menggunakan data pemantauan (2/2)

U-BCF: Upward flow Bio Contact Filtration

Formula pengolahan pemurni air lanjutan yang menggunakan efek pemurnian dengan mikroorganisme yang diadopsi oleh kota Kitakyushu. Dibandingkan dengan pengolahan lanjutan yang biasa, Biaya konstruksi sekitar 1/2, biaya operasional sekitar 1/20

✪diadopsi di kota Haifon (Vietnam)

Copyright © 2015 Environmental Technology Service Co., Ltd. All rights reserved. 2016/1/10 Page 18

Pertemuan agenda dan materi

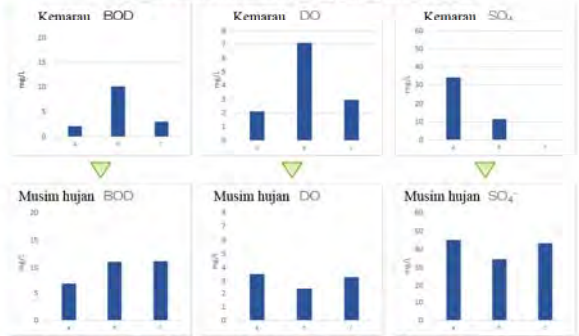
Usulan : Penanganan Jangka Menengah

[Kombinasi Terbaik Segi Fisik dan Nonfisik]

- Mendapatkan angka kualitas air yang akurat sesuai dengan pemantauan
 - ❖ Membangun sistem kontrol akurasi eksternal di level kota (mendidik rekanan outsourcing penganalisis)
- Mengontrol kualitas air sumber air dan lingkungan sungai
 - ❖ Menangani air limbah dan memberi pengarahannya kepada perusahaan di dalam kota dengan menggunakan data pemantauan
- Pembaruan infrastruktur air ledeng secara bertahap
 - ❖ Pembaruan infrastruktur jalur pipa secara terencana dengan menggunakan data pemantauan
 - ❖ Memanfaatkan teknologi pemurnian air seperti U-BCF dan sebagainya yang dimiliki oleh Kota Kitakyushu
- Menyediakan air minum yang aman dan murah
 - ❖ Mempublikasikan data monitoring di bagian akhir jalur pipa air (PR keamanan)

Menjaga akurasi analisa Efek perhatian dengan pemeriksaan ulang

Meminta analisa sederhana ke masing-masing instansi analisa



Dengan mengumumkan adanya variasi, dilaporkan permintaan analisa + pelaksanaan cek ulang oleh BLH

Pertemuan agenda dan materi



株式会社 Isikawa Engineering Co., Ltd. いしかわエンジニアリング

Outline

Waktu pelaksanaan : Mei 2014 – Maret 2016

Deskripsi : Proyek Perbaikan Kualitas Air dan Pasokan Air Minum yang Aman Bagi Warga Kota Surabaya

Lembaga pendukung : JICA (Japan International Cooperation Agency)

Pengaturan pelaksanaan : IGES, Kitakyushu City, Ishikawa Engineering Co.,Ltd., Environmental Technology Service Co., Ltd.

1

株式会社 Isikawa Engineering Co., Ltd. いしかわエンジニアリング

Peranan Ishikawa Engineering

1. Memproduksi alat penjernih air (di Jepang)
2. Mengirim dan memasang alat penjernih air ke Surabaya
3. Tes operasi dan verifikasi kapasitas alat penjernih air
4. Memberi bimbingan pengoperasian alat kepada pegawai Koperasi Sarinah
5. Membuat mekanisme penyediaan air minum yang aman, menenangkan, dan murah

2

株式会社 Isikawa Engineering Co., Ltd. いしかわエンジニアリング

Spesifikasi Alat Penjernih Air

Dimensi : Panjang 1,2m, lebar 1,1m, tinggi 1,1m

Kapasitas : 100l/jam~300l/jam

3

株式会社 Isikawa Engineering Co., Ltd. いしかわエンジニアリング

Tempat Instalasi Alat Penjernih Air

Kecamatan Tenggilis Kota Surabaya

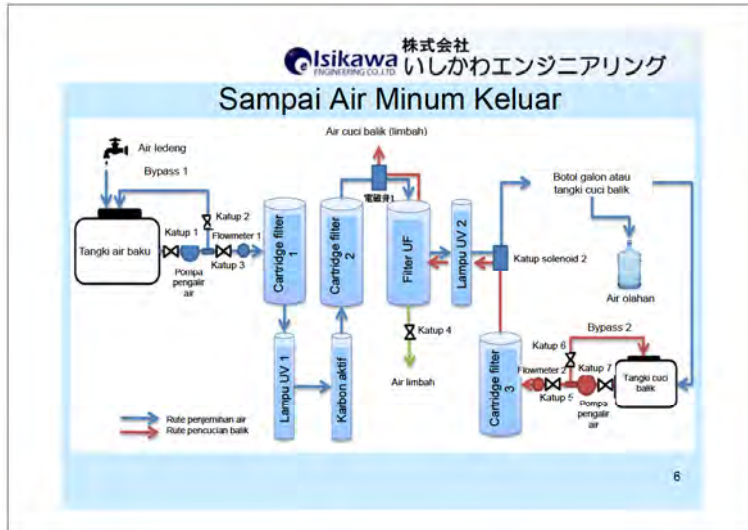
4

株式会社 Isikawa Engineering Co., Ltd. いしかわエンジニアリング

Tempat Demonstrasi Alat (Kecamatan Tenggilis Kota Surabaya)

5

Pertemuan agenda dan materi



株式会社
Isikawa いしかわエンジニアリング

Ini adalah video pengoperasian alat oleh pegawai Koperasi Sarinah.

7

株式会社
Isikawa いしかわエンジニアリング
Performa Air Minum Ishikawa

- Lulus uji kelayakan air minum oleh Dinas Kesehatan Kota Surabaya
- Lulus pengujian di Jepang setelah dibawa ke Jepang untuk cross check

*Sudah sesuai dengan kriteria di Jepang yang ketat dan telah memenuhi sebagai air minum standar Jepang

8

株式会社
Isikawa いしかわエンジニアリング
Biaya Alat Penjernih Air

• Jika dibuat di Jepang :	Jika dibuat di Jepang, biayanya tinggi dan perlu sekitar 17 tahun untuk penyusutan alat.
Pembuatan alat : ¥2.000.000	
Biaya kirim : ¥800.000	
Biaya instalasi : ¥500.000	
Total : ¥3.300.000	(Dikonversi dengan keuntungan per bulan ± ¥17.000)

9

株式会社
Isikawa いしかわエンジニアリング
Agenda di Masa Datang

Menurut pemikiran kami, alat penjernih air dapat dibuat dengan biaya murah jika pengadaan membran UF ukuran kecil dapat dilakukan di Indonesia.

Orientasi di masa datang adalah membuat alat dengan biaya murah.

10

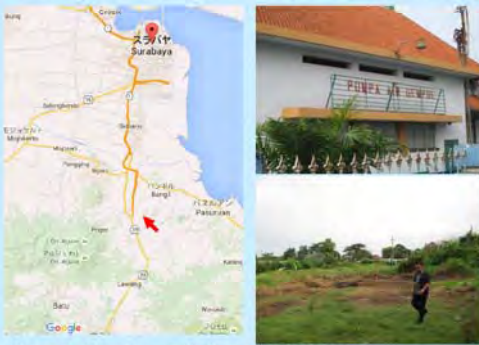
株式会社
Isikawa いしかわエンジニアリング
Pengembangan Proyek di Surabaya ①

- ① Mulai bulan Februari tahun ini akan dimulai persiapan pendirian perusahaan di Surabaya.
- ② Pembangunan pabrik dan penjualan botol galon direncanakan akan selesai sampai dengan tahun 2017.
- ③ Penjualan direncanakan akan dilakukan di outlet-outlet milik koperasi.

11

Pertemuan agenda dan materi

Pengembangan Proyek di Surabaya ②



(Foto samping : Pompa Air Gempol milik PDAM)

Pengembangan Proyek di Surabaya ③
(Kapasitas Produksi)

•Menggunakan peralatan berkapasitas 10 ton/jam. Produksi per hari dengan 8 jam kerja/hari adalah 64 ribu liter. Jika diasumsikan kebutuhan air minum per orang sebanyak 2 liter, maka kapasitas produksi dapat menyediakan air minum untuk 32 ribu orang.



Pengembangan Proyek di Surabaya ④

- Menjual air minum (air galon) di outlet-outlet koperasi di dalam Kota Surabaya.
- Menargetkan penjualan di 200 outlet koperasi.
Penjualan dapat dilakukan secara luas dengan menggunakan jaringan distribusi koperasi.
- Menargetkan pasokan bagi 1 juta karyawan koperasi dan keluarganya.

Pada proyek ini Sebagai tindakan jangka pendek adalah menargetkan pasokan air minum yang aman dan murah.

Memfaatkan teknologi penjernihan air dari Jepang

+

Toko percontohan
Penjualan di koperasi yang dikelola oleh ibu-ibu PKK

Angket pertama – kedua kali: kuesioner survei

(Pertama dan kedua kali)

Q1	Berapakah anggota keluarga Anda?
Q2	Lingkarilah dengan tanda O untuk air yang Anda minum dirumah. ①Air keran (direbus) ②Air galon ③Air isi ulang ④Lainnya ()
Q3	Air galon yang digunakan satu minggu sebanyak () galon.
Q4	Biaya air galon yang dikeluarkan satu minggu () rupiah.
Q5	Cara membeli air galon ①Dikirim ②Pergi membeli sendiri ke toko ③Lainnya ()
Q6	Nama produsen air galon yang dibeli ()
Q7	Alasan memilih air produsen tersebut di atas
Q8	Apakah Anda hari ini ada rencana membeli air? Ada rencana · Tidak ada rencana
Q9	Alasan ada rencana atau tidak ada rencana membeli
Q10	Bila Anda berencana membeli, berapakah harganya? () rupiah *Harga 1 galon isi 19ℓ

(Ketiga kali)

Q1	Berapa orang keluarga? () orang
Q2	Air yang diminum di rumah berasal dari mana? Silakan memilih jawaban di bawah: i) Air ledeng (dimasak), ii) Membeli air gallon, iii) Membeli air isi ulang iv) Lainnya (memiliki alat penjernih air ledeng)
Q3	Pertanyaan ditujukan bagi pembeli air galon & air isi ulang. Berapa jumlah gallon yang digunakan dalam 1 minggu ? () galon
Q4	olong informasi berapa jumlah uang yang dikeluarkan untuk membeli air minum dalam 1 minggu! Rp () / Keluarga
Q5	Alasan memilih air yang digunakan saat ini ? i) Harga ii) Rasa (enak) iii) Merk iv) Kualitas air (aman) v) Mudah didapatkan (dekat rumah, bisa diantarkan dsb) vi) Lainnya (Secara khusus:)
Q6	Mengenai harga jual air, silakan pilih kisaran harga yang menurut anda masuk akal (silakan isi angka dalam kurung). · Air galon (pengantaran) Rp () ~ Rp () ← Murah Masuk akal Mahal →
Q7	Apabila dengan teknologi Jepang, air ledeng yang merupakan sumber air ygdijernihkan, dan disesuaikan standarnya menjadi air minum, dan anda bisa isi ulang air tersebut di toko koperasi terdekat rumah anda. Apakah anda akan membelinya? i) Tidak beli (Alasan :) ii) Akan membeli bila harganya lebih murah dari air yang sekarang dibeli iii) Akan membeli bila kebersihannya terbukti iv) Akan membeli bila rasanya lebih baik (segar) dibandingkan air minum yang sekarang dibeli v) Lainnya ()
Q8	Menurut anda harga jual berapa yang masih masuk akal untuk air tersebut ? Silakan pilih kisarannya. (silakan isi angka dalam kurung). · Air isi ulang (toko) Rp () ~ Rp () ← Murah Masuk akal Mahal →

Proyek kerjasama teknis di tingkat akar rumput JICA (Frame khusus revitalisasi ekonomi regional)
Penelitian Perbaikan Kualitas Air dan Pasokan Air Minum yang Aman Bagi Warga Kota Surabaya
Laporan Akhir

Institute for Global Environmental Strategies (IGES) Kitakyushu Urban Centre

International Village Centre 3F, 1-1-1 Hirano, Yahata-Higashi-ku, Kitakyushu City JAPAN 805-0062
TEL: +81-93-681-1563 / FAX: +81-93-681-1564
<http://www.iges.or.jp/kitakyushu>