

BAB V

TROUBLESHOOTING

Analisis troubleshooting pada tahap pra-rancangan pabrik air minum dilakukan dengan mempertimbangkan potensi risiko di setiap unit proses. Langkah ini bertujuan untuk mengantisipasi dan meminimalkan kemungkinan terjadinya gangguan operasional, sehingga dapat diketahui sumber permasalahan serta dirumuskan solusi yang paling efektif.

5.1 Troubleshooting Pada Unit Penyimpanan

Tabel 5. 1 Troubleshooting Pada Unit Penyimpanan

Trouble	Analisis Penyebab Trouble	Analisis Resiko Akibat Trouble	Troubleshooting
Tangki Penyimpanan	Level sensor tidak akurat atau rusak	Air baku meluber dan menyebabkan pemborosan	baku meluber dan menyebabkan pemborosan
	Valve masuk tidak tertutup otomatis	Potensi kontaminasi area kerja	Pemeriksaan otomatisasi sistem valve
	Proses <i>pertreatment</i> mengalir terus tanpa kontrol	Kerusakan peralatan di sekitar	Instalansi <i>system overflow</i> dan alarm
	<i>Overpressure</i> akibat suhu lingkungan tinggi atau sinar matahari langsung	Tangki bisa retak atau pecah, air baku terbuang percuma, potensi risiko keselamatan kerja	Penambahan pelindung UV diatas tangki

5.2 Troubleshooting Pada Unit Pemindahan

Tabel 5. 2 Troubleshooting Pada Unit Pemindahan

Trouble	Analisis Penyebab Trouble	Analisis Resiko Akibat Trouble	Troubleshooting
Tangki Pemindahan Air	Kesukan pada impeller	Potensi pertumbuhan microorganism	Penambahan <i>booster pump</i> jika perlu
	Pipa transfer bocor atau tersumbat	Terjadi kontaminasi dari lingkungan	<i>Flushing I berkala untuk menegah endapan</i>
	Pompa tidak menyala karena kerusakan motor atau panel listrik	Air baku tidak dapat dipindahkan ke unit berikutnya	Pemeriksaan panel listrik dan motor pompa
	atau panel Listrik		
	Tidak ada suplai daya listrik	Proses produksi terhenti	Penggantian fuse atau komponen
	Proses <i>pertreatment</i> mengalir terus tanpa kontrol	Kerusakan peralatan di sekitar	Instalansi <i>system overflow</i> dan alarm
	<i>Overload</i> akibat tekanan balik tinggi	Risiko kerusakan lebih lanjut pad sistem	Instalansi system proteksi arus lebih dan <i>backpressure valve</i>

5.3 Troubleshooting Pada Unit Penyaringan

Tabel 5. 3 Troubleshooting Pada Unit Penyaringan

Trouble	Analisis Penyebab Trouble	Analisis Resiko Akibat Trouble	Troubleshooting
Unit Penyaringan (<i>Sand filter</i> , <i>Carbon filter</i> , <i>catridge filter</i>)	Media filter jenuh atau tersumbat oleh kotoran air, lumpur)	Tekanan menurun dan laju alir air terganggu, tidak tersaring sempurna	Melakukan <i>backwash</i> secara berkala, jadwal penggantian media filter sesuai umur pakai, monitoring tekanan inlet and outlet filter
	Kerusakan pada housing filter (retak/bocor)	Terjadi kebocoran air, air tidak sepenuhnya melalui media penyaring	Pemeriksaan visual dan tekanan secara rutin, penggantian bagian <i>housing</i> /filter yang rusak
	Catridge filter atau membran halus tersumbat oleh mikroorganisme atau partikel halus	<i>Flow rate</i> menurun drastis, tekanan pompa meningkat (<i>overload</i>)	Ganti catridge/membrane sesuai interval, tambahkan pre-filter kasar sebelum unit ini
	media terlalu cepat aus karena kualitas air baku buruk	Umur filter pendek	Analisis kualitas air baku secara rutin dan sesuaikan desain filter

5.2.1 Troubleshooting Pada Unit Penyaringan

Tabel 5. 4 Troubleshooting Pada Unit Penyaringan

Trouble	Analisis Penyebab Trouble	Analisis Resiko Akibat Trouble	Troubleshooting
Unit Penyaringan Reverse osmosis	Rejeksi garam menurun, TDS produk tinggi	Produk tidak memenuhi standar mutu air demineral	Ganti membrane RO yang rusak
	Tekanan pompa feed terlalu rendah	Air tidak dapat menembus membrane RO	Pemeriksaan dan pembersihan pre- filter secara berkala
	Membrane RO <i>Fouling</i> (tersumbat oleh biofilm, TDS tinggi, senyawa organic)	Penurunan laju permeate	Lakukan CIP secara berkala sesuai SOP
	Kebocoran pada housing membrane atau sambungan pipa	Air tercampur antara sisi <i>reject</i> dan <i>permeate</i>	Periksa sambungan dan seal secara berkala
	Recovery terlalu tinggi mempercepat scalling	<i>Overpressure</i> menyebabkan kerusakan membrane dan pompa	Atur <i>recovery rate</i> sesuai spesifikasi sistem

Dengan adanya rancangan troubleshooting pada kelima unit proses, potensi kerugian dan risiko kecelakaan kerja dapat ditekan semaksimal mungkin melalui

penerapan solusi atas permasalahan yang mungkin muncul. Ketika risiko tersebut berhasil diminimalisir, maka lingkungan kerja akan menjadi lebih aman dan kondusif, sehingga mampu meningkatkan produktivitas serta mendorong semangat dan motivasi kerja seluruh personel di dalam pabrik.

5.4 Troubleshooting Emergency Shutdown

Emergency Shutdown (ESD) pada pabrik air minum demineral bertujuan untuk mengamankan sistem secara cepat dengan menghentikan proses operasi dan mengisolasi saluran air baku atau produk akhir untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan atau kontaminasi air. Tujuan utama dari prosedur ESD adalah sebagai berikut:

- Mematikan pabrik dengan aman, menghindari cedera pada staf atau kerusakan peralatan, serta meminimalkan kontaminasi produk.
- Mencegah tekanan berlebih yang dapat merusak sistem pompa atau unit RO (Reverse Osmosis).
- Melindungi peralatan dari kerusakan yang disebabkan oleh suhu yang terlalu tinggi atau kondisi ekstrim dalam sistem.

ESD akan diaktifkan dalam situasi darurat seperti:

- Kegagalan pasokan daya listrik yang menyebabkan sistem tidak berfungsi.
- Kegagalan dalam sistem filtrasi atau membran RO yang mengakibatkan kualitas air yang tidak memenuhi standar.
- Terjadinya tekanan berlebih pada tangki penyimpanan air baku atau produk akhir yang dapat menyebabkan kebocoran atau kerusakan.
- Alarm manual yang diaktifkan oleh operator sebagai respon terhadap indikasi masalah kritis.

Pada pabrik air minum demineral, ESD dirancang untuk menutup katup inlet tangki penyimpanan air baku atau produk akhir jika level cairan melebihi batas yang ditentukan, guna mencegah kebocoran atau tumpahan. Prosedur ESD harus memastikan bahwa titik aktivasi diatur dengan tepat dan dilakukan pengujian sistem secara rutin. Waktu penutupan katup harus diketahui, dapat dipertanggungjawabkan, dan diinformasikan kepada seluruh operator di pabrik.

Jika terjadi kegagalan pasokan daya listrik, motor dan peralatan yang diperlukan untuk melaksanakan ESD akan didukung oleh generator darurat. Prosedur penutupan darurat akan dilakukan dalam dua langkah Step 1 adalah penutupan saluran masuk air baku. Segera setelah ESD dimulai, pasokan air baku ke sistem akan dihentikan untuk mencegah terjadinya aliran yang tidak terkendali. Step 2 adalah penutupan sistem filtrasi dan RO. Semua katup yang mengatur aliran air akan ditutup untuk menghentikan pemrosesan air dan mengisolasi sistem untuk mencegah kerusakan lebih lanjut pada peralatan.

Jika terjadi masalah pada pasokan air baku, Emergency Shutdown Valve akan menutup untuk menghentikan aliran air, sementara Shut Off Valve akan menutup aliran di dalam sistem filtrasi. Blow Down Valve akan terbuka untuk mengeluarkan air yang terperangkap dalam sistem ke drainase, memastikan sistem tetap aman. Sistem kontrol juga akan menutup katup yang mengatur aliran ke unit-unit berikutnya, sehingga pasokan air ke unit produksi dihentikan dan seluruh proses aman.

Perbedaan utama antara Emergency Shutdown Valve dan Shut Off Valve adalah, ESV berada di titik awal sistem untuk mengontrol aliran utama, sementara Shut Off Valve berada di dalam sistem untuk mengatur aliran pada masing-masing unit atau bagian proses.