

# Pelatihan Penyusunan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM)



| Tim KIAT WSP TA



# Modul 4

## Tindakan Pengendalian & Kaji Ulang Risiko



# Cakupan Pembahasan

1. Tujuan Modul 4
2. Langkah-langkah Modul 4
3. Rangkuman
4. Pembelajaran lapangan
5. Hal-hal/masalah yg sering ditanyakan/ditemukan
6. Tugas kelompok

Sumber: Kementerian PUPR-WHO Indonesia-LPPM Itenas Bandung, 2021; WHO, 2020



# Capaian Pembelajaran Modul 4

Setelah mengikuti materi, ini peserta mampu:

**1** Mengidentifikasi tindakan pengendalian yg ada saat ini

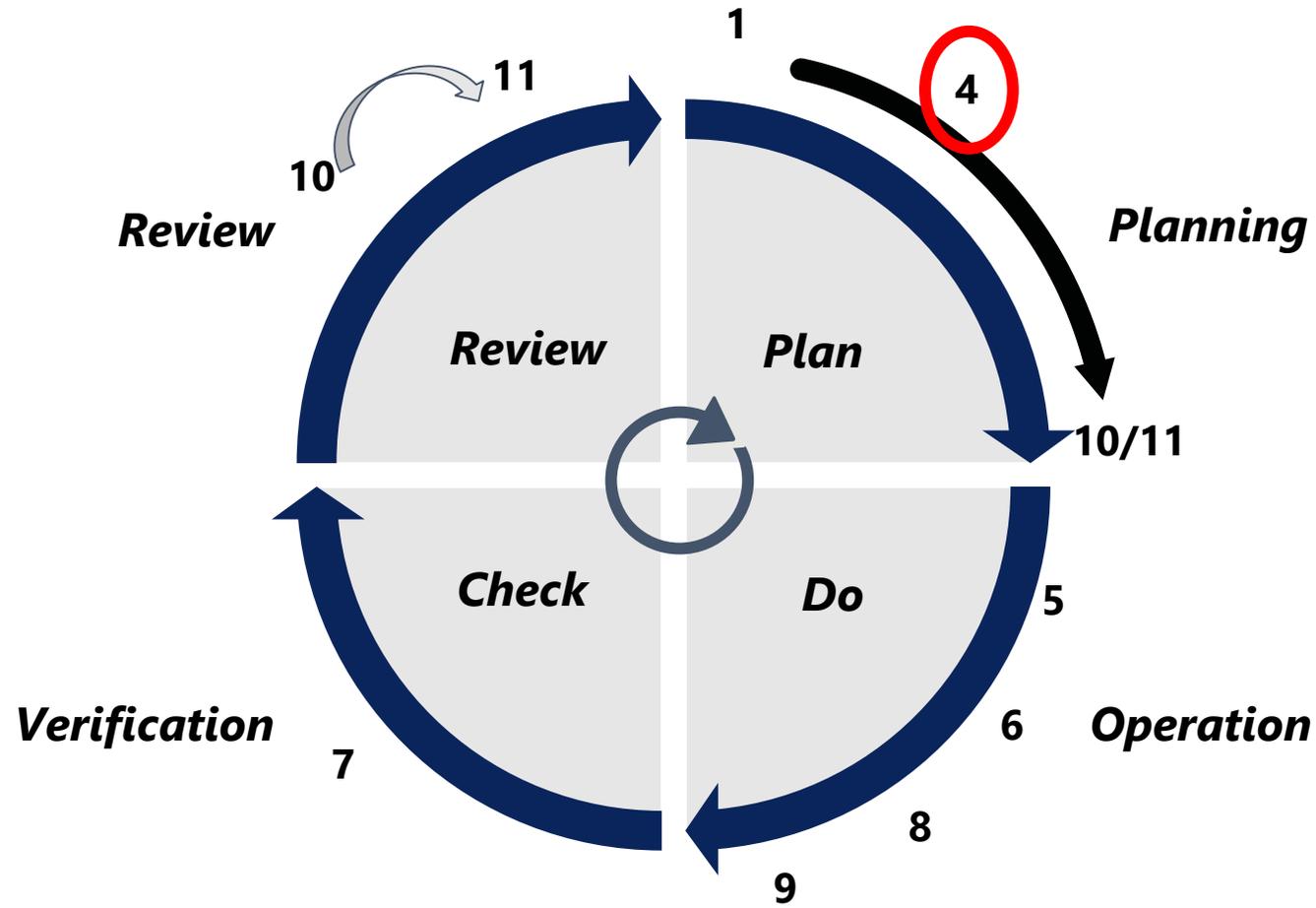
**2** Memvalidasi efektivitas tindakan pengendalian saat ini

**3** Melakukan kaji ulang tingkat risiko

Sumber: Kementerian PUPR-WHO Indonesia-LPPM Itenas Bandung, 2021; WHO, 2020



# RPAM = *Continual Improvement*



Sumber: Kementerian PUPR-WHO-LPPM Itenas Bandung, 2021; WHO, 2020



## MODUL 4 Tindakan Pengendalian dan Kaji Ulang Risiko

Seberapa efektif langkah-langkah pengendalian dan seberapa penting risiko?

### Sekilas: Modul 4

#### • Tujuan:

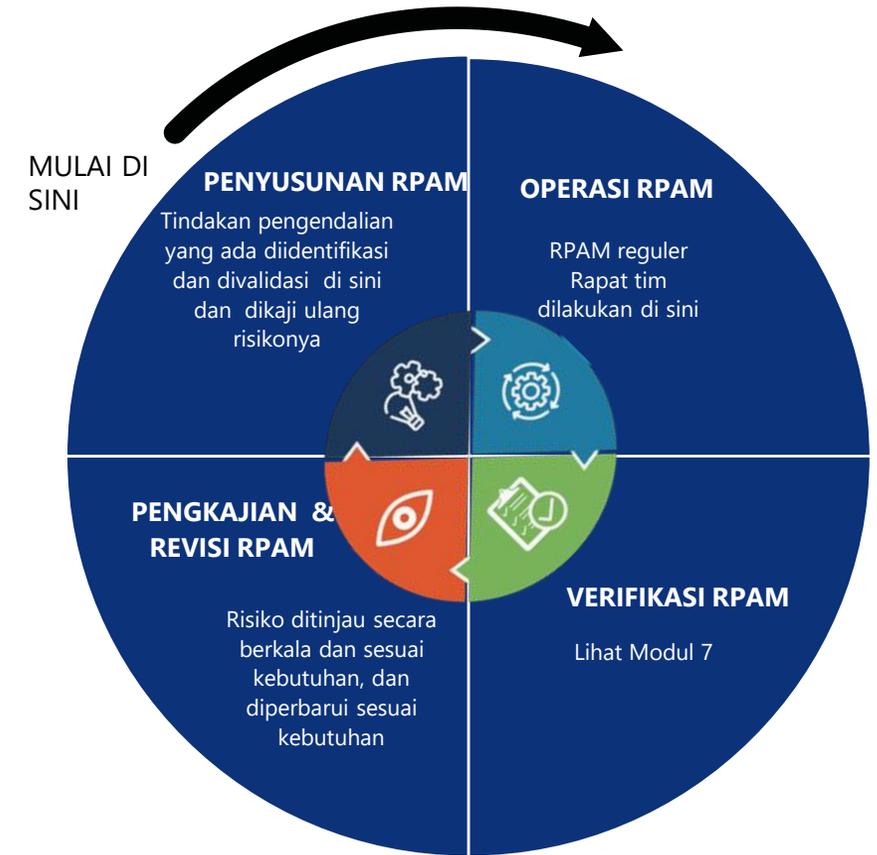
Untuk mengevaluasi efektivitas tindakan pengendalian yang ada dan mengkaji ulang risikonya, sehingga dapat dilakukan prioritas tindakan selanjutnya (rencana perbaikan)

#### • Tindakan Kunci:

- Identifikasi tindakan pengendalian yang ada
- Validasi efektivitas pengendalian
- Kaji ulang risiko

#### • Output kunci:

- Identifikasi tindakan pengendalian
- Validasi efektivitas tindakan pengendalian
- Penentuan tingkat risiko untuk semua kejadian bahaya, sehingga tindakan selanjutnya (rencana perbaikan) diprioritaskan untuk risiko signifikan



Modul 4

Sumber: WHO, 2023

# Tujuan Modul 4

# Tujuan Modul 4

Modul 4 membantu PDAM untuk memahami:

- Kesalahan apa yang mungkin terjadi pada SPAM
- Dimana dan bagaimana kesalahan tersebut dapat terjadi
- Tingkat signifikansi (pentingnya) kesalahan tersebut



# Tujuan Modul 4

- Melakukan evaluasi terhadap **tindakan pengendalian eksisting**, serta melakukan kaji ulang risiko
- Memahami **seberapa jauh kejadian bahaya telah ditangani oleh tindakan pengendalian eksisting**, sehingga dapat melakukan prioritas terhadap rencana perbaikan yang diperlukan (Modul 5)
- Rencana pemantauan operasional (Modul 6) kemudian dapat disusun untuk memastikan bahwa tindakan pengendalian eksisting yang penting terus berlanjut dan berfungsi sebagaimana diinginkan

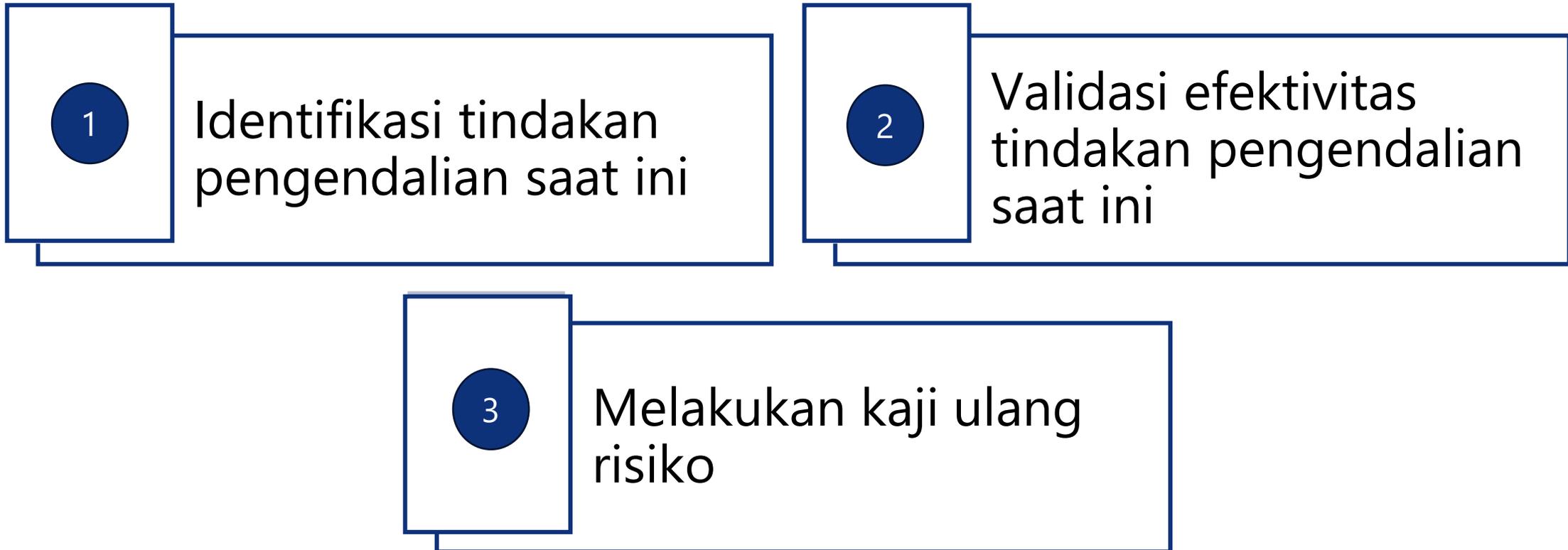
Sumber: Bappenas-Kementerian PUPR-Kementerian Kesehatan-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia, 2021



# Langkah-langkah?



# Langkah-langkah



Sumber: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021



# Langkah 1:

Mengidentifikasi Tindakan Pengendalian yang Ada Saat ini



# 1. Mengidentifikasi Tindakan Pengendalian yang Ada Saat ini

Mendokumentasikan hasil identifikasi tindakan pengendalian yang sudah ada untuk setiap kejadian bahaya

## **Tindakan pengendalian**

suatu kegiatan atau proses untuk mencegah/ menghilangkan atau menurunkan suatu bahaya terhadap keamanan air sampai dengan tingkat yang bisa diterima

Sumber: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021



Contoh Format  
Tindakan  
Pengendalian  
yang Ada  
Saat ini

| Kode Lokasi | Komponen SPAM | Kejadian Bahaya   | Tipe Bahaya  | Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian |    |    |         | Tindakan Pengendalian Eksisting  |
|-------------|---------------|---|--------------|------------------------------------|----|----|---------|--|
|             |               |   |              | PK                                 | DK | SR | TR      |  |
| S1          | Sumber        |   |              |                                    |    |    |         |  |
| I1          | Intake        |   |              |                                    |    |    |         |  |
| T1          | Transmisi     |   |              |                                    |    |    |         |  |
| P1          | Pompa         |   |              |                                    |    |    |         |  |
| C1          | Klorinasi     |   |              |                                    |    |    |         |  |
| D1          | Distribusi    | Kontaminasi mikroorganisme (X) di sistem distribusi (Y) karena pipa mengalami kebocoran (Z) | Mikrobiologi | 5                                  | 5  | 25 | ekstrim | Melakukan penutupan valve, perbaikan kebocoran pipa, dan <i>flushing</i> setelah melakukan perbaikan kebocoran |
| R14         | Reservoir     |   |              |                                    |    |    |         |  |

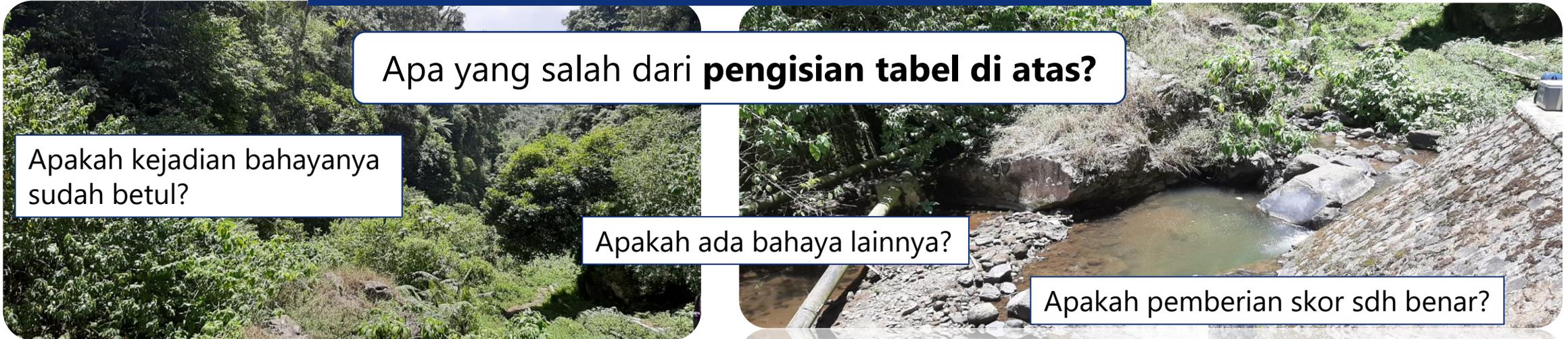
Sumber: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021



Contoh  
Kejadian  
Bahaya dari  
Modul 3

| Kode Lokasi | Komponen SPAM  | Kejadian Bahaya   | Tipe Bahaya | Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian ? |   |             |                |
|-------------|----------------|---|-------------|--------------------------------------|---|-------------|----------------|
|             |                |   |             | P                                    | D | Skor Risiko | Tingkat Risiko |
| S1          | Sumber: Sungai | Kontaminasi fisik (X) di sumber air (sungai) (Y) karena masuknya sampah daun, ranting dan pohon (Z) | Fisik       | 5                                    | 4 | 20          | Sangat Tinggi  |

SUMBER SUNGAI PDAM KAB. A



Apa yang salah dari **pengisian tabel di atas?**

Apakah kejadian bahayanya sudah betul?

Apakah ada bahaya lainnya?

Apakah pemberian skor sdh benar?

Sumber: Bappenas-Kementerian PUPR-Kementerian Kesehatan-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia, 2021



Contoh  
Pengendalian  
Eksisting



| Kode Lokasi | Komponen SPAM | Kejadian Bahaya   | Tipe Bahaya | Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian |                  |             |                | Tindakan Pengendalian Eksisting        |
|-------------|---------------|---|-------------|------------------------------------|------------------|-------------|----------------|--|
|             |               |   |             | Peluang Kejadian Bahaya            | Dampak keparahan | Skor Risiko | Tingkat Risiko |  |
| S1          | Sumber Sungai | Kontaminasi fisik (X) di sumber air (sungai) (Y) karena masuknya sampah daun, ranting dan pohon (Z) | Fisik       | 5                                  | 3                | 15          | Tinggi         | Pemasangan <i>bar screen</i> di intake |

Sumber: Bappenas-Kementerian PUPR-Kementerian Kesehatan-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia, 2021



# Poin Utama Langkah 1

1. Ada dokumentasi tindakan pengendalian
2. Harus diidentifikasi untuk setiap kejadian bahaya dan di lokasi kejadian bahaya
3. Tindakan pengendalian yang belum ada, **NYATAKAN TIDAK ADA**
4. Tindakan pengendalian dapat:
  - kegiatan atau proses
  - bersifat teknis dan non-teknis
  - berupa aktivitas tunggal atau sekumpulan aktivitas
  - Jangka pendek, menengah, atau panjang

Sumber: Bappenas-Kementerian PUPR-Kementerian Kesehatan-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia, 2021



# Pemantauan bukan Tindakan Pengendalian

- Pemantauan memberikan informasi tentang kinerja tindakan pengendalian tetapi tidak secara langsung mencegah, menghilangkan atau mengurangi risiko kejadian bahaya ke tingkat yang dapat diterima.  
Namun, pemantauan yang terkait dengan tindakan korektif otomatis dapat dianggap sebagai tindakan pengendalian. Contoh: pemantauan online untuk kekeruhan air di outlet filter dapat memicu penutupan IPA secara otomatis jika kekeruhan melebihi batas maksimum yang ditentukan.



# Langkah 2:

Memvalidasi Tindakan Pengendalian yang Ada Saat ini

# Validasi Tindakan Pengendalian Eksisting

## VALIDASI:

Memperoleh bukti bahwa tindakan pengendalian efektif untuk mengontrol bahaya

Harus berdasarkan  
bukti/data

Sangat penting untuk bertanya  
pada tahap validasi:

**APAKAH TINDAKAN  
PENGENDALIAN INI SUDAH  
EFEKTIF?**

Sumber: Kementerian PUPR-WHO Indonesia-LPPM Itenas Bandung, 2021; WHO, 2020



# Validasi Tindakan Pengendalian Eksisting

## KEJADIAN BAHAYA

Kontaminasi mikroorganisme (X) di unit klorinasi (Y) karena kurangnya dosis pembubuhan klor akibat gangguan teknis dari pompa dosis klor (Z)

## BAHAYA

Mikroba/mikroorganisma

## TINDAKAN PENGENDALIAN EKSISTING

Perawatan pompa secara proaktif

Sangat penting untuk bertanya pada tahap validasi:

**APAKAH TINDAKAN  
PENGENDALIAN INI SUDAH  
EFEKTIF?**

Sumber: Kementerian PUPR-WHO Indonesia-LPPM Itenas Bandung, 2021; WHO, 2020



# Referensi Validasi

Data monitoring  
kualitas air



Investigasi  
kualitas  
air



Inspeksi  
visual



Studi literatur  
(hati-hati ketika  
membandingkan  
situasi)



Sumber: Kementerian PUPR-WHO Indonesia-LPPM Itenas Bandung, 2021; WHO, 2020



# Contoh Bentuk Validasi Tindakan Pengendalian

| Tindakan Pengendalian   | Contoh Validasi Tindakan Pengendalian   |
|---|---|
| Pagar dimaksudkan untuk menjauhkan hewan dari saluran penumpukan air baku   | Pengamatan visual kesesuaian desain pagar dan penggunaannya, dan analisis data historis kualitas air  |
| Penegakan aktif peraturan daerah yang melarang penebangan kayu pada jarak 300meter dari tepi sungai                                   | Tinjauan literatur menunjukkan bahwa zona penyangga vegetasi 300 meter cukup untuk mengendalikan perpindahan sedimen; tutupan vegetasi dan lereng sebanding dengan yang ada di daerah tangkapan air setempat (Referensi: Laporan teknis pengelolaan kehutanan pengendalian sedimen) |
| Pemeliharaan konsentrasi minimum sisa klor bebas untuk mengontrol pertumbuhan mikroorganism pembentuk biofilm dalam sistem distribusi | Data historis konsentrasi sisa klor dalam sistem distribusi air   |



# Contoh Validasi Tindakan Pengendalian dalam Konteks Perubahan Iklim

## SKENARIO:

PERUMDAM memiliki dinding penahan banjir untuk melindungi sumber air dan stasiun pemompaan dari banjir. Jika pintu banjir terlampaui, pompa listrik akan rusak, mempengaruhi jumlah air yang dapat dipasok.

- Ketinggian dinding penahan banjir dianggap memadai untuk mengelola risiko saat ini dari banjir.
- Namun, hasil kajian terbaru untuk kerentanan iklim baru di DAS telah menunjukkan frekuensi hujan lebat dan peristiwa banjir skala besar diproyeksikan akan meningkat selama 10 tahun ke depan.
- Hasil kajian tersebut didukung oleh hasil pemodelan tim *ad hoc* PSDA Regional yang menunjukkan ketinggian puncak sungai diperkirakan akan meningkat dua kali lipat. Artinya, dinding penahan banjir yang ada tidak akan memadai untuk mengendalikan risiko banjir di stasiun pompa di masa depan.

**Perubahan iklim penting** untuk didokumentasikan dalam Matriks Penilaian Risiko RPAM. Tabel penilaian risiko harus dimodifikasi dan memasukkan penilaian risiko kejadian bahaya saat ini & yang akan datang sebagai hasil dari proyeksi iklim dan hidrologi





Contoh Format  
Validasi  
Tindakan  
Pengendalian  
yang Ada Saat  
ini

| Kode Lokasi | Komponen SPAM | Kejadian Bahaya  | Tipe Bahaya  | Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian |    |    |         | Tindakan Pengendalian Eksisting  | Validasi   |
|-------------|---------------|--|--------------|------------------------------------|----|----|---------|--|--|
|             |               |  |              | PK                                 | DK | SR | TR      |  |  |
| S1          | Sumber        |  |              |                                    |    |    |         |  |  |
| I1          | Intake        |  |              |                                    |    |    |         |  |  |
| T1          | Transmisi     |  |              |                                    |    |    |         |  |  |
| P1          | Pompa         |  |              |                                    |    |    |         |  |  |
| C1          | Klorinasi     |  |              |                                    |    |    |         |  |  |
| D1          | Distribusi    | Kontaminasi mikroorganism (X) di sistem distribusi (Y) karena pipa mengalami kebocoran (Z) | Mikrobiologi | 5                                  | 5  | 25 | ekstrim | Melakukan penutupan <i>valve</i> , perbaikan kebocoran pipa, dan <i>flushing</i> setelah melakukan perbaikan kebocoran | Hasil pengukuran kualitas setelah dilakukan <i>flushing</i> (Instruksi Kerja <i>Flushing</i> Kualitas) |
| R14         | Reservoir     |  |              |                                    |    |    |         |  |  |

Mempunyai bukti melakukan validasi efektivitas tindakan pengendalian saat ini (*checklist* atau format daftar)

Sumber: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021



## Validasi Tindakan Pengendalian Eksisting

### APAKAH TINDAKAN PENGENDALIAN INI SUDAH EFEKTIF?

- 1) Peluang
- 2) Dampak Keparahan
- 3) Efektif
- 4) Tidak Efektif
- 5) Tidak Pasti

| Kode Lokasi | Komponen SPAM                  | Kejadian Bahaya   | Tipe Bahaya   | Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian |                  |             |                | Tindakan Pengendalian yang Ada Saat Ini   | Validasi        |                  |                  | Catatan Validasi                               |
|-------------|--------------------------------|---|---------------|------------------------------------|------------------|-------------|----------------|---|-----------------|------------------|------------------|--|
|             |                                |   |               | PK <sub>1)</sub>                   | DK <sub>2)</sub> | Skor Risiko | Tingkat Risiko |   | E <sub>3)</sub> | TE <sub>4)</sub> | TP <sub>5)</sub> |  |
| S1          | Sumber: Sungai                 | Kontaminasi mikrobiologi (X) di sumber air (sungai) (Y) karena aktivitas penduduk (Z)                           | Mikro-biologi | 5                                  | 5                | 25          | Ekstrim        | Zone proteksi sekeliling intake membatasi dengan tegas kegiatan dekat intake              |                 |                  | √                | Tindakan pengendalian terbukti susah dikontrol |
|             |                                |   |               |                                    |                  |             |                | Inspeksi <i>ad hoc</i> dekat intake   |                 |                  | √                |  |
| C1          | Klorinasi di <i>clear-well</i> | Kontaminasi mikrobiologi (X) di <i>outlet clear-well</i> (Y) karena malfungsi pembubuhan klor (Z)               | Mikro-biologi | 3                                  | 5                | 15          | Tinggi         | Pemeliharaan rutin alat kontrol dan pompa pembubuhan                                      | √               |                  |                  |  |
|             |                                |   |               |                                    |                  |             |                | Alarm jika sisa klor bebas (SKB) rendah (sistem mempunyai monitoring SKB <i>on-line</i> ) | √               |                  |                  |  |
| D1          | Pipa distribusi                | Kontaminan mikrobiologi (X) memasuki pipa distribusi (Y) karena prosedur perbaikan pipa yang tidak higienis (Z) | Mikro-biologi | 5                                  | 5                | 25          | Ekstrim        | Pelatihan staf  | √               |                  |                  |  |

Sumber: Kementerian PUPR-WHO Indonesia-LPPM Itenas Bandung, 2021; WHO, 2020

| Kode Lokasi | Komponen SPAM  | Kejadian Bahaya  | Tindakan Pengendalian yang Ada Saat Ini                                     | Periode waktu | Validasi        |                  |                  | Catatan Validasi   | Risiko dengan Tindakan pengendalian |                  |             |                |
|-------------|----------------|--|---|---------------|-----------------|------------------|------------------|--|-------------------------------------|------------------|-------------|----------------|
|             |                |  |   |               | E <sub>3)</sub> | TE <sub>4)</sub> | TP <sub>5)</sub> |  | PK <sub>1)</sub>                    | DK <sub>2)</sub> | Skor Risiko | Tingkat Risiko |
| S1          | Sumber: Sungai | Kegagalan pompa (X) di sumber air /intake (Y) karena listrik mati ketika unit pompa tergenang air banjir (Z) | Pemasangan dinding penahan banjir antara sungai dan stasiun pompa di intake | Saat ini      | √               |                  |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Data historis banjir dan ketinggian sungai menunjukkan bahwa ketinggian dinding penahan banjir cukup untuk melindungi pompa dari banjir bandang di masa lalu.</li> <li>Data historis hasil pengamatan menunjukkan dinding penahan banjir tidak terlampaui ketika terjadi banjir bandang.</li> <li>Hasil pengamatan dinding penahan banjir dalam kondisi baik</li> </ul> | 2                                   | 4                | 8           | Medium         |
|             |                |  |   | Masa depan    |                 | √                |                  | Hasil kajian kerentanan iklim dan pemodelan hidrologi memprakirakan banjir akan terjadi lebih sering dan tinggi muka air melebihi ketinggian dinding penahan banjir saat ini   | 4                                   | 4                | 16          | Ekstrim        |

- Tingkat risiko saat ini untuk kejadian bahaya tersebut "medium".
- Di masa depan, tindakan pengendalian yang ada (dinding pertahanan banjir) kemungkinan akan tidak efektif karena diprediksi frekuensi banjir meningkat dan ketinggian muka air sungai bertambah, sehingga tingkat risiko meningkat menjadi "tinggi".

- Diperlukan tindakan untuk mengelola risiko ini secara efektif di masa depan.
- Tindakan perbaikan untuk mengatasi risiko ini, dan jangka waktu implementasi yang tepat, dapat dilakukan melalui rencana perbaikan dalam **Modul 5**.



| Kode Lokasi | Komponen SPAM  | Kejadian Bahaya  | Tindakan Pengendalian yang Ada Saat Ini                                     | Periode waktu | Validasi        |                  |                  | Catatan Validasi   | Risiko dengan Tindakan pengendalian |                  |             |                |
|-------------|----------------|--|---|---------------|-----------------|------------------|------------------|--|-------------------------------------|------------------|-------------|----------------|
|             |                |  |   |               | E <sub>3)</sub> | TE <sub>4)</sub> | TP <sub>5)</sub> |  | PK <sub>1)</sub>                    | DK <sub>2)</sub> | Skor Risiko | Tingkat Risiko |
| S1          | Sumber: Sungai | Kegagalan pompa (X) di sumber air /intake (Y) karena listrik mati ketika unit pompa tergenang air banjir (Z) | Pemasangan dinding penahan banjir antara sungai dan stasiun pompa di intake | Saat ini      | √               |                  |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Data historis banjir dan ketinggian sungai menunjukkan bahwa ketinggian dinding penahan banjir cukup untuk melindungi pompa dari banjir bandang di masa lalu.</li> <li>Data historis hasil pengamatan menunjukkan dinding penahan banjir tidak terlampaui ketika terjadi banjir bandang.</li> <li>Hasil pengamatan dinding penahan banjir dalam kondisi baik</li> </ul> | 2                                   | 4                | 8           | Medium         |
|             |                |  |   | Masa depan    |                 | √                |                  | Hasil kajian kerentanan iklim dan pemodelan hidrologi memprakirakan banjir akan terjadi lebih sering dan tinggi muka air melebihi ketinggian dinding penahan banjir saat ini   | 4                                   | 4                | 16          | Ekstrim        |

- Untuk penyusunan RPAM sekarang → fokus pada waktu “saat ini”
- Kemungkinan perubahan iklim di masa depan hanya sebagai pertimbangan saja untuk saat ini
- → menunggu juknis RPAM diperbaiki terkait isu ketahanan iklim





# Contoh Referensi & Catatan Validasi Tindakan Pengendalian

| Referensi Validasi   | Catatan Validasi (Dasar Analisis Keefektifan)                                     |
|--|---|
| Laporan hasil pemeliharaan sensor banjir dan alarm   | Laporan hasil pemeliharaan sensor banjir dan alarm: berfungsi dengan kondisi baik |
| Hasil pengukuran sisa klor (Instruksi Kerja Pengendalian Proses klorinasi No xxx)                      | Hasil pengukuran sisa klor telah memenuhi syarat                                  |
| Hasil pengukuran kualitas setelah dilakukan <i>flushing</i> (Instruksi Kerja <i>Flushing</i> Kualitas) | Hasil pengukuran kualitas setelah dilakukan <i>flushing</i> telah memenuhi syarat |



*Evidence-based:*  
Berdasarkan bukti/data

Sumber: Kementerian PUPR-WHO Indonesia-LPPM Itenas Bandung, 2021; WHO, 2020



# Poin Penting Dalam Catatan Validasi Tindakan Pengendalian

## VALIDASI

dilakukan dengan cara mengumpulkan bukti laporan/ dokumentasi pelaksanaan dan/ atau pemantauan



*Evidence-based:*  
Berdasarkan bukti/data

**Menunjukkan efektifitas tindakan pengendalian**

**Investigasi atau pemantauan intensif**

*Pemeriksaan Sampel Air*

*Penjaminan Kualitas Air*

*Pemeriksaan Fisik*

*Performa Alat*

Sumber: Bappenas-Kementerian PUPR-Kementerian Kesehatan-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia, 2021;Kementerian PUPR-WHO Indonesia-LPPM Itenas Bandung, 2021; WHO, 2020

# Menginternalisasikan GEDSI dalam proses validasi

Kegiatan **validasi tindakan pengendalian kejadian bahaya**, baik melalui observasi maupun pengukuran langsung di lapangan, yang dilakukan oleh penanggungjawab/ staff/ operator dilakukan dengan **melibatkan perempuan**

**Isu kesenjangan gender, disabilitas dan social (GEDSI)** harus dipertimbangkan dalam proses validasi

Sumber: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021



# Poin Utama Langkah II

- PAHAMI BEDA:** Tindakan pengendalian, validasi, dan monitoring operasional, serta program monitoring
  - Validasi:** proses mencari bukti atas kinerja tindakan pengendalian eksisting
  - Monitoring operasional:** Tindakan pengendalian yang tervalidasi bekerja efektif secara berkelanjutan [MODUL 6]
- KUNCI VALIDASI:** ada program monitoring yang kuat dan rutin
  - Banyak tindakan pengendalian membutuhkan validasi berupa program monitoring yang kuat dan intensif untuk membuktikan tindakan pengendalian tidak hanya efektif saat **KONDISI NORMAL,** namun juga **KONDISI LUAR BIASA**
  - Data monitoring (historis) sangat menentukan apakah tindakan pengendalian masih memerlukan validasi lebih lanjut atau tidak
- HATI-HATI** saat menggunakan studi literatur, pastikan variabel atau kondisi yang diacu sesuai atau serupa dengan kondisi PDAM kita

Sumber: Bappenas-Kementerian PUPR-Kementerian Kesehatan-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia, 2021



# Langkah 3:

Melakukan Kaji Ulang Risiko



# Melakukan Kaji Ulang Risiko

1. Tindakan pengendalian tidak ada
2. Tindakan pengendalian tidak efektif/tidak pasti keefektifannya
3. Berdasarkan performansi jangka panjang → ada kejadian bahaya/istimewa terjadi baru-baru ini?
4. Apakah berada di bawah kendali PDAM?

Sumber: WHO-IWA, 2012



## 3. Melakukan Kaji Ulang Tingkat Risiko

Cara kaji ulang risiko adalah melakukan kembali penilaian risiko dengan mempertimbangkan efektivitas tindakan pengendalian yang dijalankan untuk masing-masing kejadian bahaya

Efektivitas tindakan pengendalian dapat dilihat dari adanya penurunan tingkat risiko menjadi rendah

Hasil kaji ulang risiko yang berkaitan dengan pihak eksternal harus dikomunikasikan kepada instansi yang bersangkutan agar menumbuhkan kesadaran dan tanggung jawab bersama untuk menjaga kualitas produksi air minum aman

Sumber: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021



Contoh Format  
Kaji Ulang  
Risiko dengan  
Pengendalian  
Eksisting

| Kode Lokasi | Komponen SPAM | Kejadian Bahaya   | Tipe Bahaya  | Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian |    |    |         | Tindakan Pengendalian Eksisting   | Validasi   | Risiko Dengan Tindakan Pengendalian |    |    |        |
|-------------|---------------|---|--------------|------------------------------------|----|----|---------|---|--|-------------------------------------|----|----|--------|
|             |               |   |              | PK                                 | DK | SR | TR      |   |  | PK                                  | DK | SR | TR     |
| S1          | Sumber        |   |              |                                    |    |    |         |   |  |                                     |    |    |        |
| I1          | Intake        |   |              |                                    |    |    |         |   |  |                                     |    |    |        |
| T1          | Transmisi     |   |              |                                    |    |    |         |   |  |                                     |    |    |        |
| P1          | Pompa         |   |              |                                    |    |    |         |   |  |                                     |    |    |        |
| C1          | Klorinasi     |   |              |                                    |    |    |         |   |  |                                     |    |    |        |
| D1          | Distribusi    | Kontaminasi mikroorganisme (X) di sistem distribusi (Y) karena pipa mengalami kebocoran (Z) | Mikrobiologi | 5                                  | 5  | 25 | Ekstrem | Melakukan penutupan <i>valve</i> , percepatan perbaikan kebocoran pipa, dan <i>flushing</i> setelah melakukan perbaikan kebocoran | Hasil pengukuran kualitas setelah dilakukan <i>flushing</i> (Instruksi Kerja <i>Flushing</i> Kualitas) | 2                                   | 5  | 10 | Medium |
| R14         | Reservoir     |   |              |                                    |    |    |         |   |  |                                     |    |    |        |

Sumber: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021



## 3. Melakukan Kaji Ulang Tingkat Risiko

- Membuat dokumen daftar Kaji Ulang Risiko, dengan mempertimbangkan tindakan pengendalian saat Ini yang memuat:
  - ✓ data tindakan pengendalian saat ini,
  - ✓ validasi (referensi, checklist efektifitas), dan risiko dengan tindakan pengendalian (peluang kejadian bahaya, dampak keparahan, skor risiko, dan tingkat risiko) di unit air baku (sumber dan transmisi), produksi (IPA), distribusi, dan pelayanan; berdasarkan daftar kejadian bahaya dan penilaian risiko tanpa tindakan pengendalian sebelumnya

Sumber: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021



## Contoh Format Kaji Ulang Risiko dengan Pengendalian Eksisting

### Risiko residual

mempertimbangkan **efektifitas tindakan pengendalian eksisting** untuk masing-masing kejadian bahaya

| Kode Lokasi | Komponen SPAM | Kejadian Bahaya   | Tipe Bahaya | Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian |   |    |        | Tindakan Pengendalian Eksisting | Validasi |    |    | Catatan Validasi                         | Risiko Dengan Tindakan Pengendalian |   |   |        |
|-------------|---------------|---|-------------|------------------------------------|---|----|--------|---------------------------------|----------|----|----|--|-------------------------------------|---|---|--------|
|             |               |   |             | P                                  | D | R  | TR     |                                 | E        | TE | TP |  | P                                   | D | R | TR     |
| S1          | Sumber Sungai | Kontaminasi fisik (X) di sumber air (sungai) (Y) karena masuknya sampah daun, ranting dan pohon (Z) | Fisik       | 5                                  | 3 | 15 | Tinggi | Pemasangan <i>Bar Screen</i>    | √        |    |    | - Inspeksi rutin<br>- Pemeliharaan rutin | 1                                   | 1 | 1 | Rendah |

Reduksi risiko dengan adanya tindakan pengendalian eksisting

**Apakah pemberian skor sudah benar?**

- 1) P: Peluang
- 2) DK: Dampak Keparahan
- 3) E: Efektif
- 4) TE: Tidak Efektif
- 5) TP: Tidak Pasti

Sumber: Bappenas-Kementerian PUPR-Kementerian Kesehatan-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia, 2021



# Poin Utama dalam Kaji Ulang Tingkat Risiko

01  
...

Tindakan Pengendalian Efektif  
Maka tingkat risiko akan  
turun

02  
...

Bukti Validasi sebagai Acuan  
Dijadikan acuan utk  
menentukan efektivitas  
tindakan pengendalian

03  
...

Tingkat Risiko Pada Analisis Risiko  
Harus Tinggi Untuk Kejadian  
Bahaya yang:  
Tidak Memiliki Tindakan  
pengendalian, Tidak Efektif atau  
Diragukan Keefektifannya

04  
...

Risiko Rendah/ Medium:  
Tetap memerlukan pemantauan  
rutin untuk memastikan Tindakan  
Pengendalian dilaksanakan  
dengan efektif

Sumber: Bappenas-Kementerian PUPR-Kementerian Kesehatan-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia, 2021 WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021





Bagaimana cara menganalisis keefektifan tindakan pengendalian (memvalidasi) di daerah tangkapan air?

Sumber: Anonim, 2013; Kementerian PUPR-WHO Indonesia-LPPM Itenas Bandung, 2021



## RANGKUMAN MODUL 4

Modul 4 membantu PDAM untuk memahami:

- Kesalahan apa yang mungkin terjadi pada SPAM
- Dimana dan bagaimana kesalahan tersebut dapat terjadi
- Tingkat signifikansi (pentingnya) kesalahan tersebut

PDAM memahami dengan benar sistem yang ada, dan tingkat kerentanannya (kemungkinan terjadinya & keparahan gangguan/kesalahan)

Penentuan prioritas kejadian bahaya dan bagaimana mengelola kejadian bahaya tersebut

Sumber: Anonim, 2013; Kementerian PUPR-WHO Indonesia-LPPM Itenas Bandung, 2021



# Pembelajaran Lapangan

untuk perbaikan berkelanjutan



# PDAM Kota D Tahun 2021

**M4**

1. Bangunan reservoir tertutup rumput, sehingga tidak dapat diinspeksi dan dipastikan pemeliharaannya

➤ Kontaminasi fisika dan mikroba dari adanya reservoir yang retak atau bocor halus

2. Aktivitas warga dan ternak di reservoir

➤ Kontaminasi fisika dan mikroba dari aktivitas tersebut

Tindakan pengendalian yang sudah dilakukan:

➤ Belum ada

(i) Reservoir harus terlindungi (pagar,dll) dan hanya dapat diakses oleh PDAM; (ii) Akses terbatas untuk staf teknis; (iii) Informasi mengenai kapasitas reservoir (dimensi,kapasitas, dll); (iv) Inspeksi rutin; (v) Program pemeliharaan rutin

1



2



Sumber: Bappenas-Kementerian PUPR-Kementerian Kesehatan-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia, 2021

## PDAM Kota D Tahun 2021

M4



Pendistribusian melalui mobil tangki

- Kontaminasi fisika dan mikroba pada mobil tangki

Tindakan pengendalian yang sudah dilakukan:

- Belum ada

**PERLU TINDAKAN  
PENGENDALIAN**

- Prosedur untuk memastikan mobil tangki dan peralatannya selalu higienis, termasuk dengan pihak ketiga
- Pengecekan sampel air yang dialirkan melalui tangki air
- Edukasi/ informasi rutin mengenai kualitas air yang dialirkan melalui mobil tangki

Sumber: Bappenas-Kementerian PUPR-Kementerian Kesehatan-USAID  
IUWASH PLUS-WHO Indonesia, 2021

## PDAM Kota D Tahun 2021

Adanya toren warga

- Kontaminasi fisika dan mikroba dari aktivitas penyimpanan air di toren

Pengaliran air belum 24 jam pada saat tertentu

- Kontaminasi fisika, mikroba, dan kimiawi karena pelanggan menggunakan sumber air alternatif

**M4**

Tindakan pengendalian yang sudah dilakukan:

- Belum ada

Tindakan pengendalian yang sudah dilakukan:

- Melakukan pemberitahuan dan memberikan suplai lewat mobil air

PERLU ADA TINDAKAN  
PENGENDALIAN

PERLU TINDAKAN  
PENGENDALIAN  
TAMBAHAN

1. PDAM harus mengedukasi warga mengenai risiko: (i) penyimpanan air PDAM di tangki (risiko rekontaminasi, dll); (ii) dari pemanfaatan sumber alternatif; (iii) jika air PDAM dan air sumber alternatif tercampur di tangki
2. Koordinasi dengan *stakeholders* setempat seperti Dinas Kesehatan (PAM-RT)

- (i) Edukasi/ informasi mengenai kualitas air yang dialirkan melalui mobil tangki
- (ii) Edukasi/ informasi mengenai risiko dari pemanfaatan sumber air alternatif

# Hal-hal/Masalah Yang Sering Ditanyakan/Ditemukan



# Hal/Masalah Sering Ditanya /Ditemukan

- Tindakan pengendalian eksisting yang tidak mengatasi langsung sumber masalahnya
- Kejadian bahaya:
  - Kontaminasi mikrobiologi di sungai, karena pembuangan limbah cair domestik yang tidak diolah, ke sungai



Tindakan pengendalian eksisting:

- Pembubuhan klor di IPAM

- Skor kaji ulang menjadi rendah

Sumber masalah: pembuangan limbah cair domestik yang tidak diolah ke sungai

Akar masalahnya tidak tertangani



## PDAM Kota C Tahun 2015

Air yang berbusa terjadi di IPAM PDAM X.

- Kontaminasi dari deterjen akibat aktivitas penduduk di hulu *intake*

**M4**

Tindakan pengendalian yang sudah dilakukan:

- Pengolahan air baku di IPAM

Tidak dapat mengatasi akar masalah  
→ aktivitas penduduk di hulu *intake*



Sumber: Kementerian PUPR-WHO Indonesia-LPPM Itenas Bandung, 2021; WHO, 2019; Kementerian PU, 2013;

# Hal-hal/Masalah yang Sering Ditanyakan/Ditemukan

Penetapan skor risiko dengan tindakan pengendalian (*residual risk*) yang tidak tepat, karena kurangnya pengetahuan dan/atau data untuk menganalisis risiko

PDAM X (WHO, 2019)

| Komponen SPAM | Kejadian Bahaya | Tipe Bahaya   | Tindakan Pengendalian Yang ada saat ini | Validasi (Apakah Tindakan Pengendalian tsb Efektif?) |               |             | Catatan Validasi (Dasar Analisis Keefektifan)     | Risiko Dengan Tindakan Pengendalian Yang ada saat ini |                 |             |                |        |
|---------------|-----------------|---|---|--|---------------|-------------|---|---|-----------------|-------------|----------------|--------|
|               |                 |   |   | Efektif  | Tidak Efektif | Tidak Pasti |   | P <sub>1</sub>  | DK <sub>2</sub> | Skor Risiko | Tingkat Risiko |        |
| 3<br>4<br>3   | Pipa Distribusi | Kontaminan mikrobiologi memasuki pipa distribusi (X) karena bocornya pipa (Y)     | Mikrobiologi                            | Proses penggantian pipa                              | √             |             |   |   | 1               | 5           | 5              | Rendah |
| 3<br>4<br>3   | Pipa Distribusi | Kontaminan mikrobiologi (X) memasuki pipa distribusi (Y) karena bocornya pipa (Z) | Mikrobiologi                            | Proses penggantian pipa                              |               | √           | Proses penggantian pipa yang tidak benar/higienis | 5   | 5               | 25          | Sangat Tinggi  |        |



**Proses penggantian pipa akibat kebocoran di kompleks perumahan Y**

- Terjadi proses penggantian pipa yang tidak higienis
- Pipa pengganti diletakkan di permukaan tanah yang kotor tanpa alas
- Tidak dilakukan pembersihan (klorinasi) saat akan mengganti pipa baru

**KAJI ULANG**

**TINDAKAN PENGENDALIAN**

**RISIKO**

Sumber: Kementerian PUPR- WHO-LPPM Itenas, 2021; WHO, 2020



# Latihan/Tugas Kelompok





# Latihan/Tugas Kelompok

- **Fasilitasi penyusunan Tindakan Pengendalian & Kaji Ulang Risiko: 2 x 25 menit**
  - Setiap kelompok harus memilih 1 orang fasilitator dan 1 orang pendamping
  - Fasilitator dan pendamping harus mengelola kelompok agar menghasilkan penyusunan Tindakan Pengendalian & Kaji Ulang Risiko, mengacu kepada latihan Modul 3
- **Presentasi & Diskusi, *Review*: 2 x 20 menit**
  - Presentasi & diskusi hasil kerja: @15 menit
  - *Review*: @ 5 menit





# Tugas Kelompok

## JP 1 & 2:

Dengan menggunakan hasil tugas pada Modul 3, tuliskan tindakan pengendalian yg ada saat ini, dan kaji ulang risiko dg menggunakan *template* berikut

| Kode Lokasi | Komponen SPAM | Kejadian Bahaya | Tipe Bahaya | Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian |    |    |    | Tindakan Pengendalian Eksisting | Validasi | Risiko Dengan Tindakan Pengendalian |    |    |    |
|-------------|---------------|-----------------|-------------|------------------------------------|----|----|----|---------------------------------|----------|-------------------------------------|----|----|----|
|             |               |                 |             | PK                                 | DK | SR | TR |                                 |          | PK                                  | DK | SR | TR |
| S1          | Sumber        |                 |             |                                    |    |    |    |                                 |          |                                     |    |    |    |
| I1          | Intake        |                 |             |                                    |    |    |    |                                 |          |                                     |    |    |    |
| T1          | Transmisi     |                 |             |                                    |    |    |    |                                 |          |                                     |    |    |    |
| P1          | Pompa         |                 |             |                                    |    |    |    |                                 |          |                                     |    |    |    |
| C1          | Klorinasi     |                 |             |                                    |    |    |    |                                 |          |                                     |    |    |    |
| D1          | Distribusi    |                 |             |                                    |    |    |    |                                 |          |                                     |    |    |    |
| R14         | Reservoir     |                 |             |                                    |    |    |    |                                 |          |                                     |    |    |    |



# Daftar Pustaka

- *World Health Organization (WHO), Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers, World Health Organization, 2023*
- Bappenas-Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR)-Kementerian Kesehatan-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia, *Pelatihan Master of Trainer, Rencana Pengamanan Air Minum untuk Sistem Jaringan Perpipaan, 2021*
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) – *World Health Organization (WHO) Indonesia – Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung,, WEBINAR Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM), 1-5 Maret 2021*
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), *Draft Pedoman Pelaksanaan Rencana Pengamanan Air Minum untuk Sistem Jaringan Perpipaan, 2021*
- *World Health Organization (WHO), Virtual Training, Water Safety Planning Introduction to Principles and Steps, 29 October 2020*
- *World Health Organization (WHO), Strengthening National Initiatives on Water Safety Plan (WSP) Implementation. Final Report, September 2019.*
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), *Direktorat Jenderal Cipta Karya, Satuan Kerja Direktorat Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, Petunjuk Teknis Rencana Pengamanan Air Minum, 2017*
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR)-2, *Evaluasi Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Dharma Kota Malang, 2014*
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PU)-3, *Dokumen Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Malang, 2013*



# Terima kasih :)

