

# Tindakan Pengendalian untuk mengamankan resiko pada Spam Pdam Kota Denpasar dengan Rpm Operator

MUHAMMAD JULIARBA, RACHMAWATI S.DJ, DYAH ASRI HANDAYANI

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Institiut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email : Muhammadarba77@gmail.com

## ABSTRAK

*RPAM adalah upaya pengamanan pasokan air minum baik dari segi kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan yang akan diterapkan PDAM Kota Denpasar dengan sumber air tanah. Tujuan penelitian agar dapat mengidentifikasi kejadian bahaya yang akan menimbulkan resiko pada PDAM Kota Denpasar dan merekomendasikan tindakan pengendalian yang tepat untuk memenuhi target RPJMN 2019 yaitu 100% masyarakat terlayani air bersih. Berdasarkan hasil identifikasi terdapat 42 kejadian yang berisiko menjadi masalah bagi SPAM PDAM Kota Denpasar. Identifikasi dilakukan dengan melihat data inventaris PDAM, pengaduan masyarakat baik dari media sosial maupun media cetak dan survey langsung ke lokasi sumur bor. Resiko yang telah diidentifikasi akan disusun berdasarkan skala prioritas, dengan menggunakan metode skoring berdasarkan tingkat keparahan dan peluang kejadiannya. Resiko yang memiliki skor tertinggi adalah pengambilan air tanah secara berlebihan oleh masyarakat atau perusahaan dengan perolehan skor adalah 15. langkah selanjutnya yaitu menentukan rencana perbaikan yang tepat dari resiko tersebut dengan menganalisa berdasarkan literatur. Berdasarkan analisa, diperoleh 21 tindakan pengendalian. Diharapkan dengan 21 tindakan pengendalian tersebut dapat mengamankan 42 kejadian bahaya.*

**Kata kunci:** RPAM, PDAM Kota Denpasar, Air Tanah

## ABSTRACT

*RPAM is the effort to secure the supply of drinking water in terms of quality, quantity, continuity and affordability, which will be applied PDAM Denpasar with groundwater resources. The purpose of this study was to identify hazards, hazardous events and assess the risk to the PDAM of Denpasar and recommends to establish the proper control measures to achieve the RPJM in 2019, which is 100% the people of Denpasar served by the clean water. Based on the identification result there are 42 events were at risk of becoming a problem for SPAM PDAM Denpasar. The identification is done by looking at the PDAM's inventory data, public complaints from both social media and printed media, also the direct survey to the wellbore location. Risks that have been identified will be arranged based on the priority scale, using the scoring method based on the severity of the risk occurrences and opportunities. Risks that have the highest score is the excessive ground water extraction by the public or the company with the acquisition of a score of 15. The next step is determining the appropriate corrective plan of these risks by analyzing based on the literature. Based on the analysis, it obtained 21 improvement plans. In expectation by 21 of the improvement plan, can secure 42 hazard events.*

**Keyword :** RPAM, PDAM Denpasar, Groundwater

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Populasi penduduk di Indonesia saat ini terus bertambah. Pada tahun 2014, jumlah penduduk di Indonesia menurut Badan Pusat Statistik (BPS) mencapai 230 juta, akan tetapi hanya 55% masyarakat memiliki akses air bersih yang aman dikonsumsi menurut Badan Pendukung Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (BPPSPAM) tahun 2011. Data ini menunjukkan masih ada hal yang perlu diperbaiki dalam pengelolaan air bersih di Indonesia, dimana pihak yang berwenang dalam penyaluran air bersih ini adalah Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM).

Melihat permasalahan tersebut, perlu adanya sistem pengelolaan air agar tidak menjadi permasalahan yang berlarut-larut. Salah satu cara yang dilakukan oleh kementerian PU yaitu dengan program Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) operator. Konsep ini telah dikembangkan oleh WHO dan telah banyak diadopsi oleh negara-negara termasuk saat ini oleh Indonesia.

RPAM terbagi menjadi 3 yaitu RPAM sumber, RPAM operator dan RPAM konsumen. Saat ini RPAM yang telah dilakukan dan mempunyai *manual* di Indonesia adalah RPAM operator. RPAM operator adalah pengendalian kualitas air minum dari hulu (sumber) hingga hilir (konsumen) dengan mempertimbangkan hasil dari proses manajemen resiko. RPAM operator bertujuan agar Penyediaan Air Minum (PAM) memenuhi syarat kualitas berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/SK/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, kuantitas yang mengacu pada Standar Kebutuhan Air Domestik oleh Ditjen Cipta Karya tahun 1996, dan syarat kontinuitas 24 jam/hari dan keterjangkauan (4K). RPAM direncanakan sebagai salah satu hal yang akan menjadi peraturan tertulis di Indonesia agar mencapai target 100% akses air minum tahun 2019. Saat ini RPAM operator telah melakukan 3 tahap penyempurnaan, dimana tahap pertama adalah PDAM Kota Banjarmasin, tahap kedua PDAM Kota Malang, PDAM Kota Salatiga dan PDAM Kota Payakumbuh, tahap terakhir yaitu PDAM kota Denpasar, PDAM Kota Palembang dan PDAM Kab Bandung Barat.

Terpilihnya PDAM Kota Denpasar sebagai rangkaian penyempurnaan dokumen RPAM operator ini, dikarenakan PDAM Kota Denpasar merupakan PDAM yang dikategorikan sebagai PDAM sehat, yang dapat dilihat dari aspek keuangan, pelayanannya, operasional dan Sumber Daya Manusia (SDM) menurut BPPSPAM. Akan tetapi, terdapat permasalahan yang beresiko menjadikan PAM tidak memenuhi persyaratan, terutama pada SPAM yang menggunakan air baku air tanah. Resiko tersebut seperti, berkurangnya air baku akibat pengambilan air tanah secara berlebih-lebihan oleh masyarakat, terutama dari hotel dan industri. Selain itu, juga masih tingginya kehilangan air yaitu 30,60% tahun 2013.

Terdapat 11 modul yang terdapat di manual RPAM, akan tetapi yang akan dibahas hanya 4 modul. 4 modul tersebut yaitu penyusunan tim RPAM, pembuatan rantai pasok, identifikasi kejadian bahaya dan tindakan pengendalian. Tujuh modul lainnya adalah tahap bagaimana cara monitoring. Pemilihan 4 modul tersebut dikarenakan saat ini banyak kejadian bahaya yang terjadi di PDAM Kota Denpasar dan perlu penanganan secepatnya. Setelah mengetahui tindakan pengendalian yang tepat barulah kegiatan monitoring dapat dilakukan. Melihat cukup banyaknya resiko yang

dapat terjadi, RPAM diharapkan dapat mengendalikan resiko tersebut melalui pendekatan analisis dan manajemen resiko untuk mencapai standar atau persyaratan 4K. Sehingga dapat memenuhi target 100% masyarakat terlayani air bersih pada tahun 2019.

## 1.2 Maksud dan Tujuan

- Maksud  
Melakukan pengamanan sistem penyediaan air minum (SPAM) dari sumber hingga konsumen dengan air baku (air tanah) di PDAM Kota Denpasar melalui program RPAM.
- Tujuan
  - Mengidentifikasi SPAM PDAM Kota Denpasar dengan air baku air tanah.
  - Mengidentifikasi resiko yang bakal atau telah terjadi berdasarkan 4 aspek yaitu kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan (4K) pada sumber air hingga konsumen.
  - Mengetahui pengendalian dan tindakan perbaikan yang tepat untuk memenuhi target 100% terlayani air bersih pada tahun 2019.

## 2. METODOLOGI

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap. Yaitu tahap pengumpulan data dan tahap pengolahan data

### 2.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan adalah :

- Pengumpulan data sekunder  
Pengumpulan data sekunder adalah teknik pengumpulan data dengan mengutip dari data-data yang telah ada sebelumnya seperti peraturan, buku, jurnal dan lain-lain. Literatur yang dikutip dalam pembuatan laporan ini adalah :
  - BPS (Badan Pusat Statistik) Kota Denpasar tahun 2014.
  - Manual RPAM operator.
  - Laporan tahunan PDAM Kota Denpasar 2013.
  - Pengaduan Masyarakat baik yang terdapat di media sosial maupun media cetak.
  - Investaris PDAM Kota Denpasar terkait permasalahan yang pernah terjadi dalam proses SPAM.
- Pengumpulan data primer  
Pengumpulan data primer adalah teknik pengumpulan data dengan melakukan wawancara juga pemantauan langsung di lapangan. Pengumpulan data primer ini bertujuan untuk mengetahui kondisi eksisting lokasi sistem penyediaan air minum (SPAM) dari PDAM Kota Denpasar. Adapun data primer yang diperoleh seperti :
  - Rantai pasok atau bagan alir pengolahan air di PDAM Kota Denpasar untuk sumber air tanah.
  - Permasalahan atau resiko yang terjadi dari sumber hingga konsumen.

- *Stakeholders* yang terkait atau yang berhubungan dalam proses SPAM PDAM Kota Denpasar

## 2.1 Pengolahan Data

Dalam penyusunan jurnal ini terdapat 2 tahap yang dibagi dalam 4 modul yang akan dilakukan sesuai dengan (Kementerian Pekerjaan Umum, 2014). Metoda-metoda yang dilakukan dalam pengolahan data dapat dilihat pada Tabel 1

**Tabel 1 Metode Pelaksanaan**

Nomor Modul	Keterangan Modul	Manual RPAM	Metode yang Digunakan
<b>1. Tahap persiapan</b>			
M1	Penyusunan tim RPAM	Presentasi/pemaparan konsep RPAM. Curah pendapat ( <i>brainstorming</i> ). Diskusi pleno. Diskusi kelompok terarah terutama untuk identifikasi dan inventarisasi personel Tim RPAM.	Yang dilakukan hanya identifikasi stakeholders, metode digunakan dengan melakukan wawancara ke petugas PDAM dan melihat dari kejadian bahaya yang terjadi yang membutuhkan koordinasi langsung dengan <i>stakeholders</i> .
M2	Rantai Pasok	Inventarisasi dokumen terkait dengan Gambar SPAM eksisting. Diskusi kelompok. Diagram alir rantai pasok ( <i>flow chart</i> ) SPAM. Diskusi pleno.	1. Mendapatkan data dari inventarisasi PDAM mengenai SPAM yang terdapat di PDAM Kota Denpasar. 2. Survey langsung beberapa lokasi sumur bor SPAM PDAM Kota Denpasar.
<b>2. Tahap assesment</b>			
M3	Investigasi resiko	Inventarisasi kejadian bahaya dan risiko. Diskusi kelompok terarah.	1. Pengecekan data inventaris PDAM Kota Denpasar untuk memperoleh data mengenai kejadian bahaya dan risiko. 2. Survey langsung beberapa lokasi sumur bor SPAM PDAM Kota Denpasar untuk mengidentifikasi kejadian bahaya dan resiko yang kemungkinan akan terjadi. 3. Identifikasi melalui pengaduan masyarakat baik dari media sosial maupun media cetak. 4. Penilaian besarnya risiko dengan metode matriks.
M4-1 dan M4-2	Daftar tindakan pengendalian	Inventarisasi tindakan pengendalian.	1. Pengecekan data inventaris PDAM Kota Denpasar mengenai tindakan pengendalian yang pernah dilakukan.

Nomor Modul	Keterangan Modul	Manual RPAM	Metode yang Digunakan
		Diskusi kelompok terstruktur.	2. Analisa pengendalian yang tepat dari resiko yang ada, pada tahap ini penulis menganalisa berdasarkan literatur dan <i>brainstorming</i> dengan <i>engineer</i>
M4-3	Daftar prioritas	Diskusi pleno Tim RPAM penyusunan prioritas risiko.	Metode matriks

Terdapat perbedaan metode yang dilakukan dengan *manual* RPAM. Hal ini dikarenakan *manual* RPAM yang dikeluarkan oleh kementerian PU hanya untuk PDAM. Sedangkan pada penelitian ini, dilakukan lebih mendalam dan dilakukan oleh penulis sendiri sehingga tidak cocok apabila menggunakan metode sesuai dengan *manual* RPAM.

### 3. PEMBAHASAN

#### 3.1 Tahap Persiapan

##### 3.1.1 Identifikasi *Stakeholders*

*Stakeholders* adalah perusahaan, kelompok atau individu yang memiliki kepentingan tertentu (Freeman & Reed, 1983). *Stakeholders* di RPAM adalah yang mempunyai kepentingan dan terlibat dalam penyediaan air minum (PAM). Pada identifikasi *stakeholders*, hal yang terpenting adalah cara bagaimana berkomunikasi, seperti pada Tabel 1, RPAM membagi *stakeholders* berdasarkan isu utama yang berkaitan dengan penyaluran air bersih. Setelah itu, identifikasi kontak yang dapat dihubungi dan cara untuk menghubunginya. Cara ini diharapkan membuat birokrasi menjadi jelas. Sehingga apabila terjadi permasalahan yang berhubungan dengan *stakeholders*, pihak PDAM akan cepat melakukan tindakan, sehingga permasalahan tersebut dapat teratasi. Salah satu *stakeholder* penting adalah PT. PLN sebagai penyedia listrik. PDAM harus berhubungan dengan PLN, agar dalam pengoperasian alat PAM yang membutuhkan listrik tidak terjadi masalah. Contoh kasus seperti permasalahan mengenai pemadaman listrik, dapat diatasi dengan cepat karena penginformasian oleh PT PLN kepada PDAM sebelum terjadi pemadaman, kemudian PDAM dapat menyiapkan genset agar alat yang membutuhkan listrik pada PDAM tidak mati dan pelayanan ke masyarakat tidak berhenti. Adanya investigasi ini diharapkan tujuan dari RPAM, yaitu pengamanan air minum mulai dari sumber hingga konsumen akan berhasil. *Stakeholders* yang ada di PDAM Kota Denpasar untuk sumber air bawah tanah terdapat pada Tabel 1.

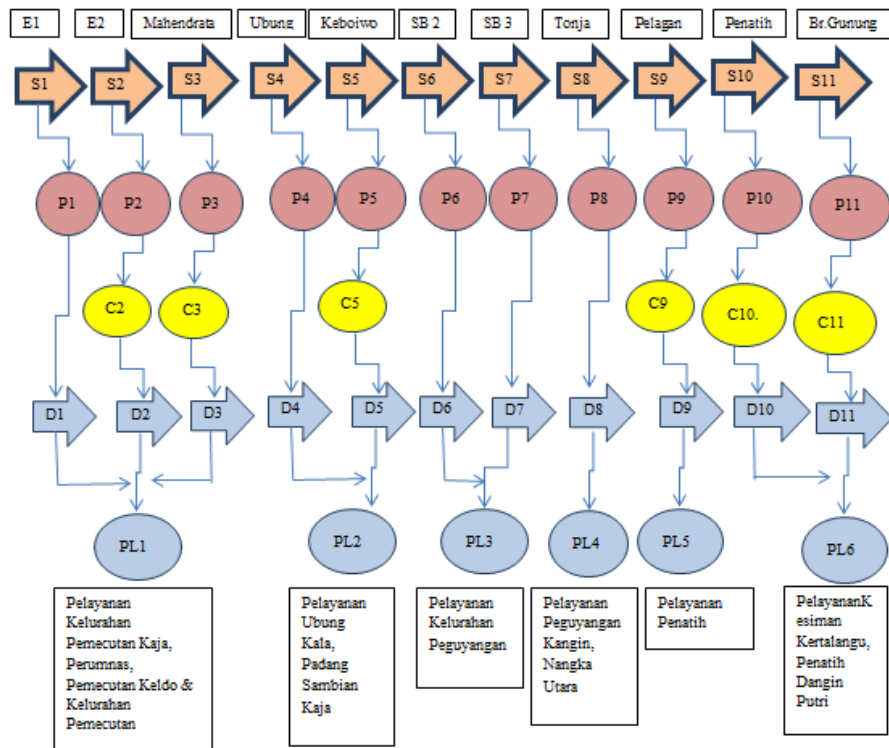
Tabel 1 Hasil Identifikasi Stakeholder yang ada di PDAM Kota Denpasar

Nama Stakeholder	Hubungan Terhadap Isu PAM	Isu Utama	Kontak Di PDAM	Kontak Di Stakeholder	Mekanisme Interaksi
Dinas SDA	Menjaga kestabilan air	Menjaga suplai air baku pada	I Made Durna (Kasubag. IPA)	Ida Bagus DAM Peraupan	Kunjungan langsung

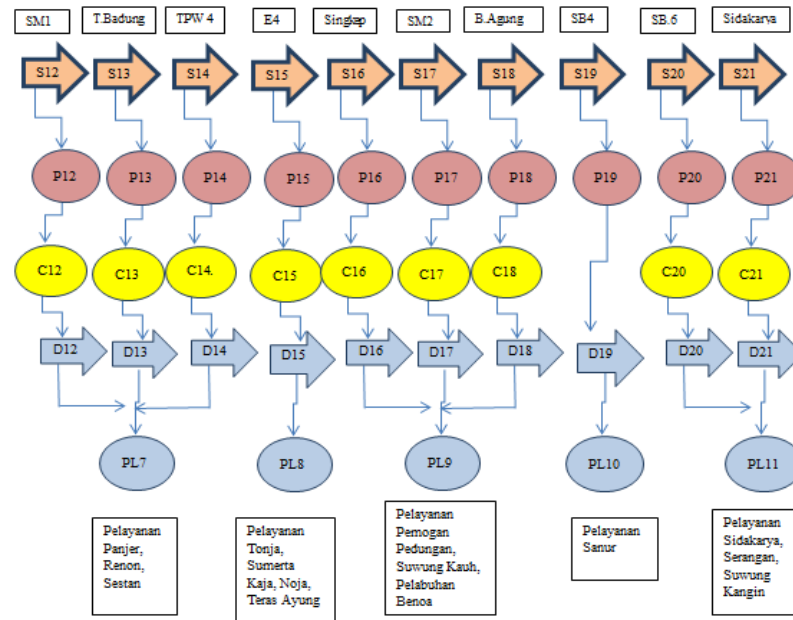
Nama Stakeholder	Hubungan Terhadap Isu PAM	Isu Utama	Kontak Di PDAM	Kontak Di Stakeholder	Mekanisme Interaksi
	baku	saat musim kemarau	Ayung Belusung)		
Dinas Pendapatan Daerah (Dispenda) Kota Denpasar	Pengambilan air tanah	Suplai air baku dan tarif yang harus dibayar PDAM	I Made Durna	Dispenda Kota Denpasar	Kunjungan langsung
PT. PLN (PERSERO)	Menjaga daya listrik untuk pengelolaan SPAM	Menjaga daya listrik pada pengelolaan SPAM agar proses SPAM tidak terganggu	I Made Durna	PT.PLN (PERSERO)	Kunjungan langsung

### 3.1.2 Rantai Pasok

Tahap kedua yang dilakukan dalam penyusunan dokumen RPAM, adalah mendokumentasikan lalu membuat diagram alir, dari setiap proses yang terjadi di SPAM. Rantai pasok akan menggunakan simbol-simbol dan kode lokasi. Ditentukannya kode lokasi ini agar dalam tahap-tahap selanjutnya lokasi yang terdapat resiko hanya akan menuliskan kode lokasinya. Dapat dilihat pada Gambar 1, merupakan rantai pasok dari PDAM Kota Denpasar.



Tindakan Pengendalian Untuk Mengamankan Resiko Pada SPAM PDAM Kota Denpasar Dengan RPAM Operator



Keterangan :

- S : Sumber
- P : Pompa
- C : Proses klorinasi
- D : Distribusi
- PL : Pelayanan
- □ : Nama sumur bor

**Gambar 1 Rantai Pasok PDAM Kota Denpasar**

PDAM Kota Denpasar memiliki 21 sumur bor, yang letaknya tersebar di wilayah Kota Denpasar mempunyai debit total 470 L/dtk (PDAM Kota Denpasar, 2014). Pada rantai pasok diketahui sumur bor dapat dibedakan berdasarkan pengolahannya, yaitu ada yang melewati proses pengolahan, dan tidak melewati pengolahan. Pengolahan disini ialah pembubuhan klor, dimana klor sangat aktif membunuh bakteri yang merupakan pencemar utama air tanah dalam (Hadi, 2000). Terdapat 6 sumur bor yang tidak melakukan pengolahan yaitu SB Kecubung E1, SB Ubung, SB 2, SB 3, SB Tonja dan SB 4 karena telah memenuhi Permenkes No. 492 tahun 2010. Sedangkan sumur bor yang melakukan pengolahan ada 15 titik.

### 3.2 Tahap *Assesment*

*Assesment* adalah pengumpulan informasi yang relevan yang dapat dipertanggungjawabkan (Drummond & Dayle Jones, 2006). Pada RPAM tahap ini berisi penentuan resiko, penentuan skala prioritas, dan pengendalian yang tepat. Penentuan resiko diperoleh dengan tinjauan ke lapangan atau bisa juga dari inventaris PDAM, skala prioritas dengan menggunakan metode matrik, sedangkan pengendalian terhadap resiko dapat dilakukan melalui literatur dan *expert judgement*

Pada penentuan resiko, mula-mula tentukan kejadian yang telah terjadi dan diperkirakan dapat terjadi dengan melihat langsung kondisi SPAM sesuai rantai pasok yang telah dibuat atau melalui inventaris PDAM. Melihat dari kejadian bahaya tersebut, dapat ditentukan resiko yang akan terjadi, lalu susun resiko tersebut berdasarkan prioritasnya. Penentuan prioritas dengan melakukan metode matrik melihat dari keparahan resiko dan peluang kejadiannya. Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3

**Tabel 2 Peluang dan Skala Kejadian Bahaya**

Peluang kejadian	Skala
Hampir selalu (peluang kejadian setiap hari)	5
Sering (setiap minggu)	4
Sedang (setiap bulan)	3
Jarang (setiap tahun)	2
Sangat jarang (lebih dari 1 tahun sekali)	1

(Kementerian Pekerjaan Umum, 2014)

**Tabel 3 Tingkat dan Skala Keparahannya Resiko**

Keparahan resiko	Skala
Sangat parah (dapat menyebabkan kematian secara tiba-tiba)	5
Besar (dapat menyebabkan kesakitan pada masyarakat)	4
Sedang (menimbulkan dampak estetika dan dinilai tidak aman)	3
Kecil (menimbulkan dampak estetika tetapi masih dinilai aman)	2
Sangat kecil/ tak berarti	1

(Kementerian Pekerjaan Umum, 2014)

Semakin parah atau semakin sering terjadi akan memperoleh nilai yang lebih besar dibandingkan yang tidak beresiko atau sangat jarang terjadi. Apabila total skor yang diperoleh >12 menunjukkan resiko tinggi yang memerlukan tindakan segera, sedangkan untuk skor 8 – 12 berarti resiko sedang dan untuk skor <8 adalah resiko rendah. Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4 Matrik Penetapan Besaran Resiko**

Matriks Risiko			Peluang Kejadian				
			Hampir Selalu	Sering	Sedang	Jarang	Sangat Jarang
Skala		5	4	3	2	1	
Keparahan Risiko	Katastrofik	5	25	20	15	10	5
	Besar	4	20	16	12	8	4
	Sedang	3	15	12	9	6	3
	Kecil	2	10	8	6	4	2
	Sangat Kecil	1	5	4	3	2	1

(Kementerian Pekerjaan Umum, 2014)

Dalam RPAM, tindakan pengendalian dibuat dengan mengacu pada kejadian bahaya dan risiko yang menimbulkan dampak paling besar. Untuk itu diperlukan suatu aktivitas pengkajian ulang terhadap seluruh kejadian bahaya dan risiko



yang telah dibuat, untuk mendapatkan susunan daftar kejadian bahaya dan risiko, mulai dari yang paling penting (prioritas) sampai yang paling tidak penting.

Resiko yang telah terkumpul dikaji dan diidentifikasi tindakan pengendalian apa yang tepat untuk dilakukan agar menghilangkan resiko yang dapat mengganggu proses SPAM. Proses pengendalian ini adalah point penting dalam pelaksanaan RPAM. Oleh karena itu tindakan pengendalian yang telah ditentukan harus dilakukan validasi agar pengendalian tersebut terpercaya untuk mengendalikan resiko yang ada.

Setelah melakukan identifikasi resiko ditemukan 42 kejadian bahaya yang dapat menjadi resiko pada SPAM PDAM Kota Denpasar. Pada sumber, kejadian bahaya banyak terjadi akibat aktivitas manusia seperti pengambilan air secara berlebihan, dengan resiko utama adalah penurunan debit air tanah. Hal ini sangat berbahaya diketahui dari skor yang diperoleh lebih dari 12. Alam juga menjadi salah satu penyebab kejadian bahaya di sumber, seperti intrusi air laut yang terjadi di SB Sidakarya dan penurunan debit signifikan akibat dari musim kemarau. Kejadian-kejadian bahaya yang terjadi juga akibat naiknya perekonomian warga dan alih fungsi lahan. Pembangunan yang tidak berwawasan lingkungan menjadi penyebab utama berkurangnya debit air tanah. Pengendalian yang dapat dilakukan seperti membuat peraturan yang tegas mengenai pengambilan air tanah oleh masyarakat.

Pada tahap transmisi kerusakan pompa dan proses pemeliharaan menjadi kejadian bahaya yang paling banyak ditemukan. Gempa bumi menjadi satu-satunya kejadian bahaya yang terjadi akibat proses alam. Resiko yang terjadi di tahap transmisi ini semuanya pada Kuantitas dan kontinuitas air. Berbeda dengan sumber, pada sistem transmisi skor berada di posisi sedang atau sekitar 8-12. Hal ini dapat terjadi karena kerusakan atau pemeliharaan tersebut hanya terjadi sekali setahun atau 2 kali setahun dan tidak terjadi dalam waktu yang lama. pengendalian yang harus dilakukan adalah memanfaatkan truk air PDAM untuk menyalurkan air bersih. Hal ini karena kerusakan dan pemeliharaan pompa yang dilakukan berdampak pada terputusnya aliran air bersih kepada warga. Selain itu, PDAM juga harus mempunyai cadangan dari pompa yang digunakan. Pompa tersebut sebagai pengganti apabila terjadi kerusakan pompa atau pemeliharaan pompa. Pompa tersebut diharapkan meminimalisir resiko terhentinya aliran air.

Tahap pengolahan menjadi bagian penting dari sebuah SPAM. Hal ini karena pengolahan menentukan kualitas air yang akan disalurkan ke masyarakat. Pada proses ini kejadian yang ditemukan berasal dari pemberian klorin yang tidak tepat dan kerusakan alat. Kejadian bahaya ini sangat berbahaya karena klorin yang digunakan sangat berbahaya bagi manusia, apabila terlalu banyak masuk ketubuh manusia. hal ini terbukti dengan skor yang diperoleh yaitu 12, atau sudah masuk tingkat keparahan yang tinggi. Pengendalian yang dapat dilakukan adalah memastikan atau mencari data valid mengenai jumlah desinfektan yang diperlukan sehingga meminimalisir tingginya sisa klor yang dapat membahayakan konsumen dan rendahnya kualitas air akibat terlalu sedikitnya pemberian desinfektan yang dilakukan. Pengendalian yang juga tidak kalah pentingnya adalah adanya cadangan alat yang berguna apabila terjadi kerusakan. Pergantian akan dilakukan dengan cepat oleh mekanik

Sistem distribusi merupakan sistem perpipaan yang menyalurkan air dari sumber ke masyarakat. Kejadian bahaya yang terjadi diakibatkan oleh kerusakan pipa baik akibat proyek pembangunan drainase maupun akibat telah tuanya umur pipa yang menyebabkan pipa keropos dan bocor. Resiko yang dominan adalah debit berkurang juga yang paling parah adalah terhentinya layanan air bersih ke Masyarakat. Akan tetapi peluang terjadinya bahaya cukup kecil sehingga skor keparahan resiko berada di posisi sedang. Dalam mengalirkan air ke konsumen, pipa-pipa harus dalam keadaan baik. Pipa yang baik seharusnya pipa yang memiliki ketahanan yang kuat. Dalam hal ini pipa yang cocok adalah pipa berjenis HDPE karena mempunyai kelenturan yang cukup baik dan tahan akan korosi. Pada kerusakan akibat proyek pembangunan drainase dapat dikendalikan dengan menempatkan tim pengawas dari pihak PDAM, sehingga apabila ada kesalahan dalam pekerjaan dari proyek tersebut, pengawas dapat mengingatkan. Pihak PDAM juga harus menyampaikan permintaan maaf apabila ada kerusakan jalan akibat pemasangan pipa distribusi atau saat jeleknya kualitas dan rendahnya debit yang diperoleh konsumen. Hal ini sangat penting untuk mempertahankan elektabilitas dari PDAM, sehingga konsumen merasa puas dan tetap menggunakan jasa PDAM

. keseluruhan resiko yang diidentifikasi setelah melakukan skoring diketahui yang mendapatkan nilai tertinggi atau resiko yang dominan adalah kecilnya debit air akibat faktor alam seperti kemarau maupun aktivitas manusia, dimana pengambilan besar-besaran oleh masyarakat terhadap air tanah juga mempengaruhi debit yang terdapat pada air tanah. seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2

**Tabel 5 Resiko Dominan Pada SPAM PDAM Kota Denpasar**

Kode lokasi	Kejadian bahaya	Resiko	Skala keparahan	Skala peluang kejadian	Skor	Pengendalian
S1 - S21	Musim kemarau, pembangunan rumah dan pengambilan air tanah oleh hotel maupun rumah tangga	Berkurangnya debit air tanah	3	5	15	Menggunakan air pada dam (dam peraupuan, dam mambal dan dam kedewatan). Peraturan dan tindak tegas dari pemerintah untuk mengatur eksploitasi pemanfaatan air tanah

Tingginya skor yang diperoleh tersebut karena, air tanah berasal dari infiltrasi air hujan atau air permukaan. (Chandra, 2006). Proses infiltrasi ini membutuhkan daerah-daerah peresapan, dengan semakin berkembangnya suatu daerah akan berdampak pembangunan yang besar-besaran. Pembangunan ini menjadikan suatu lahan yang sebelumnya berfungsi sebagai daerah peresapan telah berubah menjadi bangunan sehingga menghambat infiltrasi. (Mukono, 2000). Kota Denpasar merupakan daerah wisata yang banyak dikunjungi

wisatawan lokal maupun mancanegara. Hal ini menyebabkan pembangunan rumah, hotel bahkan villa semakin meningkat. Daerah yang sebelumnya merupakan daerah persawahan, hutan sekarang telah berubah menjadi bangunan, yang mengakibatkan proses infiltrasi air hujan atau air permukaan ke dalam tanah tidak dapat terjadi.

Selain pembangunan yang berkembang pesat, pengambilan air tanah oleh manusia menjadi salah satu sebab berkurangnya debit air tanah. Secara alamiah keberadaan air tanah disuatu wilayah adalah seimbang antara masukan dan keluaran. Masukan berasal dari infiltrasi sedangkan keluaran dari mata air dan pengambilan air tanah oleh manusia, akan tetapi keseimbangan dalam sistem hidrologi akan terganggu oleh dinamika pembangunan kota yang dilakukan oleh manusia, meningkatnya penggunaan sumber daya air akibat bertambahnya jumlah penduduk dan menurunnya kemampuan infiltrasi akibat penggunaan tata guna lahan yang tidak tepat (Todd, 1980). Gangguan tersebut dapat menyebabkan penurunan muka air tanah (Trisnawulan, 2007) dan mengakibatkan terjadi intrusi air laut (Djijono, 2002). Pada Kota Denpasar, hal ini merupakan masalah yang cukup menjadi pusat perhatian. Pembangunan hotel yang cukup pesat dimana air baku yang digunakan adalah air tanah, menyebabkan pengambilan air tanah tidak terkontrol. Air tanah merupakan sumber daya air yang cukup murah merupakan alasan dari masyarakat menggunakannya. Pengambilan air yang berlebihan ini telah menyebabkan intrusi air laut pada beberapa daerah seperti pada sumur bor di Sidakarya. Air laut tersebut menyebabkan adanya penurunan kualitas air terutama pada salinitas yang menyebabkan rasa asin pada air, dimana seharusnya air bersifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar (Indarto, 2010).

Permasalahan tersebut berdampak besar pada debit air tanah, sesuai dengan skor resiko yaitu 15 yang berarti memiliki resiko tertinggi, dimana pasokan air tanah menjadi sangat berfluktuatif. Pada musim kemarau tekanan untuk air tanah bisa sampai pada titik 0, sehingga masyarakat yang menggunakan PDAM tidak teraliri air bersih. Oleh karena itu diperlukan tindakan pengendalian segera, karena air bersih sangat berguna untuk keberlangsungan hidup manusia, jadi harus tersedia dalam jumlah yang memadai sesuai dengan aktifitas manusia (Gabriel J. F., 2011)

Tindakan pengendalian untuk resiko kecilnya debit air tanah, dapat dilakukan dengan penambahan sumber air baku yaitu menggunakan dam (dam peraupuan, dam mambal dan dam kedewatan). Dam adalah suatu kontruksi yang dibangun untuk menahan laju air sungai menjadi sebuah waduk untuk menyimpan air. (Sosrodarsono, 1999). Selain itu, pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan pembuatan peraturan mengenai pemanfaatan air tanah. Diharapkan dengan adanya peraturan tersebut, eksploitasi air tanah secara berlebih-lebihan dapat berkurang dan kuantitas air tanah akan stabil.

#### **4. KESIMPULAN**

Terdapat 21 titik sumur bor yang digunakan PDAM Kota Denpasar dengan debit 470 l/dtk. Setelah melakukan identifikasi dengan melihat inventaris PDAM, pengaduan masyarakat dan survey langsung ditemukan 42 kejadian bahaya dan 21 rencana

perbaikan. Resiko yang mendapat skor tertinggi adalah debit air tanah yang kecil akibat daerah resapan yang telah berkurang dan pengambilan air tanah secara berlebihan oleh masyarakat. Pengendalian yang dapat dilakukan adalah menambah sumber air baku yaitu dari air DAM dan peraturan mengenai pembatasan pengambilan air tanah oleh masyarakat dan perusahaan. Diharapkan dengan 21 rencana perbaikan yang telah ditentukan pengamanan air baku air tanah berdasarkan 4K di PDAM Kota Denpasar dapat berjalan dan dapat memenuhi target 100% terlayani air bersih tahun 2019

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih Kepada PDAM Kota Denpasar, yang telah meluangkan waktunya menemani pada proses survey lapangan dan bersedia memberikan data yang berkaitan dengan isi jurnal ini.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- BPPSPAM,(2009), Penilaian Kinerja Perusahaan Daerah Air Minum, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- Chandra, B. (2006). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: EGC.
- Dijiono. (2002). *Intrusi Air Laut Pada Airtanah Dangkal di Wilayah DKI Jakarta*. Tesis. Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Bogor: IPB.
- Drummond, R. J., & Dayle Jones, K. (2006). *Assessment Procedures for Counselors and Helping Professionals*. New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Freeman, R., & Reed. (1983). *Stockholders and stakeholders: a new perspective on corporate governance*. Chicago: University of Chicago Press.
- Gabriel, J. F. (2011). *Fisika Lingkungan*. Jakarta: Hipokrates.
- Hadi, W. (2000). *Perencanaan Bangunan Pengolahan Air*. Surabaya: FTSP, ITS.
- Indarto. (2010). *Dasar Teori dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*. Jember: Rineka Cipta.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/SK/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum
- Kementerian Pekerjaan Umum, D. C. (2014). *Manual Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) - Operator*. Jakarta.
- Mukono, H. (2000). *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*. Surabaya: University Press.
- PDAM Kota Denpasar. (2014). *Laporan Tahunan PDAM Kota Denpasar*. Denpasar.
- Sosrodarsono, S. (1999). *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Stoner, J. A. (2006). *Management*. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall, .
- Todd, D. (1980). *Groundwater Hydrology*. New York: Jhon Wiley and Sons.
- Trisnawulan. (2007). Analisa Kualitas Air Sumur Gali Di Kawasan Parawisata Sanur. *Ectrophic Volume 2 No.2.ISSN 1907-5626*. Community Organizing and Development: <http://comm-org.wisc.edu/papers2004/zhangxi.htm>