



JIME
(Journal of Industrial and Manufacture Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jime>

**Penilaian Risiko Pada PDAM Tirta Kencana dengan Metode
Fuzzy Failure Mode and Effects Analysis**

***Risk Assessment Of Pdam Tirta Kencana with Method
Fuzzy Failure Mode and Effects Analysis***

*Suriyanto¹⁾, Anggriani Profita²⁾, Wara Widyarini Endah Saptaningtyas³⁾
^{1,2,3)} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Mulawarman, Indonesia

Diterima: November 2022; Disetujui: November 2022; Dipublikasi: November 2022

*Corresponding author: suriyantoid@gmail.com

Abstrak

PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda adalah BUMD di bidang jasa pelayanan air minum yang dalam menjalankan bisnisnya tidak terlepas dari adanya risiko. Oleh karena itu metode *Fuzzy Failure Mode and Effects Analysis (Fuzzy FMEA)* digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi risiko. Identifikasi risiko dikelompokkan berdasarkan divisi di bawah naungan Direktur Teknik. Dari hasil pengolahan data *Fuzzy FMEA* didapatkan sebanyak 14 risiko keseluruhan dari 5 divisi dan risiko prioritasnya adalah kurang atau berlebihnya air bersih yang diproduksi terhadap aktual kebutuhan pemakaian air bersih (554) *high*, risiko kualitas air baku yang akan diproduksi tiap-tiap IPA menjadi turun pada daerah tangkapan air (548) *high*, risiko aliran air distribusi pada jaringan pipa distribusi tidak bisa dikendalikan (538) *high*, risiko air baku pada daerah tangkapan air tidak bisa diolah (504) *high*, dan risiko aliran air pada jaringan pipa distribusi untuk pasokan air ke pelanggan terganggu atau mati (490) *high*. Untuk memitigasi risiko prioritas maka diusulkan 7 usulan mitigasi risiko.

Kata Kunci : Manajemen Risiko; FMEA; *Fuzzy FMEA*; PDAM

Abstract

PDAM Tirta Kencana Samarinda City is a BUMD for drinking water services which in carrying out its business cannot be separated from risks. Therefore, the Fuzzy Failure Mode and Effects Analysis (Fuzzy FMEA) method was used to identify, analyze, and evaluate risks. Risk identification was grouped by division under the auspices of the Technical Director. From the results of the Fuzzy FMEA data processing, there was 14 overall risks from 5 divisions and the priority risk was lack or excess of clean water produced against the actual need for clean water use (554) high, the risk of raw water quality that will be produced by each WTP will decrease in the catchment area water (548) high, the risk of distribution water flow in the distribution pipe network cannot be controlled (538) high, the risk of raw water in the catchment area being untreatable (504) high, and the risk of water flow in the distribution pipeline network for water supply to customers being interrupted or dead (490) high. 7 risk mitigation proposals was proposed to mitigate priority risk.

Keywords : Risk Management; FMEA; *Fuzzy FMEA*; PDAM

How to Cite: Suriyanto, Profita, A, Saptaningtyas, W.W.E. (2022), Penilaian Risiko Pada Pdam Tirta Kencana dengan Metode Fuzzy Failure Mode and Effects Analysis. *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*. 6 (2): 238-247

PENDAHULUAN

Akses air bersih dan sanitasi sudah menjadi kebutuhan dasar manusia sehingga negara wajib memenuhi kebutuhan dasar tersebut (indonesia.go.id, 2019). Air adalah kebutuhan dasar manusia, tanpa air manusia tidak akan bisa bertahan hidup. Tidak hanya manusia, hewan dan tumbuhan pun membutuhkan air untuk kelangsungan hidup. Masyarakat sangat membutuhkan air yang layak untuk diminum sehingga tidak mengganggu kesehatan mereka.

Di Samarinda Provinsi Kalimantan Timur, pemenuhan air bersih untuk masyarakat Samarinda berasal dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Menurut BPS Kota Samarinda (2022) jumlah penduduk yang ada di Kota Samarinda pada tahun 2020 adalah berjumlah 827.994 jiwa. Dengan jumlah yang banyak tersebut, maka perusahaan milik daerah tersebut harus mampu memenuhi kebutuhan air bersih untuk masyarakat Samarinda yang bergantung pada pasokan air bersih dari PDAM.

Di Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur terdapat PDAM yang melayani kebutuhan air bersih masyarakat Samarinda yaitu PDAM Tirta Kencana. Menurut Direktur Utama PDAM Tirta Kencana Samarinda Nor Wahid Hasyim, jumlah pelanggan PDAM di Kota Samarinda hingga Juni 2021 mencapai 159.721 pelanggan (Topbusiness, 2021). Jumlah pelanggan tersebut sangatlah besar sehingga PDAM Tirta Kencana memiliki tanggung jawab yang besar pula untuk melayani kebutuhan pelanggan dengan melakukan kinerja yang baik dalam kegiatan mereka.

PDAM Tirta Kencana dalam menjalankan bisnisnya tidak selalu berjalan mulus. Terdapat beberapa risiko

yang harus dihadapi PDAM ini dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Beberapa risiko yang dihadapi diantaranya adalah aliran air distribusi pada jaringan pipa distribusi tidak bisa dikendalikan dan kualitas air baku yang akan diproduksi tiap-tiap IPA menjadi turun pada daerah tangkapan air. Risiko-risiko tersebut tentu saja dapat mengakibatkan terjadinya kerugian pada PDAM Tirta Kencana apabila tidak dikelola dengan baik. Dengan risiko-risiko yang dihadapi oleh PDAM Tirta Kencana maka diperlukan sebuah manajemen risiko agar pelayanan kepada pelanggan tidak terganggu dan kegiatan PDAM Tirta Kencana bisa berjalan dengan lancar.

Menurut Hery (2015) menilai risiko merupakan sebuah peristiwa atau kejadian yang apabila terjadi bisa menghambat tercapainya tujuan atau sasaran perusahaan. Menurut Fahmi (2010) manajemen risiko adalah sebuah keilmuan yang fokus membahas bagaimana suatu organisasi menerapkan ukuran dalam memetakan permasalahan-permasalahan yang ada dengan menempatkan berbagai pendekatan manajemen secara sistematis dan komprehensif.

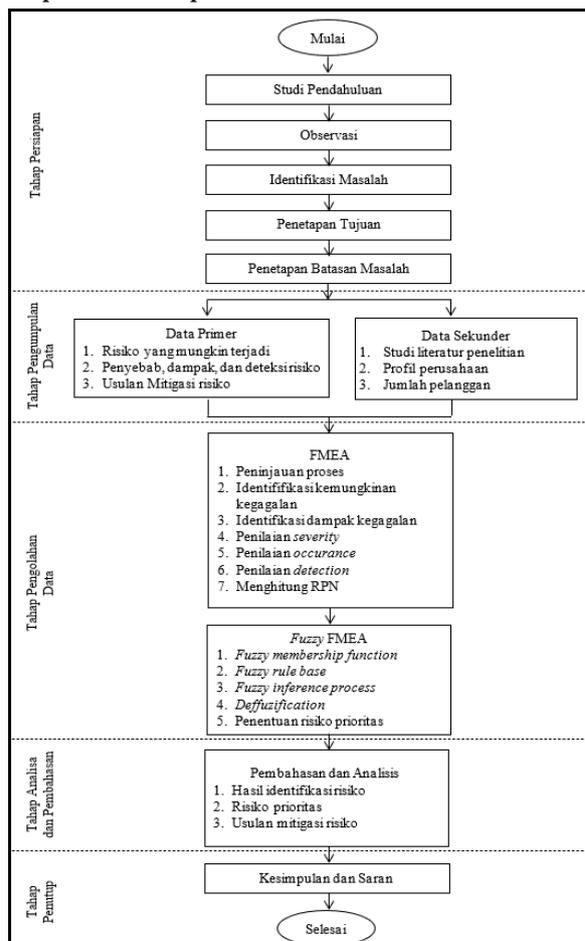
Pada asesmen risiko terdapat keseluruhan proses dari identifikasi, analisis dan evaluasi risiko. Identifikasi risiko bertujuan untuk menemukan, mengenali, menerima dan menjabarkan risiko yang berguna untuk menunjang atau menghambat tercapainya sasaran organisasi. Analisis risiko bertujuan untuk memahami sifat dan perilaku risiko, serta bila perlu termasuk peringkat risiko. Evaluasi risiko berisikan proses membandingkan hasil analisis pada masing-masing risiko terhadap kriteria risiko yang sudah ditentukan, untuk

membantu menetapkan apakah diperlukan suatu tindakan lebih lanjut terhadap risiko tersebut.

Hasil penelitian ini diharapkan mampu mengidentifikasi risiko, menganalisis risiko, mengevaluasi risiko dan mengetahui usulan mitigasi risiko pada PDAM Tirta Kencana.

METODE PENELITIAN

Tahapan kegiatan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa kegiatan inti yaitu tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap pembahasan dan analisis, serta tahap penutup. Berikut ini adalah diagram alir penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan mencari data primer dan data sekunder. Data Primer didapatkan dari observasi, wawancara, dan pengisian

kuesioner. Sedangkan data sekunder didapatkan tidak secara langsung dari lapangan atau objek penelitian.

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, maka langkah selanjutnya yang dapat dilakukan yaitu pengolahan data. Pada pengolahan data penelitian ini menggunakan metode FMEA dan *Fuzzy FMEA*.

FMEA adalah teknik rekayasa yang banyak digunakan untuk mendefinisikan dan mengidentifikasi masalah, kesalahan, dan sebagainya dari sistem, desain, proses, dan/atau jasa sebelum konsumen menerimanya (Rahayu, dkk, 2018). Menurut Susilo dan Kaho (2018) pada FMEA istilah-istilah yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Kesalahan (*failure*) merupakan kegagalan proses/produk.
2. Kegawatan (*severity*) merupakan dampak yang muncul apabila kesalahan (*failure*) terjadi.
3. Kejadian (*occurrence*) merupakan probabilitas/kemungkinan atau frekuensi terjadinya kesalahan.
4. Deteksi (*detection*) merupakan kemungkinan mendeteksi kesalahan yang akan terjadi atau sebelum dampak kesalahan tersebut terjadi.
5. Tingkat prioritas risiko (*risk priority number*) merupakan hasil dari perkalian dari masing-masing tingkat kegawatan (S), tingkat kejadian (O) dan deteksi (D).

Menurut Susilo dan Kaho (2018) langkah-langkah dalam metode FMEA dapat dijelaskan seperti di bawah ini .

1. Peninjauan proses
Meninjau ulang peta proses bisnis atau bagan alir yang ada untuk dianalisis agar mendapatkan kesamaan paham pada proses tersebut.

2. Identifikasi kemungkinan kegagalan
Lakukan *brainstorming* terhadap kemungkinan kegagalan/kesalahan yang dapat terjadi di PDAM Tirta Kencana. Proses *brainstorming* bisa dilakukan lebih dari satu kali sehingga memperoleh daftar yang komprehensif terhadap segala kemungkinan kegagalan. dapat disusun prioritas dari nilai RPN tersebut.
3. Identifikasi dampak kegagalan
Setelah mengetahui daftar kegagalan yang mungkin terjadi, selanjutnya adalah menyusun dampak dari masing-masing kegagalan tersebut. Setiap kegagalan dampak yang terjadi bisa hanya satu, tapi juga memiliki kemungkinan lebih dari satu. Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh yang berasal dari Universitas California pada tahun 1965. Zadeh beranggapan bahwa nilai benar dan salah dalam logika konvensional tidak dapat mengatasi permasalahan gradasi yang tak terhingga dalam dunia nyata. Zadeh kemudian mengembangkan teori himpunan *fuzzy* untuk menyelesaikan permasalahan tersebut (Saputra, dkk, 2018).
4. Penilaian *severity*
Penilaian *severity* dengan memperkirakan seberapa besar dampak negatif yang timbul apabila kegagalan tersebut terjadi. Pada FMEA konvensional dalam penentuan nilai *severity* (S), *occurance* (O), dan *detection* (D) menggunakan istilah linguistik. Oleh karena itu logika *fuzzy* sangat cocok untuk menyelesaikan masalah yang ada pada FMEA konvensional. Peraturan *fuzzy* menggambarkan level kritikalitas dari suatu kesalahan pada tiap-tiap kombinasi variabel *input*. Peraturan ini dirumuskan dalam istilah linguistik yang biasanya dinyatakan dalam bentuk *If-Then* (Aisyah, 2011).
5. Penilaian *occurance*
Penilaian *occurance* dengan memperkirakan seberapa besar frekuensi kemungkinan kegagalan tersebut terjadi. Pada penilaian dengan metode *Fuzzy* FMEA tidak dilakukan seperti pada penilaian FMEA konvensional, akan tetapi *Fuzzy* FMEA menggunakan bilangan *fuzzy* untuk nilai S, O, dan D. Dalam metode *Fuzzy* FMEA menggunakan metode Mamdani. Metode Mamdani biasa disebut dengan metode *Max-Min*. Metode *fuzzy* Mamdani ini diciptakan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975 untuk memperoleh *output fuzzy* dengan tiga parameter (keparahan, kejadian, dan deteksi). Digunakan sebagai penyelesaian untuk menjelaskan setiap variabel *input* mode kegagalan skala 1 sampai 10, yang dikelompokkan dalam lima tingkatan (Mansur dan Ratnasari, 2015).
6. Penilaian *detection*
Penilaian *detection* dengan memperkirakan seberapa besar dapat mendeteksi kemungkinan terjadinya kegagalan atau munculnya dampak dari kegagalan tersebut.
7. Menghitung RPN
Nilai prioritas risiko (RPN) adalah hasil perkalian dari *severity* (S), *occurance* (O) dan *detection* (D). Nilai total RPN dihitung untuk masing-masing kegagalan yang mungkin terjadi.
8. Menyusun prioritas kegagalan
Setelah melakukan perhitungan RPN untuk masing-masing kegagalan,

Selanjutnya menurut Kosasih (2016) langkah-langkah dalam metode Fuzzy FMEA dapat dijelaskan seperti di bawah ini.

1. *Fuzzy Membership Function*
Merupakan kurva yang menunjukkan peta titik-titik data ke dalam nilai keanggotaannya (*degree of membership*) dengan interval 0-1. Untuk memperoleh nilai tersebut, digunakan pendekatan fungsi. Fungsi yang digunakan dalam *fuzzy FMEA* yaitu dengan pola segitiga dan trapesium.
2. *Fuzzy rule base*
Pada tahapan ini, menggunakan aturan Fuzzy "If-Then". Bagian *If* merupakan variabel *input* (S, O dan D) sedangkan bagian *Then* adalah variabel *output*.
3. *Fuzzy Inference Process*
Minimum untuk "and" di bagian *If* dalam aturan tersebut dan maksimum untuk "or" di bagian *If* dalam aturan tersebut. Kombinasi gabungan dalam mengagregatkankan hasil aturan-aturan tersebut secara individual.
4. *Defuzzification*
Input untuk proses terakhir ini yaitu *fuzzy set* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan *fuzzy* dalam *range* tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai

crisp tertentu sebagai *output*. Metode yang digunakan dalam *defuzzification* adalah metode *centroid*.

5. Penentuan risiko prioritas
Didapatkan risiko prioritas berdasarkan nilai FRPN dari perhitungan menggunakan metode *Fuzzy FMEA*.
6. Usulan mitigasi risiko
Menyusun usulan mitigasi risiko berdasarkan risiko prioritas yang telah didapatkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam identifikasi risiko pengambilan data dilakukan dengan wawancara dan dari dokumen perusahaan. Identifikasi risiko dilakukan untuk mengetahui risiko-risiko apa saja yang ada pada PDAM Tirta Kencana Samarinda. Identifikasi risiko dapat dibagi menjadi 5 bagian sesuai dengan jumlah divisi di bawah naungan Direktur Teknik PDAM Tirta Kencana yaitu Divisi Penelitian, Perencanaan Teknik & Pengawasan Fisik, Divisi Produksi, Divisi Perawatan, Divisi Distribusi, dan Divisi Kehilangan Air.

Penilaian risiko dilakukan untuk mendapatkan nilai *severity*, *occurance* dan *detection* pada masing-masing risiko yang didapatkan melalui kuesioner yang diisi oleh 5 *expert* dari PDAM Tirta Kencana Samarinda. Berikut ini adalah risiko-risiko yang didapatkan beserta hasil penilaian yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penilaian Risiko FMEA

No	Divisi	Kode	Potential Failure Mode(s)	S	O	D
1	Penelitian, Perencanaan Teknik & Pengawasan Fisik	A1	Bangunan IPA amblas atau mengalami penurunan level ketinggian ke dalam tanah	5,10	4,60	1,75
2	Penelitian, Perencanaan	A2	Kapasitas IPA yang dihasilkan	5,40	3,35	1,60

No	Divisi	Kode	Potential Failure Mode(s)	S	O	D
	Teknik & Pengawasan Fisik		tidak sesuai dengan perencanaan			
3	Penelitian, Perencanaan Teknik & Pengawasan Fisik	A3	Perencanaan AMDAL pada IPA belum ada	2,60	4,40	2,85
4	Penelitian, Perencanaan Teknik & Pengawasan Fisik	A4	Kurang atau berlebihnya air bersih yang diproduksi terhadap aktual kebutuhan pemakaian air bersih	6,50	3,15	2,00
5	Produksi	B1	kualitas air baku yang akan diproduksi tiap-tiap IPA menjadi turun pada daerah tangkapan air	6,15	6,20	1,30
6	Produksi	B2	Air baku pada daerah tangkapan air tidak bisa diolah	6,15	4,10	1,45
7	Produksi	B3	Proses pengolahan air baku pada IPA tidak optimal	4,90	5,15	1,45
8	Produksi	B4	Terjadi kehilangan air fisik	4,90	3,20	1,30
9	Perawatan	C1	Terganggunya aliran, tekanan, dan debit air pada IPA	5,70	3,20	1,60
10	Perawatan	C2	Pengoperasian sistem dan produktivitas sistem di intake dan IPA tidak optimal	4,75	3,05	1,15
11	Distribusi	D1	Aliran air pada jaringan pipa distribusi untuk pasokan air ke pelanggan terganggu/mati	6,00	4,55	1,55
12	Distribusi	D2	Aliran air distribusi pada jaringan pipa distribusi tidak bisa dikendalikan	6,55	3,45	1,70
13	Distribusi	D3	Tidak dapat mengetahui debit air yang mengalir pada meter induk di pipa distribusi	4,40	3,10	1,55
14	Kehilangan Air	E1	Tidak dapat membaca atau mengetahui jumlah pemakaian air setiap pelanggan	3,15	5,60	2,10

Pemberian *ranking* risiko prioritas untuk *ranking* berikutnya diberikan adalah berdasarkan urutan nilai FRPN dari nilai yang paling tinggi hingga nilai yang paling rendah. Pada perhitungan ini nilai FRPN tertinggi diberi *ranking* 1, kemudian kepada nilai FRPN tertinggi berikutnya. Berikut ini adalah *ranking* risiko prioritas yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Ranking* Risiko Prioritas

No	Kode	Potential Failure Mode(s)	FRPN	Ranking	Kategori
1	A4	Kurang atau berlebihnya air bersih yang diproduksi terhadap aktual kebutuhan pemakaian air bersih	554	1	H
2	B1	Kualitas air baku yang akan diproduksi tiap-tiap IPA menjadi turun pada daerah tangkapan air	548	2	H
3	D2	Aliran air distribusi pada jaringan pipa	538	3	H

No	Kode	Potential Failure Mode(s)	FRPN	Ranking	Kategori
		distribusi tidak bisa dikendalikan			
4	B2	Air baku pada daerah tangkapan air tidak bisa diolah	504	4	H
5	D1	Aliran air pada jaringan pipa distribusi untuk pasokan air ke pelanggan terganggu/mati	490	5	H
6	C1	Terganggunya aliran, tekanan, dan debit air pada IPA	427	6	M-H
7	A1	Bangunan IPA amblas atau mengalami penurunan level ketinggian ke dalam tanah	350	7	M-H
8	A2	Kapasitas IPA yang dihasilkan tidak sesuai dengan perencanaan	343	8	M
9	B3	Proses pengolahan air baku pada IPA tidak optimal	333	9	M
10	D3	Tidak dapat mengetahui debit air yang mengalir pada meter induk di pipa distribusi	329	10	M
11	B4	Terjadi kehilangan air fisik	326	11	M
12	C2	Pengoperasian sistem dan produktivitas sistem di intake dan IPA tidak optimal	314	12	M
13	E1	Tidak dapat membaca atau mengetahui jumlah pemakaian air setiap pelanggan	291	13	M
14	A3	Perencanaan AMDAL pada IPA belum ada	271	14	M

Berdasarkan hasil perhitungan menganalisis kelima risiko prioritas FRPN sebelumnya, didapatkan 5 risiko dengan kategori *high* (H), maka perlu yang memiliki nilai FRPN dengan kategori *high* (H) yang akan ditindaklanjuti dan mengetahui *potential effect(s) of failure*, *potential cause(s) of failure*, dan *Current Process Control* dapat dilihat pada Tabel 3. dijadikan sebagai acuan dalam penentuan *Process Control* dapat dilihat pada Tabel 3. mitigasi risiko. Selanjutnya untuk

Tabel 3. Risiko Prioritas Kategori *High* (H)

Potential Failure Mode(s)	Potential Effect(s) of Failure (S)	Potential Cause(s) of Failure (O)	Current Process Control (D)	FRPN
Kurang atau berlebihnya air bersih yang diproduksi terhadap aktual kebutuhan pemakaian air bersih	Keuntungan yang diperoleh kurang optimal karena pemborosan atau kehilangan penjualan air	Perkiraan atau peramalan pemakaian air bersih yang tidak akurat	Pengecekan dan pelaporan oleh petugas tiap 2 jam	554
		Kesalahan dalam penjadwalan kedatangan bahan baku penunjang		
Kualitas air baku yang akan diproduksi tiap-tiap IPA menjadi turun pada daerah tangkapan air	Membuat biaya produksi menjadi lebih besar karena membutuhkan pengolahan dengan usaha yang lebih besar	Kadar Fe dan Mn tinggi karena pada sumber air baku Sungai Mahakam terdapat banyak aktivitas tambang batubara di daerah hulu sungai	Pengecekan dan pelaporan oleh petugas tiap 2 jam	548
		Terdapat air bangai pada air Sungai Mahakam karena faktor musim dan pasang		

Potential Failure Mode(s)	Potential Effect(s) of Failure (S)	Potential Cause(s) of Failure (O)	Current Process Control (D)	FRPN
		surut air		
		Air baku terkontaminasi oleh limbah industri rumah tangga (pabrik tahu, kotoran hewan, limbah <i>laundry</i>)		
Aliran air distribusi pada jaringan pipa distribusi tidak bisa dikendalikan	Tidak dapat memenuhi kebutuhan air pada pelanggan	Valve pengatur aliran pada jaringan pipa distribusi rusak	Pengecekan dan pelaporan oleh petugas tiap 2 jam	538
Air baku pada daerah tangkapan air tidak bisa diolah	Tidak bisa mengambil air baku untuk diolah sehingga IPA berhenti produksi	Air baku mengandung konsentrasi garam yang tinggi karena intrusi air laut ke air Sungai Mahakam	Pengecekan dan pelaporan oleh petugas tiap 2 jam	504
Aliran air pada jaringan pipa distribusi untuk pasokan air ke pelanggan terganggu/mati	Kerugian karena terjadi kehilangan air dan kehilangan penjualan	Pipa pecah atau bocor akibat adanya tekanan pada pipa di dalam tanah yang meningkat akibat adanya beban berat di permukaan tanah/jalan	Laporan warga atau diketahui langsung oleh petugas PDAM	490
		Pipa pecah atau bocor disebabkan <i>high</i> atau <i>low pressure</i> pada pipa		

Kelima risiko prioritas tertinggi dengan kategori *high* (H) akan dilakukan mitigasi risiko dengan beberapa usulan mitigasi risiko. Berikut ini adalah usulan mitigasi risiko yang dapat dilihat di bawah ini.

1. Melakukan perkiraan atau peramalan menggunakan metode yang tepat dan melakukan penjadwalan sesuai dengan perkiraan atau peramalan.
2. Petugas harus sigap dalam melakukan pengaturan mesin pompa *dozing* dan menentukan konsentrasi bahan kimia yang dibutuhkan dengan tepat, apabila sumber air baku keruh.
3. Melakukan *backwash* pada WTP dan bak reservoir.
4. Menerapkan manajemen aset dengan baik.
5. Memproduksi air bersih dan menampungnya di reservoir

semaksimal mungkin sebelum konsentrasi garam tinggi pada air baku dan memberi himbauan kepada masyarakat untuk menampung air bersih di rumah.

6. Pemasangan pipa baru menggantikan pipa yang sudah tua.
7. Menerapkan sistem zonasi jaringan dan DMA (*District Metering Area*)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan, maka dapat ditarik kesimpulan dari identifikasi risiko adalah bangunan IPA amblas atau mengalami penurunan level ketinggian ke dalam tanah, kapasitas IPA yang dihasilkan tidak sesuai dengan perencanaan, perencanaan AMDAL pada IPA belum ada, kurang atau berlebihnya air bersih yang diproduksi terhadap aktual kebutuhan pemakaian air

bersih, kualitas air baku yang akan diproduksi tiap-tiap IPA menjadi turun pada daerah tangkapan air, air baku pada daerah tangkapan air tidak bisa diolah, proses pengolahan air baku pada IPA tidak optimal, terjadi kehilangan air fisik, terganggunya aliran, tekanan, dan debit air pada IPA, pengoperasian sistem dan produktivitas sistem di *intake* dan IPA tidak optimal, aliran air pada jaringan pipa distribusi untuk pasokan air ke pelanggan terganggu/mati, aliran air distribusi pada jaringan pipa distribusi tidak bisa dikendalikan, tidak dapat mengetahui debit air yang mengalir pada meter induk di pipa distribusi, dan tidak dapat membaca atau mengetahui jumlah pemakaian air setiap pelanggan.

Hasil dari perhitungan risiko didapatkan lima risiko prioritas yang memiliki nilai FRPN dengan kategori *high* (H) yaitu risiko prioritas urutan pertama adalah kurang atau berlebihnya air bersih yang diproduksi terhadap aktual kebutuhan pemakaian air bersih dengan nilai FRPN sebesar 554. Kemudian risiko prioritas urutan kedua adalah kualitas air baku yang akan diproduksi tiap-tiap IPA menjadi turun pada daerah tangkapan air dengan nilai FRPN sebesar 548. Berikutnya risiko prioritas urutan ketiga adalah aliran air distribusi pada jaringan pipa distribusi tidak bisa dikendalikan dengan nilai FRPN sebesar 538. Selanjutnya risiko prioritas urutan keempat adalah air baku pada daerah tangkapan air tidak bisa diolah dengan nilai FRPN sebesar 504. Dan risiko prioritas urutan kelima adalah aliran air pada jaringan pipa distribusi untuk pasokan air ke pelanggan terganggu/mati dengan nilai FRPN sebesar 490.

usulan mitigasi risiko untuk kelima risiko prioritas adalah melakukan

perkiraan atau peramalan menggunakan metode yang tepat dan melakukan penjadwalan sesuai dengan perkiraan atau peramalan, petugas harus sigap dalam melakukan pengaturan mesin pompa *dozing* dan menentukan konsentrasi bahan kimia yang dibutuhkan dengan tepat, apabila sumber air baku keruh, melakukan *backwash* pada WTP dan bak reservoir, menerapkan manajemen aset dengan baik, memproduksi air bersih dan menampungnya di reservoir semaksimal mungkin sebelum konsentrasi garam tinggi pada air baku dan memberi himbauan kepada masyarakat untuk menampung air bersih di rumah, pemasangan pipa baru menggantikan pipa yang sudah tua, dan menerapkan sistem zonasi jaringan dan DMA (*District Metering Area*).

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. (2011). Implementasi Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Dan Fuzzy Logic Sebagai Program Pengendalian Kualitas. *Journal of Industrial Engineering & Management Systems*, 4(2), 1-14.
- BPS. (2022). *Kota Samarinda dalam Angka 2022*. Badan Pusat Statistik Kota Samarinda.
- Fahmi, I. (2010). *Manajemen Risiko Teori, Kasus, dan Solusi*. Alfabeta.
- Hery. (2015). *Manajemen Risiko Bisnis*. PT. Grasindo.
- indonesia.go.id. (2019). *Air Bersih, Mengejar Pencapaian Akses 100% di 2019*. Indonesia.Go.Id.<https://indonesia.go.id/narasi/indonesia-dalam-angka/ekonomi/mengejar-pencapaian-akses-100-di-2019>
- Kosasih, W. (2016). Fuzzy assessment simulation for classifying production equipment in practice of total productive maintenance. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 11(8), 5261-5268.
- Mansur, A., & Ratnasari, R. (2015). Analisis Risiko Mesin Bagging Scale Dengan Metode Fuzzy Failure Mode and Effect Analysis (Fuzzy-Fmea) Di Area Pengantongan Pupuk Urea Pt.

- Pupuk Sriwidjaja. *Teknoin*, 21(4), 158–166.
<https://doi.org/10.20885/teknoin.vol21.iss4.art2>
- Rahayu, D. K., Profita, A., & Editiya, I. D. (2018). Risk management in sand mining enterprise using fuzzy failure mode and effect analysis (fuzzy FMEA). *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 3361–3370.
- Saputra, F. P., Hidayat, N., & Furqon, M. T. (2018). Penerapan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) Untuk Menentukan Besar Pinjaman Pada Koperasi. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(4), 1761–1767.
- Susilo, L. J., & Kaho, V. R. (2018). *Manajemen Risiko Panduan untuk Risk Leaders dan Risk Practitioners*. PT. Grasindo.
- Topbusiness. (2021). *Patut Diacungi Jempol, Perumdam Tirta Kencana Kota Samarinda Kembali Jadi Finalis TOP BUMD Awards 2021*. <https://www.topbusiness.id/51872/patut-iacungi-jempol-perumdam-tirta-kencana-kota-samarinda-kembali-jadi-finalis-top-bumd-awards-2021.html>