

Pengurangan Risiko Kegagalan Kualitas Produksi Air Minum PDAM Tirta Dhaha Kota Kediri Menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Arnisa Nastiti dan Ali Masduqi

Departemen Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: masduqi@its.ac.id

Abstrak—Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan perusahaan yang menyediakan dan mendistribusikan air minum untuk kebutuhan masyarakat. Berdasarkan hasil penelitian, kandungan zat organik dalam air produksi PDAM Kota Kediri melebihi baku mutu. Analisis kualitas air produksi terkait kandungan zat organik dapat dilakukan dengan metode *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA). FMEA adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi kegagalan yang terjadi sehingga menyebabkan penurunan kualitas air produksi. Risiko terbesar yang menyebabkan kegagalan dinyatakan dalam *Risk Priority Number* (RPN). RPN digunakan untuk membantu menemukan bagian yang mengalami kegagalan sehingga dapat dilakukan perbaikan untuk mengatasi penurunan kualitas air produksi. FMEA dilakukan untuk mencari bagian yang mengalami tingkat kegagalan terbesar dari unit yang tidak optimal. Akar permasalahan kemudian dinilai risikonya (RPN). Nilai RPN didapatkan dari perkalian antara *severity* (S), *occurrence* (O), dan *detection* (D). Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah parameter fisik (kekeruhan), parameter kimia (sisa klor dan zat organik) dan parameter biologi (total koliform). Aspek yang digunakan dalam penelitian ini adalah aspek teknis dan aspek lingkungan (dampak). Kualitas air baku PDAM Tirta Dhaha Kediri jika dinilai dari total zat terlarut, tingkat kekeruhan, dan tingkat pH pada semua pompa sudah memenuhi baku mutu kualitas air minum yang ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No 492 Tahun 2010. Hasil kepentingan bobot resiko berdasarkan penilaian *severity*, *occurrence*, dan *detection* Usulan perbaikan berdasarkan penentuan nilai RPN adalah pengelola harus lebih meninjau kembali parameter yang tidak memenuhi baku mutu, yaitu kandungan coliform, meskipun sudah relatif kecil.

Kata Kunci—*Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), Risiko Kegagalan, PDAM Kota Kediri, *Risk Priority Number* (RPN).

I. PENDAHULUAN

SALAH satu unit usaha milik daerah yang bergerak di bidang penyediaan air minum bagi masyarakat umum adalah PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum). Sebagai penyedia air minum, peran PDAM sangat penting dalam menjaga kualitas air minum untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat terutama yang berhubungan dengan kesehatan.

Menurut Marantika (2018), didapatkan informasi bahwa PDAM Tirta Dhaha Kediri memiliki permasalahan pada kualitas pelayanan seperti operasi pompa, air keruh, pompa bocor dan sebagainya. Hal ini bisa memberikan gambaran bahwa terdapat kegagalan kualitas produksi air minum di PDAM tersebut. Untuk mengurangi resiko kegagalan kualitas produksi air minum di PDAM Tirta Dhaha kota Kediri,

dilakukan penelitian dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Metode FMEA adalah sebuah metode evaluasi kemungkinan terjadinya kegagalan dari suatu sistem, desain, proses, atau servis untuk selanjutnya dibuat langkah penanganannya [1]. Dalam FMEA, setiap kemungkinan kegagalan yang terjadi dikuantifikasi untuk dibuat prioritas penanganan.

Terdapat beberapa kriteria penilaian risiko pada FMEA yaitu berdasarkan skala *Risk Priority Number* (RPN), yang terdiri atas tingkat frekuensi kejadian (*occurrence*), tingkat keparahan (*severity*), dan tingkat deteksi (*detection*). Nilai RPN tertinggi dijadikan dasar penentuan prioritas tindakan perbaikan [4]. Atas dasar hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mencari informasi mengenai sumber kegagalan dalam sistem produksi air di PDAM Tirta Dhaha Kota Kediri serta dapat diberikan rekomendasi perbaikan kualitas air.

II. URAIAN PENELITIAN

A. Air Minum

Air minum merupakan salah satu kebutuhan dasar bagi manusia karena diperlukan terus menerus dalam kegiatan sehari-hari. Oleh karena itu, manusia memerlukan air minum yang diperoleh dari berbagai sumber, di antaranya air tanah dan air permukaan [2].

Sumber air baku merupakan awal dari proses pengolahan air sehingga berperan sangat penting dalam pemilihan teknologi dan tahapan pengolahan yang dipilih. Sumber-sumber air baku dalam penyediaan air minum di antaranya [3]:

1. Air tanah
2. Air permukaan
3. Air laut
4. Air hujan

B. Kualitas Air Minum

Sesuai dengan ketentuan badan dunia (WHO), layak tidaknya air untuk kehidupan manusia ditentukan berdasarkan persyaratan kualitas secara fisik, secara kimia dan secara biologis.

1) Persyaratan kualitas secara fisik meliputi:

- a. Kekeruhan
- b. Bau
- c. Rasa
- d. Warna

Tabel 1.
Ranking dan kriteria *severity* (tingkat keparahan)

Ranking	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kinerja produk. Pengguna akhir mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini
2	<i>Mild severity</i> (pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan hanya bersifat ringan. Pengguna akhir tidak akan merasakan perubahan kinerja
3	Perbaikan dapat dikerjakan pada saat pemeliharaan reguler
4	<i>Moderate severity</i> (pengaruh buruk yang moderat).
5	Pengguna akhir akan merasakan penurunan kinerja, namun masih dalam batas toleransi
6	Perbaikan yang dilakukan tidak mahal dan dapat selesai dalam waktu singkat
7	<i>High severity</i> (pengaruh buruk yang tinggi). Pengguna akan merasakan akibat buruk yang akan diterima, berada diluar batas toleransi.
8	Perbaikan yang dilakukan sangat mahal
9	<i>Potential safety problems</i> (masalah keamanan potensial). Akibat yang di timbulkan sangat berbahaya dan berpengaruh terhadap keselamatan pengguna

Tabel 2.
Probabilitas kejadian risiko *occurance*

Probabilitas Kejadian Risiko	Frekuensi	Peringkat
Sangat tinggi	100 per 1000 item	10
	50 per item 1000 item	9
Tinggi	20 per 1000 item	8
	10 per 1000 item	7
	5 per 1000 item	6
Sedang	2 per 1000 item	5
	1 per 1000 item	4
Rendah	0,5 per 1000 item	3
	0,1 per 1000 item	2
Sangat rendah	0,01 per 1000 item	1

Tabel 3.
Kriteria penentuan *detection*

Kemungkinan Deteksi	Berdasarkan frekuensi kejadian	Ranking
Pengontrol tidak dapat mendeteksi kegagalan	100 per 1000 item	10
Sangat jauh kemungkinan pengontrol akan menemukan potensi kegagalan	50 per 1000 item	9
Jarang kemungkinan pengontrol akan menemukan potensi kegagalan	20 per 1000 item	8
Kemungkinan pengontrol untuk mendeteksi kegagalan sangat rendah	10 per 1000 item	7
Kemungkinan pengontrol untuk mendeteksi kegagalan rendah	5 per 1000 item	6
Kemungkinan pengontrol untuk mendeteksi kegagalan sedang	2 per 1000 item	5
Kemungkinan pengontrol untuk mendeteksi kegagalan agak tinggi	1 per 1000 item	4
Kemungkinan pengontrol untuk mendeteksi kegagalan tinggi	0,5 per 1000 item	3
Kemungkinan pengontrol untuk mendeteksi kegagalan sangat tinggi	0,1 per 1000 item	2
Kegagalan dalam proses tidak dapat terjadi karena telah dicegah melalui desain solusi	0,01 per 1000 item	1

e. Temperatur

2) *Persyaratan kualitas secara biologis, meliputi:*

a. Bakteri

Bakteri merupakan kelompok mikroorganisme yang mempunyai sel tunggal dengan konfigurasi seluler prokariotik (tidak mempunyai inti sel).

b. Virus

Virus adalah gen penyebab infeksi yang hanya dapat hidup di dalam sel hidup, yaitu pada sel hewan (termasuk manusia), tumbuhan, jamur, dan bakteri [5].

3) *Persyaratan kualitas secara kimia*

Persyaratan kualitas secara kimia, yaitu kandungan bahan kimia di dalam air minum, baik bahan kimia yang dapat berpengaruh langsung terhadap kesehatan maupun tidak secara langsung

C. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Menurut Gasperz (2002), FMEA adalah pendekatan terstruktur yang memberikan tingkat risiko kualitas setiap langkah dalam proses (manufaktur atau transaksional). Langkah-langkah dalam melakukan analisis risiko menggunakan FMEA yaitu [6]:

1. Peninjauan proses item pekerjaan yang memiliki kemungkinan risiko
2. Mengidentifikasi fungsi dari item pekerjaan tersebut

3. Membuat daftar modus kegagalan yang memiliki risiko dari tiap item pekerjaan
4. Membuat potensi dampak kegagalan yang memiliki risiko dari tiap item pekerjaan
5. Menilai tingkat keparahan (*Severity*) dari dampak kegagalan metode *Severity index*
6. Membuat daftar potensi penyebab dari suatu kegagalan di tiap item pekerjaan
7. Menilai tingkat kejadian (*Occurance*) dari potensi penyebab suatu kegagalan di tiap item pekerjaan metode *Severity index*
8. Membuat daftar kontrol desain yaitu bentuk pencegahan dalam potensi penyebab kegagalan
9. Menilai tingkat skala deteksi (*detection*) berdasarkan daftar kontrol desain di tiap item pekerjaan dengan metode *Severity index*
10. Hitung tingkat prioritas (RPN) dari masing – masing keparahan, kejadian dan deteksi
11. Urutkan prioritas kesalahan yang memerlukan penanganan lanjut
12. Lakukan tindak mitigasi terhadap kesalahan tersebut.

D. *Terminologi FMEA*

FMEA merupakan suatu *tools* penilaian yang penting untuk mengevaluasi potensi kegagalan yang kritis Dalam rangka menganalisis dari kegagalan yang terjadi, perlu

Tabel 4.
Penentuan level risiko RPN

Level Risiko	Skala Nilai RPN	Level Risiko
Very low	$X < 20$	Very low
Low	$20 \leq x < 80$	Low
Medium	$80 \leq x < 120$	Medium
High	$120 \leq x < 200$	High
Very high	$X > 200$	Very high

Tabel 5.
Debit tiap unit produksi

No.	Sumur/Instalasi	Wilayah	Debit (liter/detik)
1	Kuwak 1	Timur Sungai Brantas	
2	Kuwak 3	20,4	
3	Ngronggo	35,7	27,0
4	Kleco	17,0	
5	Tosaren	21,3	
6	Gumul-Kab Kediri	0,6	
	Sub Total	136,72	
7	UNIK	Barat Sungai Brantas	
8	Wilis Utara	14,0	
9	Wilis Selatan	12,3	
10	Pojok	12,7	9,0
11	Sukorame	12,0	
12	Tamanan	11,4	
13	Ngampel	18,5	
14	Gayam	18,0	
	Sub Total	110,54	
	Total	247,26	

Tabel 6.
Hasil laboratorium total zat terlarut (TDS)

Nama Pompa	Metode	Satuan	Hari Pengambilan Sampel						
			1	2	3	4	5	6	7
Balowerti			436	434	436	438	437	438	438
Tosaren			415	416	412	413	413	414	416
Ngronggo	SNI 6989.27:2019	mg/l	444	442	442	439	440	439	443
Kleco			395	396	392	391	397	391	396
Kuwak (Torn)			491	488	492	492	487	487	488

dipahami beberapa terminologi yang berhubungan dengan penggunaan FMEA [7]:

1) *Severity*

Langkah awal untuk menganalisis risiko dengan menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian mempengaruhi output proses. Dampak diberikan ranking mulai skala 1 hingga 10. Nilai 10 merupakan dampak paling buruk. Proses sistem peringkat dijelaskan pada Tabel 1.

2) *Occurance*

Occurrence merupakan kemungkinan bahwa penyebab tersebut akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan produk. Skala dari *occurrence* dan penjelasannya dapat dilihat pada Tabel 2.

3) *Detection*

Detection merupakan pengukuran terhadap kemampuan mengendalikan atau mengontrol kegagalan yang dapat terjadi. Nilai *detection* diasosiasikan dengan pengendalian saat ini. Skala dari *detection* beserta keterangannya dapat dilihat pada Tabel 3.

4) *Perhitungan Nilai Risk Priority Number (RPN)*

Untuk menentukan prioritas dari suatu bentuk kegagalan maka harus terlebih dahulu mendefinisikan tentang *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* yang hasil akhirnya berupa RPN (*Risk Priority Number*). Perhitungan RPN (*Risk Priority Number*) dari hasil FMEA adalah sebagai berikut:

$$RPN = S \times O \times D$$

Hasil perhitungan RPN akan menentukan level risiko, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. *Identifikasi Masalah*

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk memaparkan pemecahan masalah terhadap suatu masalah yang ada sekarang secara sistematis dan aktual berdasarkan data-data. Jadi penelitian ini meliputi proses pengumpulan, penyajian dan pengolahan data, serta analisis dan pemecahan masalah.

B. *Sumber Data Penelitian*

1) *Data primer*

Pengambilan sampel air minum isi ulang pada bagian inlet dan outlet dengan metode *clustering*.

2) *Data sekunder*

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari Laboratorium PDAM Kota Kediri dan data *logsheet*

C. *Analisis*

Analisis data yang terkumpul dari PDAM menggunakan prosedur penilaian RPN sebagaimana dijelaskan pada teori di atas dengan urutan:

1. Penilaian *Severity*
2. Penilaian *Occurrence*
3. Penilaian *Detection*
4. Perhitungan RPN

Tabel 7.
Hasil laboratorium tingkat kekeruhan

Nama Pompa	Metode	Satuan	Hari Pengambilan Sampel						
			1	2	3	4	5	6	7
Balowerti	SNI 06- 6989.25-2005	NTU	0,34	0,33	0,32	0,31	0,33	0,29	0,32
Tosaren			0,17	0,13	0,16	0,13	0,18	0,14	0,13
Ngronggo			0,12	0,1	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12
Kleco			0,23	0,28	0,23	0,24	0,25	0,25	0,26
Kuwak (Torn)			0,27	0,21	0,23	0,24	0,27	0,27	0,22

Tabel 8.
Hasil laboratorium tingkat pH

Nama Pompa	Metode	Satuan	Hari Pengambilan Sampel						
			1	2	3	4	5	6	7
Balowerti	SNI 06- 6989.11-2004	pH	7,8	8,1	7,9	7,7	8,1	7,6	8,2
Tosaren			7,9	8,3	8,3	8,3	8,15	8,99	8,1
Ngronggo			7,8	8,1	7,99	7,7	7,99	8,2	7,7
Kleco			7,9	8,1	8,3	8,1	8,1	8,4	7,9
Kuwak (Torn)			7,9	7,6	7,92	7,9	7,9	8,1	7,7

Tabel 9.
Hasil laboratorium kandungan coliform

Nama Pompa	Metode	Satuan	Hari Pengambilan Sampel						
			1	2	3	4	5	6	7
Balowerti	APHA 9221 B- C 23 rD	MPN/100 ml	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Tosaren			4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Ngronggo			<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
Kleco			<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
Kuwak (Torn)			<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8

Langkah Kerja dari penerapan metode FMEA adalah:

1. Identifikasi sistem dan elemen sistem dan kegagalan dari efek yang ditimbulkan.
2. Menentukan tingkat keparahan efek dari suatu kegagalan (severity).
3. Menentukan frekuensi kemungkinan risiko terjadi (*Occurrence*).
4. Menentukan tingkat Deteksi yang telah dilakukan dalam mencegah risiko (*Detection*).
5. Menghitung *Risk Priority Number* (RPN) yang menyatakan tingkat risiko dari suatu kegagalan. Angka RPN berkisar antara 1 – 1000, semakin tinggi angka RPN maka semakin tinggi risiko suatu potensi kegagalan terhadap sistem, desain, proses maupun pelayanan.

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$$

6. Memberikan rekomendasi tindakan yang dapat diterapkan untuk mengurangi tingkat risiko kegagalan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Eksisting Unit Produksi

PDAM Kota Kediri memiliki beberapa unit produksi yang berupa sumur dalam yang tersebar di beberapa lokasi. Sumur dan kapasitas produksi dapat dilihat pada Tabel 5

B. Analisis Kualitas Air

1) Hasil Laboratorium Kualitas

Pengambilan sampel air baku dilakukan pada tanggal 22 November – 28 November 2022. Kondisi cuaca saat pengambilan sampel dilakukan pada musim penghujan, sehingga data yang diambil berfluktuasi terhadap parameter. Hasil laboratorium kandungan air baku disajikan pada Tabel 6, Tabel 7, Tabel 8, dan Tabel 9.

2) Karakteristik Kualitas Air Baku

Selanjutnya untuk mencari tahu mengenai karakteristik kandungan TDS, kekeruhan, dan pH pada PDAM Tirta Dhaha Kediri yang dilihat dari hasil laboratorium pada masing-masing pompa.

a. Karakteristik Total Zat Terlarut (TDS).

Nilai TDS dalam air pada beberapa pompa dapat dilihat pada Tabel 10. Tabel 10 memberikan gambaran bahwa mutu air berdasarkan TDS paling baik berada pada pompa Kleco. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No 492 Tahun 2010, total zat terlarut (TDS) pada semua pompa di PDAM Tirta Dhaha Kediri masih berada di bawah nilai batas maksimum TDS.

b. Karakteristik Tingkat Kekeruhan

Nilai kekeruhan air pada beberapa pompa dapat dilihat pada Tabel 11. Tabel 11 memberikan gambaran bahwa mutu air berdasarkan kekeruhan paling baik berada pada pompa Ngronggo, namun semuanya telah memenuhi baku mutu air minum sesuai Peraturan Menteri Kesehatan No 492 Tahun 2010. Nilai kekeruhan terendah terdapat pada Pompa Ngronggo dan nilai kekeruhan tertinggi terdapat pada Pompa Balowerti.

c. Karakteristik Tingkat PH

Nilai pH air pada beberapa pompa dapat dilihat pada Tabel 12. Tabel 12 memberikan gambaran bahwa mutu air dari semua pompa dalam kondisi yang baik, karena berada pada kisaran nilai 6,5 – 8,5.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No 492 Tahun 2010, tingkat pH pada semua pompa di PDAM Tirta Dhaha Kediri berada pada batas ketentuan kandungan pH yang baik. Sehingga hasil produksi air minum pada PDAM tersebut sudah memenuhi baku mutu, dengan nilai pH terendah

Tabel 10.
Rata-rata jumlah zat terlarut (TDS)

Nama Pompa	Metode	Satuan	Rata-Rata
Balowerti			436,7
Tosaren			414,1
Ngronggo	SNI 6989.27:2019	mg/l	441,3
Kleco			394,0
Kuwak (Torn)			489,3

Tabel 11.
Rata-rata kekeruhan

Nama Pompa	Metode	Satuan	Rata-Rata
Balowerti			0,32
Tosaren			0,15
Ngronggo	SNI 06- 6989.25-2005	NTU	0,13
Kleco			0,25
Kuwak (Torn)			0,24

Tabel 12.
Rata-rata Ph

Nama Pompa	Metode	Satuan	Rata-Rata
Balowerti			7,91
Tosaren			8,29
Ngronggo	SNI 06-6989.112004	pH	7,93
Kleco			8,11
Kuwak (Torn)			7,86

terdapat pada Pompa Balowerti dan nilai pH tertinggi terdapat pada Pompa Kleco.

d. Analisis Coliform

Berdasarkan analisis laboratorium maka terdapat hipotesis kegagalan air produksi sesuai dengan Permenkes 492 Tahun 2010 tentang parameter mikrobiologis yang selanjutnya masuk dalam *Fishbone diagram*. Hasil pemeriksaan kualitas untuk parameter mikrobiologis dapat dilihat pada Tabel 13.

C. Perhitungan Risk Priority Number

Berikut ini adalah persamaan dari nilai RPN:

$$RPN = severity \times occurrence \times detection$$

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan nilai RPN pada masing-masing pompa air di PDAM Tirta Dhaha Kediri.

1) Risk Prioritas Risiko Pompa Balowerti

Tabel 14 merupakan hasil perhitungan RPN yang didapatkan dari nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*.

Berdasarkan nilai RPN didapatkan prioritas perbaikan dengan level yang berbeda, untuk dicari akar permasalahan yang telah diidentifikasi menggunakan FMEA. Usulan perbaikan diurutkan berdasarkan pada skala prioritas penanganan dan nilai RPN tertinggi.

2) Risk Prioritas Risiko Pompa Tosaren

Tabel 15 merupakan hasil perhitungan RPN yang didapatkan dari nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*.

3) Risk Prioritas Risiko Pompa Ngronggo

Tabel 16 menampilkan hasil perhitungan RPN yang didapatkan dari nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* di Pompa Ngronggo.

4) Risk Prioritas Risiko Pompa Kleco

Tabel 17 menampilkan hasil perhitungan RPN yang didapatkan dari nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* di Pompa Kleco.

Tabel 13.
Analisis MPN coliform PDAM Tirta Dhaha Kediri

Jenis contoh	Hasil	Satuan	Metode Analisis
Unit Kuwak	<1,8	MPN/100 ml	Tabung Ganda
Unit Kleco	<1,8	MPN/100 ml	Tabung Ganda
Unit Ngronggo	<1,8	MPN/100 ml	Tabung Ganda
Unit Tosaren	4,5	MPN/100 ml	Tabung Ganda
Unit Balowerti	4,5	MPN/100 ml	Tabung Ganda

Keterangan: Menggunakan metode APHA 9221 B-C 23 rD

Tabel 14.

Perhitungan RPN pompa Balowerti

Parameter	S	O	D	RPN	Prioritas Penanganan
Kekeruhan	1	1	1	1	1
pH	1	1	1	1	2

Tabel 15.

Perhitungan RPN pompa Tosaren

Parameter	S	O	D	RPN	Prioritas Penanganan
Kekeruhan	1	1	1	1	1
pH	3	1	1	3	2

Tabel 16.

Perhitungan RPN pompa Ngronggo

Parameter	S	O	D	RPN	Prioritas Penanganan
Kekeruhan	1	1	1	1	2
pH	2	1	1	2	1

Tabel 17.

Perhitungan RPN pompa Kleco

Parameter	S	O	D	RPN	Prioritas Penanganan
Kekeruhan	1	1	1	1	2
pH	3	1	1	3	1

Tabel 18.

Perhitungan RPN pompa Kuwak (Torn)

Parameter	S	O	D	RPN	Prioritas Penanganan
Kekeruhan	1	1	1	1	2
pH	2	1	1	2	1

5) Risk Prioritas Risiko Pompa Kuwak (Torn)

Tabel 18 merupakan hasil perhitungan RPN yang didapatkan dari nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* di Pompa Kwak

V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa data, maka dapat ditarik kesimpulan: (1) Berdasarkan kondisi eksisting kualitas air yang ditinjau dari parameter TDS, kekeruhan, dan pH di Pompa Unit Kuwak, Unit Kleco, Unit Ngronggo, Unit Tosaren, dan Unit Balowerti, kualitas air telah memenuhi baku mutu kualitas air minum yang ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No 492 Tahun 2010. Parameter yang belum memenuhi adalah kandungan coliform, yang harus nol. (2) *Risk Prioritas Risiko (RPN)* yang memiliki proritas utama penanganan tingkat kekeruhannya terdapat pada pompa Balowerti, pompa Ngronggo, pompa Kleco, dan pompa Kuwak (Torn). Sedangkan untuk prioritas utama penanganan tingkat pH terdapat pada pompa air Tosaren.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada PDAM Kota Kediri

Terima kasih disampaikan kepada PDAM Kota Kediri yang telah membantu dan memberi ijin untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam pengerjaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yumaida, "Analisis Risiko Kegagalan Pemeliharaan Pada Pabrik Pengolahan Pupuk NPK Granular (Studi Kasus: PT. Pupuk Kujang Cikampek)", Departemen Teknik Industri, Universitas Indonesia, 2011.
- [2] Meidhitasari, Vidyangingtyas, "Evaluasi dan Modifikasi Instalasi Pengolahan Air Minum Miniplan Dago Pakar," Departemen Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, 2007.
- [3] S. Pitojo, E. Purwantoyo. *Deteksi Pencemar Air Minum*. Semarang: Aneka Ilmu, 2003. ISBN: 979-9029-80-5.
- [4] R. Firdaus, T. Sukomono dan A. Akbar, "Perbaikan produksi muffler dengan metode FMEA pada industri kecil di Sidoarjo", *TEKNOLOJIA*, vol. 5, pp. 83-87, 2010.
- [5] Nurhayati. *Virus Penyebab Penyakit Tanaman*. Sumetara Selatan: Unsri Press, 2012.
- [6] V. Gasperz. *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2022.
- [7] A. Pillay dan J. Wang, "Modified failure mode and effects analysis using approximate seasoning", *Reliability Engineering & System Safety*. vol. 79, pp. 69-85, 2003. doi: 10.1016/S0951-8320(02)00179-5.