

DESAIN MANAJEMEN RISIKO BERBASIS ISO 31000 PADA PDAM TIRTA MEULABOH

Zainal Putra^{1*)}, Alisman², Ishak Hasan³

^{1,2} Dosen Universitas Teuku Umar, Aceh, Indonesia

³ Dosen Universitas Syiah Kuala Banda Aceh

*) email: zainalputra@utu.ac.id

ABSTRAC

Regional Water Company (PDAM) Tirta Meulaboh is the only state-owned of West Aceh district that provides clean water for the residents of West Aceh, especially the residents of the city of Meulaboh and its surroundings. But in its operation the company has not yet to have a risk management system, so it has the impact on the company's survival and not optimal service to its customers. The study aims to identify risk, risk analysis and risk evaluation, in order to do prevention and mitigation of the impact of risk on each section in PDAM Tirta Meulaboh using risk management system standard ISO 31000. The process steps of risk management based on ISO 31000, starting from risk identification to methods Risk Breakdown Structure (RBS), risk analysis using matrix risk quantification and Risk Priority Number (RPN), and the evaluation of risks by using risk map. The results showed that in PDAM Tirta Meulaboh there were 43 risk events that have the potential business problems, which if they were not solved immediately it could affect the performance of the company, even the survival of the company. Of the 43 potential risks that were logged to the red zone, there were 5 potential risks which occupies the first rank is on productions departement: the defective of production water meter, the defective of distribution water meter and retrieval water by tank car without through the water meter. Branch Kaway XVI: customers are reluctant to pay the water bill and in IKK Rantau Panjang: water meter of raw water was damaged. The Efforts to mitigate against the risk of those 43 events which were logged in the red zone has not been planned and done yet by the management of PDAM Tirta Meulaboh.

Keywords: PDAM Tirta Meulaboh, Risk Management, ISO 31000.

1. Pendahuluan

Risiko (*Risk*) ada dimana-mana, bisa datang kapan saja dan sulit dihindari. Risiko adalah bahaya, akibat atau konsekuensi yang dapat terjadi akibat sebuah proses yang sedang berlangsung atau kejadian yang akan datang. Dalam bidang asuransi, risiko dapat diartikan sebagai suatu keadaan ketidakpastian, di mana jika terjadi suatu keadaan yang tidak dikehendaki dapat menimbulkan suatu kerugian. Jika risiko tersebut menimpa organisasi, maka organisasi tersebut bisa mengalami kerugian yang signifikan. Dalam beberapa situasi, risiko bisa mengakibatkan kehancuran organisasi tersebut. Karena itu risiko penting untuk dikelola.

Manajemen risiko organisasi bertujuan untuk menciptakan sistem atau mekanisme dalam organisasi sehingga risiko yang bisa merugikan organisasi bisa diantisipasi dan dikelola untuk tujuan meningkatkan nilai perusahaan (Hanafi, 2014 : 8).

Sebagai suatu organisasi, perusahaan pada umumnya memiliki tujuan dalam mengimplementasikan manajemen risiko. Tujuan yang ingin dicapai antara lain adalah : mengurangi pengeluaran, mencegah perusahaan dari kegagalan, menaikkan keuntungan perusahaan, menekan biaya produksi dan sebagainya. Manajemen risiko adalah proses pengelolaan risiko yang mencakup identifikasi,

evaluasi dan pengendalian risiko yang dapat mengancam kelangsungan usaha atau aktivitas perusahaan.

Manajemen risiko dalam suatu badan usaha akan sangat membantu dalam beberapa hal, yaitu: (a). Meramalkan dasar, besarnya serta frekuensi kemungkinan kerugian yang diderita bila terjadi suatu peristiwa yang tidak bisa diduga sebelumnya, (b). Menciptakan suatu dasar untuk mengurangi atau membatasi timbulnya suatu risiko, (c). Menyediakan suatu dasar pengambilan keputusan untuk memperkirakan risiko yang mungkin timbul. Jadi manajemen risiko merupakan keputusan eksekutif yang bertujuan mengelola risiko-risiko yang akan dihadapi oleh perusahaan, yang dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan tersebut (Harimurti dalam Abisay dan Nurhadi, 2013).

Perusahaan akan selalu menghadapi lingkungan kerja yang tidak pasti, sehingga setiap perusahaan menghadapi risiko. PDAM Tirta Meulaboh merupakan satu-satunya badan usaha milik Pemerintah Kabupaten Aceh Barat yang menyediakan air bersih bagi warga Aceh Barat, khususnya penduduk Kota Meulaboh dan sekitarnya.

Dalam hal ini, PDAM Tirta Meulaboh belum dapat memberikan pelayanan yang optimal kepada masyarakat. Hal ini dibuktikan dengan seringnya keluhan pelanggan yang diberitakan dalam media massa lokal mulai air keruh, air terasa asin, air ber lumpur, hingga air macet.

Dari pengamatan penulis, juga diketahui bahwa ternyata perusahaan ini belum memiliki sistem manajemen risiko yang memadai. Hal tersebut tercermin karena hingga saat dilakukan penelitian, PDAM Tirta Meulaboh belum memiliki dokumen manajemen risiko.

Seharusnya setiap perusahaan wajib membangun sistem manajemen risiko yang memadai untuk dapat menjamin kelangsungan hidup perusahaan dan dapat memberikan pelayanan yang optimal kepada pelanggan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mendesain sistem manajemen risiko pada PDAM Tirta Meulaboh dengan mengacu pada standar internasional.

Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko agar dapat dilakukan pencegahan dan penanggulangan dampak risiko pada setiap bagian di PDAM Tirta Meulaboh dengan menggunakan sistem manajemen risiko berstandar internasional.

Dengan penelitian ini diperoleh manfaat berupa pemahaman yang baik tentang manajemen risiko

berdasarkan standar ISO 31000 serta mampu melakukan perancangan sistem pencegahan dan pengendalian risiko.

Penelitian sebelumnya terkait dengan topik ini telah dilakukan oleh Febrianti dan Hidayanto (2012), dengan judul penelitian manajemen risiko pada pengelolaan data di bagian pengolahan data PT Petrokimia Gresik. Dewi (2012), meneliti tentang penerapan sistem manajemen risiko pada industri nasional sebagai masukan untuk program PLTN.

Abisay dan Nurhadi (2013), meneliti tentang manajemen risiko pada Bandara Soekarno Hatta berbasis ISO 31000. Nurochman (2014), meneliti tentang manajemen risiko sistem informasi perpustakaan (studi kasus di perpustakaan Universitas Gajah Mada Yogyakarta). Li Guo (2015), meneliti tentang implementasi rencana manajemen risiko pada kamar operasi rumah sakit Peking University Third Hospital.

Dapat kami jelaskan bahwa sesungguhnya penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya, dikarenakan karakteristik perusahaan yang berbeda, sehingga hasil penelitian dan pembahasannya berbeda pula.

2. Landasan Teoritis

Pengertian Risiko dan Manajemen Risiko

Tugiman (2009), mendefinisikan risiko sebagai kejadian yang merugikan atau tidak tercapainya tujuan yang diharapkan. Risiko berhubungan dengan ketidakpastian. Ketidakpastian ini terjadi karena kurangnya atau tidak tersedianya informasi yang menyangkut apa yang akan terjadi. Bagi organisasi, khususnya perusahaan ketidakpastian yang dihadapi dapat berdampak merugikan ataupun menguntungkan. Apabila ketidakpastian menguntungkan maka itu disebut kesempatan. Sedangkan ketidakpastian yang merugikan maka dikenal dengan istilah risiko.

CPPR MEP UGM (2012 : 2) mendefinisikan risiko sebagai peluang atau kemungkinan dari bahaya, kerugian, cedera, atau konsekuensi yang tidak diharapkan lainnya. Menurut Dewi (2012), risiko adalah kemungkinan kejadian yang merugikan. Hal senada juga dikatakan oleh Hanafi (2014 : 1) yang mendefinisikan risiko sebagai kejadian yang merugikan. Didefinisi lain yang sering dipakai untuk analisis investasi, adalah kemungkinan hasil yang diperoleh menyimpang dari yang diharapkan. Risiko merupakan ketidakpastian yang dapat menjadi suatu harapan positif dan harapan negatif.

Hanggraeni (2015 : 11) mengatakan risiko adalah kemungkinan dari suatu kejadian yang tidak diinginkan pada suatu waktu.

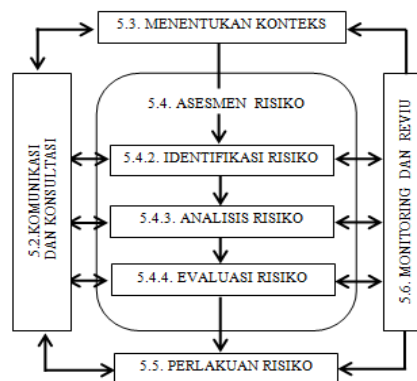
Sedangkan manajemen risiko organisasi menurut Mamduh dalam Tugiman (2009), adalah suatu sistem pengendalian risiko organisasi yang dihadapi oleh organisasi secara komprehensif untuk tujuan meningkatkan nilai perusahaan. Juga SBC Warburg dalam Tugiman (2009) mengatakan manajemen risiko adalah seperangkat kebijakan, prosedur yang lengkap, yang dipunyai organisasi untuk mengelola, memonitor dan mengendalikan eksposur organisasi terhadap risiko. Gibson dalam Nurochman (2014), mendefinisikan manajemen risiko sebagai kegiatan praktis tentang identifikasi, penilaian, pengontrolan dan peringanan risiko. Senada dengan itu Hanafi (2014 : 9), mengatakan manajemen risiko adalah bagaimana suatu organisasi bisa mengelola risiko yang dihadapinya. Pada dasarnya manajemen risiko dilakukan melalui proses identifikasi risiko, evaluasi, pengukuran risiko dan pengelolaan risiko.

Setiap organisasi harus bisa mengelola risiko. Jika organisasi gagal mengelola risiko, maka konsekuensi yang diterima bisa cukup serius dan tentunya merugikan perusahaan. Menurut Hanafi (2014: 11), terdapat enam cara mengelola risiko organisasi, yaitu penghindaran, ditahan, diversifikasi, transfer risiko, pengendalian risiko dan pendanaan risiko.

ISO 31000 dan Proses Manajemen Risiko

Dengan adanya berbagai standar manajemen risiko dan konsensus global manajemen risiko, maka *International Standar Organization* (ISO), mulai menyusun sebuah standar manajemen risiko. Setelah melalui proses voting dan revisi dari semua anggota ISO, standar ini diluncurkan sebagai standar internasional (Susilo, L.J. dan Kaho, V.R., 2010 : 6). Dengan menyatakan bahwa ISO 31000 merupakan standar manajemen risiko yang generik, maka standar ini tidak menafikan standar manajemen risiko yang dibuat untuk keperluan spesifik dan khusus. Keduanya dapat berdampingan dan saling melengkapi. Satu hal yang membedakan ISO 31000 dengan standar manajemen risiko yang lain adalah perspektif ISO 31000 yang lebih luas dan lebih konseptual dibandingkan dengan lainnya.

Proses manajemen risiko meliputi lima kegiatan, yaitu komunikasi dan konsultasi, menentukan konteks, asesmen risiko, perlakuan risiko dan monitoring serta reuiu. Untuk asesmen risiko sendiri termasuk tiga bagian di dalamnya, yaitu identifikasi risiko, analisis risiko dan evaluasi risiko.



Gambar 1. Proses Manajemen Risiko Menurut ISO 31000
 Sumber: Susilo, L.J. dan Kaho, V.R. (2010 : 78).

Sedangkan menurut Peltier (2004), terdapat enam tahap dalam proses analisis risiko, yaitu definisi aset, identifikasi ancaman, menentukan probabilitas kejadian, menentukan dampak dari ancaman, rekomendasi pengendalian dan dokumentasi.

Mitigasi risiko adalah metodologi sistematis yang digunakan oleh manajemen senior untuk mengurangi risiko organisasi. Terdapat lima metode dalam mitigasi risiko, yaitu penerimaan risiko (*risk assumption*), pengurangan risiko (*risk alleviation*), penghindaran risiko (*risk avoidance*), pembatasan risiko (*risk limitation*) dan perencanaan risiko (*risk planning*) (Peltier, 2004).

3. Metodologi Penelitian

Metode penelitian manajemen risiko dilakukan mengacu pada ISO 31000. Tahapannya dimulai dari identifikasi risiko, analisis risiko dan evaluasi risiko.

Identifikasi risiko bertujuan untuk mengidentifikasi risiko yang harus dikelola organisasi melalui proses yang sistematis dan terstruktur. Proses ini sangat penting karena risiko yang tidak teridentifikasi pada proses ini tidak akan ditangani pada proses-proses selanjutnya. Sasaran identifikasi risiko adalah mengembangkan daftar sumber risiko dan kejadian yang komprehensif serta memiliki dampak terhadap pencapaian sasaran dan target yang teridentifikasi dari konteks. Dokumen utama yang dihasilkan dalam proses ini adalah daftar risiko (*risk register*).

Identifikasi risiko dilakukan dengan metode *Risk Breakdown Structure* (RBS), kemudian dilanjutkan dengan melakukan *brainstorming* dengan pegawai yang bertanggungjawab pada masing-masing bagian termasuk juga dengan pimpinan puncaknya.

Analisis risiko adalah upaya untuk memahami risiko lebih dalam, termasuk cara dan strategi yang tepat dalam memperlakukan risiko tersebut. Tujuan analisis risiko adalah melakukan analisis dampak dan kemungkinan semua risiko yang dapat menghambat tercapainya sasaran organisasi. Peristiwa risiko dianalisis dengan menggunakan matriks kuantifikasi risiko, kemudian risiko tersebut dikelompokkan dalam zona merah, kuning atau hijau, sesuai dengan tingkatannya. Matriks kuantifikasi risiko dapat dilihat pada tabel 1.

Tujuan dari evaluasi risiko adalah membantu proses pengambilan keputusan berdasarkan hasil analisis risiko. Proses evaluasi risiko akan menentukan risiko-risiko mana yang memerlukan perlakuan dan bagaimana prioritas perlakuan atas risiko-risiko tersebut.

Perlakuan risiko meliputi upaya untuk menyeleksi pilihan-pilihan yang dapat mengurangi atau meniadakan dampak serta kemungkinan terjadinya risiko, kemudian menerapkan pilihan tersebut.

Tabel 1. Matriks Kuantifikasi Risiko

Likelihood	Consequence				
	Insignificant	Minor	Moderate	Major	Extreme
Almost Certain	5	10	15	20	25
Likely	4	8	12	16	20
Possible	3	6	9	12	15
Unlikely	2	4	6	8	10
Remote	1	2	3	4	5

Sumber: Li Guo (2015)



4. Hasil dan Pembahasan

Gambaran Umum Organisasi

PDAM Tirta Meulaboh merupakan badan usaha milik Pemerintah Kabupaten Aceh Barat yang didirikan pada tahun 1983 dengan nama Badan Pengelola Air Minum (BPAM). Perusahaan mulai beroperasi pada tahun 1984. Berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 11 Tahun 1993, berganti nama menjadi PDAM Tirta Meulaboh. Perusahaan ini mempunyai misi “Pelayanan Prima, Sehat dan Mandiri”.

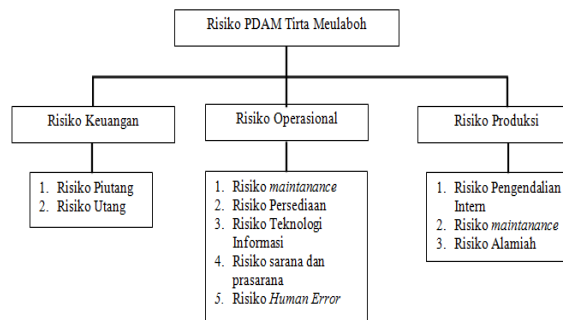
Berdasarkan data per Februari 2016, perusahaan ini baru memiliki cakupan pelayanan untuk tiga kecamatan yaitu:

- Kecamatan Johan Pahlawan: jumlah pelanggan 4.668 sambungan rumah (SR).
- Kecamatan Kaway XVI: jumlah pelanggan 1.546 sambungan rumah (SR).
- Kecamatan Meureubo: jumlah pelanggan 246 sambungan rumah (SR).

PDAM Tirta Meulaboh memiliki tiga fasilitas pengolahan air (*Water Treatment Plant/WTP*), yaitu di Desa Lapang Kecamatan Johan Pahlawan, di IKK Rantau Panjang Kecamatan Meureubo dan di Desa Beureugang Kecamatan Kaway XVI. Perusahaan yang beralamat di Jalan Purnama Nomor 01 Meulaboh ini, memiliki kapasitas produksi terpasang sebesar 6.149.520 m³, dengan volume air yang dihasilkan mencapai 2.102.400 m³. Juga diperoleh informasi bahwa perusahaan ini dijalankan oleh 51 orang karyawan tetap dan dibantu oleh 19 orang karyawan kontrak.

Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko pada penelitian ini dilakukan dengan cara pengujian dokumen, metode *Risk Breakdown Structure* (RBS), melakukan wawancara dan *brainstorming* dengan pihak pemangku risiko terkait. Dari hasil pengujian dokumen, diperoleh informasi bahwa terdapat sebanyak 9 bagian/unit kerja di bawah PDAM Tirta Meulaboh yang memiliki potensi risiko, yaitu bagian keuangan, bagian administrasi dan umum, IKK Rantau Panjang, Cabang Kaway XVI, bagian hubungan pelanggan dan rekening, bagian perencanaan dan pengawasan, bagian produksi dan bagian transmisi dan distribusi. Adapun RBS untuk PDAM Tirta Meulaboh sebagaimana gambar 1. Berdasarkan hasil wawancara dan *brainstorming* dengan pemangku risiko, dapat teridentifikasi secara keseluruhan sebanyak 54 peristiwa risiko.



Gambar 1. RBS PDAM Tirta Meulaboh

Analisis Risiko

Pada penelitian ini proses analisis risiko menggunakan metode kuantitatif dengan menggunakan parameter kualitatif. Penilaian dilakukan dengan penyebaran kuesioner untuk mendapatkan jawaban dari pemangku risiko terkait. Responden berjumlah 12 orang yang merupakan pemangku risiko pada PDAM Tirta Meulaboh. Kuesioner dibagi menjadi 2 bagian, yaitu kemungkinan risiko dan dampak.

Kuesioner tersebut telah dilakukan uji normalitas, uji validitas dan uji realibilitas dengan mengguna-

kan *software* SPSS. Uji normalitas yang dilakukan dengan metode *Kolmogorov-Smirnov*, memberikan hasil bahwa data terdistribusi secara normal, baik variabel risiko maupun variabel dampak, sebagaimana ditunjukkan dalam gambar 2 dan gambar 3.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Risiko	0,138	12	0,200*	0,962	12	0,815

Gambar 2. Hasil uji normalitas untuk variabel risiko

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Dampak	0,169	12	0,200*	0,961	12	0,791

Gambar 3. Hasil uji normalitas untuk variabel dampak

Dari gambar 2 dan gambar 3 di atas, ditunjukkan bahwa masing-masing angka signifikansi uji *Kolmogorov-Smirnov* Sig. = 0,200 > α = 0,05 yang berarti bahwa data berdistribusi normal. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh item pertanyaan dalam kuesioner valid. Selanjutnya uji reliabilitas variabel risiko memberikan nilai *Cronbach's Alpha* 0,917. Sedangkan uji reliabilitas variabel dampak memberikan nilai *Cronbach's Alpha* 0,897. Masing-masing nilai *Cronbach's Alpha*, baik variabel risiko maupun variabel dampak adalah lebih dari 0,60, yang berarti bahwa kuesioner variabel risiko dan variabel dampak dapat dikatakan reliabel.

Peristiwa risiko yang telah dianalisis, kemudian dimasukkan pada zona merah, kuning atau hijau. Semua risiko yang berada pada zona merah menjadi prioritas untuk mendapat perlakuan khusus yaitu berupa penanganan lebih lanjut, sehingga disebut *Risk Priority Numbers* (RPN), sebagaimana disajikan dalam Lampiran-1.

Evaluasi Risiko

Tujuan dari proses evaluasi risiko adalah untuk menentukan prioritas pengelolaan risiko sehingga diketahui risiko mana saja yang perlu mendapat perhatian dan penanganan lebih lanjut. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui berapa jumlah risiko yang *extreme*, *major*, *moderate*, *minor* atau *insignificant*. Klasifikasi risiko tersebut dapat dilihat pada peta risiko (*risk map*) yang disajikan dalam tabel 2.

Dari total 55 potensi risiko yang berhasil diidentifikasi, terdapat sebanyak 43 potensi risiko (78,18%) yang masuk dalam zona merah, terdiri

dari bagian keuangan memiliki 9 potensi risiko, bagian administrasi dan umum memiliki 1 potensi risiko, IKK Rantau Panjang memiliki 9 potensi risiko, Cabang Kaway XVI memiliki 6 potensi risiko, bagian hubungan pelanggan dan rekening memiliki 4 potensi risiko, bagian perencanaan dan pengawasan memiliki 3 potensi risiko, bagian pergudangan memiliki 1 potensi risiko, bagian produksi memiliki 7 potensi risiko dan bagian bagian transmisi dan distribusi memiliki 3 potensi risiko.

Selanjutnya potensi risiko yang masuk dalam zona merah dibuat perangkingan sesuai dengan nilai RPN yang diperoleh. Hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam menentukan prioritas pengendalian risiko. Dari tabel pada lampiran-1, terdapat 5 potensi risiko yang menempati rangking pertama, pada rangking kedua terdapat 21 potensi risiko dan sisanya 17 potensi risiko yang menempati rangking ketiga. Terhadap potensi risiko yang masuk dalam zona merah tersebut harus mendapat perhatian serius dari pihak manajemen untuk dapat dilakukan penanganan dengan segera.

Tabel 2. Peta Risiko (*Risk Map*) PDAM Tirta Meulaboh

Likelihood		Consequence				
		Insignificant 1	Minor 2	Moderate 3	Major 4	Extreme 5
Almost Certain	5					R23, R30, R49, R50, R51
Likely	4				R4, R5, R9, R17, R18, R20, R21, R22, R24, R26, R27, R32, R33, R41, R46, R48, R52	R1, R3, R6, R7, R8, R10, R11, R15, R19, R28, R29, R31, R34, R35, R36, R37, R38, R42, R43, R53, R54
Possible	3				R2, R13, R16, R25, R45, R47	R14, R39, R44, R55
Unlikely	2			R12	R40	
Remote	1					



Perlakuan Risiko

Sistem perlakuan risiko dibuat untuk membantu manajer dalam pengambilan keputusan. Karena secara umum potensi risiko teridentifikasi berdasarkan kejadian yang pernah terjadi sebelumnya, maka strategi pemilihan perlakuan risiko yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan cara mitigasi risiko, sebagaimana disajikan pada lampiran-2.

5. Simpulan

Pada PDAM Tirta Meulaboh terdapat 43 peristiwa risiko yang mempunyai potensi bahaya, yang jika tidak dilakukan penanganan dengan segera dapat mempengaruhi kinerja perusahaan bahkan kelangsungan hidup perusahaan. Dari 43 potensi risiko yang masuk zona merah tersebut, terdapat 5 potensi risiko yang menempati rangking pertama, pada rangking kedua terdapat 21 potensi risiko dan sisanya 17 potensi risiko yang menempati rangking ketiga.

Adapun 5 potensi risiko yang menempati rangking pertama terdapat padabagian produksi: *water meter* produksi rusak, *water meter* distribusi rusak, pengambilan air mobil tangki tanpa melalui *water meter*. Cabang Kaway XVI: pelanggan enggan membayar tagihan air dan pada IKK Rantau Panjang: *water meter* air baku rusak.

Upaya mitigasi terhadap 43 peristiwa risiko yang masuk dalam zona merah tersebut belum direncanakan dan dilakukan dengan baik oleh pihak manajemen PDAM Tirta Meulaboh.

DAFTAR PUSTAKA

Abisay, T.G, dan Nurhadi, (2013). Manajemen Risiko pada Bandara Soekarno Hatta Berbasis ISO 31000. *Jurnal Teknik Industri*, 14 (2), 116-129.

CPPR MEP UGM-Kemitraan, (2012), *Modul Manajemen Risiko*. LPSE. Yogyakarta: Penerbit Magister Ekonomika Pembangunan UGM.

Dewi, D., (2012). Penerapan Sistem Manajemen Risiko pada Industri Nasional sebagai Masukan untuk Program PLTN. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Energi Nuklir V, 2012*, Jakarta, Indonesia. Hal 68-76, ISSN: 1979-1208.

Febriyanti, A. dan Hidayanto, B.C., (2012). Manajemen Risiko pada Pengelolaan Data di Bagian Pengolahan Data PT Petrokimia Gresik. *Jurnal Teknik Pomits*, 1 (1), 1-6.

Hanggraeni, D. (2015). *Enterprise Risk Management and Good Corporate Governance*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia. ISBN: 978-979-456-555-1

Hanafi, M.M. (2014). *Manajemen Risiko*. Yogyakarta: Penerbit UPPM STIM YKPN. ISBN: 878-879-3532-61-5.

Li Guo, (2015). Implementation of a Risk Management Plan in a Hospital Operating Room. *International Journal of Nursing Sciences, Elsevier-ScienceDirect*, 348 – 354.

Nurochman, A., (2014). Manajemen Risiko Sistem Informasi Perpustakaan (Studi Kasus di Perpustakaan Universitas Gajah Mada Yogyakarta). *Jurnal Berkala Ilmu Perpustakaan dan Informasi*, X (2), 1-13.

Peltier, T.R., (2004), Risk Analysis and Risk Management. *Information System Security*, 13 (4). 44-56.

Susilo, L.J. dan Kaho, V.R., (2010). *Manajemen Risiko Berbasis ISO 31000*. Jakarta: Penerbit PPM. ISBN: 979-442-271-1.

Tugiman, H., (2009). Manajemen Risiko Organisasi. *Jurnal Manajemen Indonesia*, 9 (1), 36-64.

Lampiran-1. RPN untuk Peristiwa Risiko dalam Zona Merah

Kode R/D*	Bagian/Unit	Risiko	KK*	D*	RPN*	Rangking
1	Bagian Keuangan	Tunggakan rekening pelanggan (piutang rekening).	4	5	20	2
3	Bagian Keuangan	Pengambilan air mobil tangki langsung ke dalam bak <i>reservoir</i> sehingga tidak tercatat dalam <i>water meter</i> .	4	5	20	2
4	Bagian Keuangan	Utang jangka panjang perusahaan pada Kemenkeu sejak tahun 1996 – 2015.	4	4	16	3
5	Bagian Keuangan	Utang bahan kimia tawas pada rekanan.	4	4	16	3
6	Bagian Keuangan	Utang iuran dana pensiun pegawai pada Dapenmapamsi.	4	5	20	2
7	Bagian Keuangan	Utang rekening listrik pada PLN.	4	5	20	2
8	Bagian Keuangan	Utang iuran jamsostek atas nama perusahaan pada BPJS.	4	5	20	2
9	Bagian Keuangan	Utang gaji dewan pengawas.	4	4	16	3
10	Bagian Keuangan	Utang uang makan pegawai.	4	5	20	2
11	Bagian Adm dan Umum	Pesanan tawas terlambat sampai ke perusahaan.	4	5	20	2

15	IKK Rantau Panjang	Arus listrik PLN kurang stabil (sering padam).	4	5	20	2
17	IKK Rantau Panjang	Kebocoran pada pipa distribusi.	4	4	16	3
18	IKK Rantau Panjang	Air keruh.	4	4	16	3
19	IKK Rantau Panjang	Keterlambatan pengiriman tawas.	4	5	20	2
20	IKK Rantau Panjang	Kekurangan dana perawatan.	4	4	16	3
21	IKK Rantau Panjang	Pompa distribusi yang aktif hanya 1 unit dari 3 unit yang tersedia.	4	4	16	3
22	IKK Rantau Panjang	Mesin <i>mixer</i> tawas 4 unit dan mesin <i>dozing</i> tawas 3 unit yang telah dipasang oleh rekanan sejak 2015 tidak berfungsi.	4	4	16	3
23	IKK Rantau Panjang	<i>Water meter</i> air baku rusak.	5	5	25	1
24	IKK Rantau Panjang	Mobiler kantor tidak layak pakai lagi.	4	4	16	3
26	Cabang Kaway XVI	Air keruh.	4	4	16	3
27	Cabang Kaway XVI	Arus listrik PLN tidak stabil (sering padam).	4	4	16	3
28	Cabang Kaway XVI	Sebagian pelanggan di komplek perumahan Blang Beurandang tidak mendapatkan suplai air.	4	5	20	2
29	Cabang Kaway XVI	Pompa distribusi tidak dapat digunakan secara kontinue.	4	5	20	2
30	Cabang Kaway XVI	Pelanggan enggan membayar tagihan air.	5	5	25	1
31	Cabang Kaway XVI	Komplain dari pelanggan dan berbagai permasalahan langsung disampaikan oleh pelanggan kepada kepala cabang.	4	5	20	2
32	Bagian Hubungan Pelanggan dan Rekening	Kesalahan catat <i>water meter</i> di rumah pelanggan.	4	4	16	3
33	Bagian Hubungan Pelanggan dan Rekening	<i>Water meter</i> hilang.	4	4	16	3
34	Bagian Hubungan Pelanggan dan Rekening	Dikomplain oleh pelanggan.	4	5	20	2
35	Bagian Hubungan Pelanggan dan Rekening	Tidak teridentifikasi letak rumah pelanggan.	4	5	20	2
36	Bagian Perencanaan dan Pengawasan	<i>Data base</i> peta jaringan pipa transmisi dan distribusi tidak akurat.	4	5	20	2
37	Bagian Perencanaan dan Pengawasan	Pemasangan jaringan pipa transmisi dan distribusi oleh kontraktor tidak sesuai dengan spesifikasi.	4	5	20	2
38	Bagian Perencanaan dan Pengawasan	Belum tersedia <i>software</i> monitoring tekanan air pada jaringan pipa.	4	5	20	2
41	Bagian Pergudangan	Banjir	4	4	16	
42	Bagian Produksi	Air keruh.	4	5	20	2
43	Bagian Produksi	Terbakarnya pompa <i>intake</i> (pompa sedot air baku)	4	5	20	2
46	Bagian Produksi	Air berwarna merah .	4	4	16	3
48	Bagian Produksi	Peralatan pemeriksaan laboratorium kurang lengkap dan reagensia laboratorium sudah <i>expired date</i> .	4	4	16	3
49	Bagian Produksi	<i>Water meter</i> produksi rusak.	5	5	25	1
50	Bagian Produksi	<i>Water meter</i> distribusi rusak.	5	5	25	1
51	Bagian Produksi	Tidak ada <i>water meter</i> untuk pengambilan air mobil tangki.	5	5	25	1
52	Bagian Transmisi dan Distribusi	Kebocoran pada pipa transmisi dan pipa distribusi.	4	4	16	3
53	Bagian Transmisi dan Distribusi	Terjadinya sambungan liar (pencurian air).	4	5	20	2
54	Bagian Transmisi dan Distribusi	Suplai air kepada pelanggan macet.	4	5	20	2

Keterangan: *KK = Kemungkinan Kejadian, *D = Dampak, *R/D = Risiko/Dampak

Lampiran-2. Strategi Mitigasi Risiko yang Masuk dalam Zona Merah

Kode R/D*	Bagian/Unit	Risiko	Penyebab	Dampak	Strategi Mitigasi
1	Bagian Keuangan	Tunggakan rekening pelanggan (piutang rekening).	(a). Pelanggan enggan membayar rekening, dan (b).Pelanggan kurang puas atas pelayanan penyediaan air.	Terkendala dalam pelaksanaan operasional perusahaan	(a).Pembentukan tim penagihan lapangan, dan (b).Pemutusan sambungan rumah.
3	Bagian Keuangan	Pengambilan air mobil tangki langsung ke dalam bak <i>reservoir</i> sehingga tidak tercatat dalam <i>water meter</i> .	<i>Water meter</i> induk rusak	Berpotensi terjadinya kecurangan sehingga dapat merugikan keuangan perusahaan.	Pengadaan dan pemasangan <i>water meter</i> untuk pengambilan air mobil tangki.
4	Bagian Keuangan	Utang jangka panjang perusahaan pada Kemenkeu sejak tahun 1996 – 2015.	Tidak pernah dilakukan cicilan pelunasan.	Membebani keuangan perusahaan.	Skema pemberian hibah dari Pempus ke Pemkab, lalu Pemkab melakukan penyertaan modal kepada PDAM yang dilakukan tanpa aliran kas (<i>non cash transaction</i>) dengan mekanisme pemerintah daerah mengalokasikan penyertaan modal daerah <i>non cash</i> melalui APBK.
5	Bagian Keuangan	Utang bahan kimia tawas pada rekanan.	Kurangnya pembayaran rekening airoleh pelanggan, sehingga terkendala dalam menutupi biaya operasional perusahaan.	Membebani keuangan perusahaan dan pihak rekanan merasa kewalahan dalam melakukan pengadaan tawas untuk periode selanjutnya.	Mengintensifkan penagihan piutang rekening air kepada pelanggan atau subsidi keuangan dari pemerintah.
6	Bagian Keuangan	Utang iuran dana pensiun pegawai pada Dapenmapamsi.	Kurangnya pembayaran rekening air oleh pelanggan, sehingga terkendala menutupi biaya operasional perusahaan.	Membebani keuangan perusahaan dan para pensiunan perusahaan terancam tidak mendapat uang pensiun.	Mengintensifkan penagihan piutang rekening air kepada pelanggan.
7	Bagian Keuangan	Utang rekening listrik pada PLN.	Kurangnya pembayaran rekening oleh pelanggan, sehingga terkendala menutupi biaya operasional perusahaan	Membebani keuangan perusahaan dan terancam pemutusan aliran listrik PLN ke perusahaan.	Mengintensifkan penagihan piutang rekening air kepada pelanggan.
8	Bagian Keuangan	Utang jamsostek atas nama perusahaan pada BPJS.	Kurangnya pembayaran rekening oleh pelanggan, sehingga terkendala menutupi biaya operasional perusahaan.	Membebani keuangan perusahaan dan karyawan berpotensi tidak mendapat pelayanan Jamsostek oleh BPJS.	Mengintensifkan penagihan piutang rekening air kepada pelanggan.
9	Bagian Keuangan	Utang gaji pada dewan pengawas.	Kurangnya pembayaran rekening oleh pelanggan, sehingga terkendala menutupi biaya operasional perusahaan.	Membebani keuangan perusahaan.	Mengintensifkan penagihan piutang rekening air kepada pelanggan.
10	Bagian Keuangan	Utang uang makan pegawai.	Kurangnya pembayaran rekening oleh pelanggan, sehingga terkendala menutupi biaya operasional perusahaan.	Membebani keuangan perusahaan dan berpotensi dikomplain oleh pegawai.	Mengintensifkan penagihan piutang rekening air kepada pelanggan.
11	Bagian Adm dan Umum	Pesanan tawas terlambat sampai ke perusahaan.	Terkendala transportasi dari Medan, Sumatera Utara.	Terhentinya operasional produksi air bersih di semua instalasi: di Lapang, Kaway XVI dan Ranto Panyang.	Pinjam sementara tawas dari PDAM kabupaten terdekat.
15	IKK Rantau Panjang	Arus listrik PLN kurang stabil (sering padam).	Gangguan di pembangkit listrik PLN	Pompa <i>intake</i> tidak dapat difungsikan.	Penyediaan Genset cadangan untuk mengatasi pemadaman PLN sementara.
17	IKK Rantau Panjang	Kebocoran pada pipa distribusi.	(a). Ada galian pada badan jalan yang terdapat jaringan pipa, akibat proyek pelebaran jalan. (b). Pipa distribusi sudah	Kurangnya tekanan air, sehingga air tidak dapat mengalir kepada pelanggan.	(a). Perbaikan pada pipa yang bocor. (b).Melakukan koordinasi dan komunikasi dengan pihak kontraktor pelaksana proyek

			berumur tua.		pelebaran jalan.
18	IKK Rantau Panjang	Air keruh.	(a). Tersumbat / kerusakan pada pompa <i>dozing</i> . (b). Kekurangan campuran bahan kimia tawas. (c).Kerusakan pada WTP, namun tidak dilakukan perawatan.	Dikomplain oleh pelanggan.	(a). Dilakukan <i>back wash</i> pada bak <i>reservoir</i> dan bak WTP.(b). Perbaikan/perawatan WTP.
19	IKK Rantau Panjang	Keterlambatan pengiriman tawas.	Keterlambatan transportasi dari Medan, Sumatera Utara.	Tidak dapat melakukan pengolahan air baku / terhentinya operasional.	Melakukan peminjaman sementara tawas pada PDAM kabupaten terdekat (Nagan Raya).
20	IKK Rantau Panjang	Kekurangan dana perawatan.	Pendapatan perusahaan belum optimal.	Pelaksanaan perawatan tidak dapat dilakukan secara maksimal.	Usulan bantuan dana dari pemerintah.
21	IKK Rantau Panjang	Pompa distribusi yang aktif hanya 1 unit dari 3 unit yang tersedia.	Kerusakan pada 2 unit pompa distribusi sejak lama, namun belum ada perbaikan.	Ketika pompa distribusi utama terjadi kerusakan, maka tidak dapat diaktifkan pompa distribusi cadangan.	Perbaikan kembali 2 unit mesin pompa distribusi.
22	IKK Rantau Panjang	Mesin <i>mixer</i> tawas 4 unit dan mesin <i>dozing</i> tawas 3 unit yang telah dipasang oleh rekanan sejak 2015 tidak berfungsi.	Pekerjaan belum tuntas yaitu belum terkoneksi dengan arus listrik.	(a).Pencampuran tawas masih dilakukan secara manual. (b).Penyuntikan tawas ke dalam air baku dan WTP masih menggunakan mesin <i>dozing</i> lama sebanyak 2 unit.	Pihak PDAM Tirta Meulaboh berusaha menghubungi kembali kontraktor pelaksana melalui Satker terkait.
23	IKK Rantau Panjang	<i>Water meter</i> air baku rusak.	<i>Water Meter</i> sudah berumur tua.	Tidak dapat diketahui jumlah kubikasi air yang akan diolah pada bak WTP.	Pengadaan baru <i>water meter</i> air baku.
24	IKK Rantau Panjang	Mobeuler kantor, seperti meja dan kursi tidak layak pakai lagi.	Mobeuler yang ada sudah berumur tua.	Pelanggan yang datang ke kantor tidak dapat dilayani dengan baik.	Pengadaan baru mobeuler kantor (meja dan kursi).
26	Cabang Kaway XVI	Air keruh.	(a). Faktor alam (hujan) yang menyebabkan air sungai sebagai sumber air baku menjadi keruh. (b).Pompa <i>dozing</i> rusak.	Dikomplain oleh pelanggan.	Melakukan <i>back wash</i> pada bak WTP dan bak <i>reservoir</i> .
27	Cabang Kaway XVI	Arus listrik PLN tidak stabil (sering padam).	Adanya pekerjaan pemasangan jaringan listrik di bawah tanah oleh pihak kontraktor PLN.	Terhenti operasional mesin, sehingga air bersih kepada pelanggan tidak dapat dialirkan.	Menghubungi dan membangun komunikasi yang baik dengan PLN apabila sedang ada pekerjaan pemasangan jaringan listrik bawah tanah.
28	Cabang Kaway XVI	Sebagian pelanggan di komplek perumahan Blang Beurandang tidak mendapat suplai air bersih.	Pada saat pemasangan jaringan pipa air oleh NGO Caritas pada 2007 lalu di komplek perumahan Caritas Blang Beurandang, tidak berkoordinasi dengan pihak PDAM Tirta Meulaboh sehingga pihak PDAM Tirta Meulaboh tidak dapat mengidentifikasi jaringan pipa air di wilayah itu.	Sebagian pelanggan di komplek Blang Beurandang tidak dapat dilayani suplai air bersih.	Pihak PDAM Tirta Meulaboh berusaha melakukan identifikasi <i>gate valve</i> yang ada di setiap persimpangan dalam komplek perumahan Blang Beurandang.
29	Cabang Kaway XVI	Pompa distribusi tidak dapat digunakan secara kontinue.	Jaringan pipa air yang terpasang tidak sesuai dengan spesifikasi teknis, sehingga mudah terjadi kebocoran apabila air dipompa secara kontinue.	Sebagian pelanggan di daerah Blang Beurandang tidak mendapat suplai air bersih.	Distribusi air kepada pelanggan menggunakan gaya gravitasi.
30	Cabang Kaway XVI	Pelanggan enggan membayar tagihan air.	Suplai air tidak sampai kepada pelanggan dan air keruh.	Timbulnya piutang pelanggan.	(a). Melakukan penagihan ke rumah pelanggan yang menunggak, (b).Pemberian dispensasi cicilan tunggakan, (c).Kebijakan diskon utang kepada pelanggan yang membayar utangnya secara sekaligus, dan (d).

					Berusaha meningkatkan pelayanan kepada pelanggan.
31	Cabang Kaway XVI	Komplain dari pelanggan dan berbagai permasalahan langsung disampaikan oleh pelanggan kepada kepala cabang.	Tidak terdapat karyawan yang bertanggungjawab terhadap masing-masing masalah.	Stres kerja dan semua komplain tidak dapat ditangani sampai tuntas.	Perlu pengembangan struktur organisasi (<i>job description</i>) sesuai kebutuhan.
32	Bagian Hubungan Pelanggan dan Rekening	Kesalahan pencatatan <i>water meter</i> di rumah pelanggan.	(a). Pada saat petugas datang ke rumah pelanggan untuk mencatat meter air, didapati perkarangan rumah terkunci, (b). <i>Water meter</i> kabur, dan (c). Kelalaian petugas pencatat <i>water meter</i> .	Penginputan data rekening air pelanggan menjadi salah, sehingga membengkak tagihan kepada pelanggan.	Perhitungan jumlah pemakaian air dilakukan dengan metode kubikasi.
33	Bagian Hubungan Pelanggan dan Rekening	<i>Water meter</i> hilang.	Pencurian <i>water meter</i> oleh orang tak dikenal.	Kerugian bagi perusahaan dan pemakaian air tidak bisa dicatat/ diketahui.	Pemasangan box besi pengaman pada <i>water meter</i> pelanggan.
34	Bagian Hubungan Pelanggan dan Rekening	Dikomplain oleh pelanggan.	(a). Air keruh dan (b). Membengkak-nya tagihan rekening air pelanggan.	Petugas dapat menderita stres kerja.	Meningkatkan pelayanan kepada pelanggan.
35	Bagian Hubungan Pelanggan dan Rekening	Tidak teridentifikasi letak rumah pelanggan.	Informasi awal tentang data pelanggan kurang akurat.	Tidak dapat dilakukan penagihan rekening kepada pelanggan.	Melakukan pendataan ulang pelanggan (<i>customer mapping</i>).
36	Bagian Perencanaan dan Pengawasan	<i>Data base</i> peta jaringan pipa transmisi dan distribusi tidak akurat.	Pada saat penambahan jaringan pipa yang baru, tidak disertai dengan informasi awal terkait jaringan pipa yang sudah ada.	(a). Tidak ada efisiensi kerja pada saat melakukan perbaikan pipa bocor dan sambungan rumah, dan (b). Kesulitan mendeteksi posisi <i>gate valve</i> dan <i>water meter induk</i> (WNI) pada saat terjadi kerusakan / kebocoran pipa.	Melakukan pemetaan kembali terkait dengan jaringan pipa yang sudah terpasang, dengan cara melakukan penelusuran kepada pihak-pihak terkait.
37	Bagian Perencanaan dan Pengawasan	Pemasangan jaringan pipa transmisi dan distribusi oleh kontraktor tidak sesuai dengan spesifikasi.	Unsur kesengajaan dari kontraktor pelaksana.	Mudah terjadi kebocoran pada pipa transmisi dan distribusi.	Melakukan pengawasan secara paralel oleh pihak PDAM Tirta Meulaboh pada saat pemasangan jaringan pipa oleh kontraktor pelaksana.
38	Bagian Perencanaan dan Pengawasan	Belum tersedia <i>software</i> monitoring tekanan air pada jaringan pipa.	Kekurangan dana.	Pengambilan keputusan dalam manajemen air tidak dapat dilakukan secara <i>on time</i> .	Usulan bantuan pendanaan kepada pemerintah, baik Pemkab, Pemprov maupun Pempus.
41	Bagian Pergudangan	Banjir	Hujan dan fondasi bangunan rendah	Terendahnya barang yang ada dalam gudang, seperti: meteran air, asesoris <i>water meter</i> dan barang lainnya.	Renovasi bangunan gudang atau penambahan ketinggian lantai bangunan gudang.
42	Bagian Produksi	Air keruh.	(a). Karena faktor alam, seperti hujan, perubahan iklim, dan (b). Karena faktor cuaca panas, (c). Kerusakan maintenance: kerusakan pompa <i>dozing</i> , dan (d). Kelalaian operator dalam menyiapkan bahan kimia untuk di injeksi ke WTP.	Dikomplain oleh pelanggan.	(a). Pengecekan secara berkala (minimal setiap 2 jam) terhadap sumber air baku, (b). Bila sumber air baku keruh, maka operator harus sigap dalam melakukan penyetulan mesin pompa <i>dozing</i> dan menambah konsentrasi bahan kimia tawas, dan (c). Operator harus dapat membaca tanda-tanda alam terkait perubahan cuaca yang terjadi secara tiba-tiba.
43	Bagian	Terbakarnya pompa	(a). Terjadi pengendapan	Terhenti operasional	(a). Melakukan

	Produksi	<i>intake</i> (pompa sedot air baku)	lumpur dan masuknya sampah sungai ke dalam mesin penyedot (<i>well pump</i>), (b).Arus listrik PLN tidak stabil.	pompa <i>intake</i> .	pembersihan bangunan <i>intake</i> minimal 6 bulan s/d 1 tahun sekali, (b).Operator wajib melakukan pengecekan sedimen lumpur pada bangunan <i>intake</i> , (c).Menghubungi pihak PLN untuk menstabilkan arus listrik PLN.
46	Bagian Produksi	Air berwarna merah masuk ke <i>intake</i> , terus masuk ke WTP, hingga sampai kepada pelanggan.	(a). Karena faktor alam, seperti hujan, dan (b).Masuknya air sungai Leuhan yang berwarna merah ke dalam <i>intake</i> karena musim hujan.	Dikomplain oleh pelanggan.	(a). Melakukan relokasi bangunan <i>intake</i> melewati/di atas muara sungai Leuhan, dan (b). Menambah panjang pipa sedotan air baku.
48	Bagian Produksi	Peralatan pemeriksaan laboratorium kurang lengkap dan reagensia laboratorium sudah <i>expired date</i> .	Perusahaan terkendala dalam hal finansial.	Perusahaan tidak dapat melakukan pemeriksaan air secara biologi dan kimiaawi (hanya dapat melakukan pemeriksaan fisik), sehingga air yang disuplai kepada pelanggan belum memenuhi ketentuan yang dipersyaratkan Menteri Kesehatan.	Usulan bantuan pendanaan kepada pemerintah, baik Pemkab, Pemprov maupun Pempus.
49	Bagian Produksi	<i>Water meter</i> produksi rusak.	Sampah sering tersangkut pada baling-baling <i>water meter</i> , sehingga mengganggu suplai air dari <i>intake</i> ke WTP.	Tidak dapat diketahui jumlah air yang diproduksi di WTP.	Pengadaan <i>water meter</i> produksi sistem digital.
50	Bagian Produksi	<i>Water meter</i> distribusi rusak.	Sampah sering tersangkut pada baling-baling <i>water meter</i> sehingga mengganggu suplai air dari bak reservoir kepada pelanggan.	Tidak dapat diketahui jumlah air yang didistribusi kepada pelanggan.	Pengadaan <i>water meter</i> distribusi sistem digital.
51	Bagian Produksi	Tidak terdapat <i>water meter</i> untuk pengambilan air mobil tangki.	Belum pernah dilakukan pengadaan untuk <i>water meter</i> pengambilan air mobil tangki.	Berpotensi terjadinya kecurangan dan berpotensi terjadinya kehilangan air.	Pengadaan <i>water meter</i> untuk pengambilan air mobil tangki.
52	Bagian Transmisi dan Distribusi	Kebocoran pipa transmisi dan pipa distribusi.	(a).Pipa sudah berusia tua, (b).Pelebaran jalan, dan (c).Pemasangan jaringan kabel Telkom bawah tanah.	(a).Mengganggu suplai air kepada pelanggan, (b). Tekanan air berkurang, dan (c).Merugikan perusahaan.	(a). Memperbaiki pipa yang bocor, (b). Mengawasi dan berkoordinasi dengan pihak Dinas PU dan Telkom pada saat penggalian badan jalan yang terdapat jaringan pipa PDAM Tirta Meulaboh.
53	Bagian Transmisi dan Distribusi	Sambungan liar (pencurian air).	Kurangnya pengawasan dari pihak intern perusahaan.	Merugikan perusahaan.	(a).Meningkatkan pengawasan dari perusahaan, (b).Mengambil tindakan tegas dengan cara memutuskan sambungan, dan (c).Mengenakan denda sesuai dengan ketentuan perusahaan (Rp2 juta/bulan)
54	Bagian Transmisi dan Distribusi	Suplai air kepada pelanggan macet.	(a). Kebocoran pipa, (b). Pipa distribusi ke rumah pelanggan tersumbat, dan (c). Air kotor.	Dikomplain oleh pelanggan.	(a). Memperbaiki pipa yang bocor dan membersihkan pipa pada bagian yang tersumbat, dan (b).Membuat jaringan pipa instalasi rumah yang baru.