

**ANALISIS MITIGASI RISIKO KEGAGALAN PRODUK PADA
KUALITAS PELAYANAN MENGGUNAKAN METODE *HOUSE OF
RISK*(HOR)**

Studi Kasus : PDAM Tirta Pinang

Tugas Akhir

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



DISUSUN OLEH :

NAMA : BAGAS PERAYOGA PAMUNGKAS

NIM : 17522165

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2022

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya mengakui karya ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali ringkasan dan kutipan yang setiap salah satu nya telah saya cantumkan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar aturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual, maka saya bersedia ijazah yang saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 3 April 2023


D9814AKX273700701
METERAI TEMPEL

Bagas Perayoga Pamungkas

17522165



SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN



PERUMDA AIR MINUM TIRTA PINANG KOTA PANGKALPINANG

Jl. Bina Marga No. 200 Kel. Asam Kec. Rangkui, kota Pangkalpinang Prov. Kep. Bangka Belitung
Telp. (0717)9100155 Email: perumdatirtapinang@gmail.com Kode Pos: 33135



Pangkalpinang, 04 juli 2022

No : 690.194/IV-2022
Perihal : Balasan Permohonan Izin Penelitian
Skripsi

Kepada Tth.:
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
Di Tempat,

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan surat yang kami terima pada tanggal 28 juni 2022 Perihal Perizinan tempat penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi mahasiswa atas nama Bagas Perayoga Pamungkas dengan judul “ Analisis Mitigasi Risiko Kegagalan Produk Pelayanan Menggunakan Metode House of Risk(HOR) Studi Kasus : PDAM Tirta Pinang Kota Pangkalpinang”.

Perlu kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pada Prinsipnya kami tidak keberatan dan dapat mengizinkan pelaksanaan penelitian tersebut di tempat kami.
2. Izin melakukan penelitian diberikan semata-mata untuk keperluan akademik.
3. Izin Pengambilan data di perusahaan Air Minum Tirta Pinang Kota Pangkalpinang.

Demikian atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Hormat Kami,
Perumda Air Minum Tirta Pinang
Kota Pangkalpinang
Pjs. Direktur

E. Wany, ST
Nik. 690440045

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS MITIGASI RISIKO KEGAGALAN PRODUK PADA
KUALITAS PELAYANAN MENGGUNAKAN METODE *HOUSE OF
RISK(HOR)***

Studi Kasus : PDAM Tirta Pinang

Tugas Akhir

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**

DISUSUN OLEH :

NAMA : BAGAS PERAYOGA PAMUNGKAS

NIM : 17522165

Yogyakarta, Desember 2022

Menyetujui

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Dr. Qurtubi, S.T.,M.T

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2022

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**ANALISIS MITIGASI RISIKO KEGAGALAN PRODUK PADA
KUALITAS PELAYANAN MENGGUNAKAN METODE *HOUSE OF
RISK(HOR)*****Studi Kasus : PDAM Tirta Pinang****Tugas Akhir****Disusun oleh :****Nama : Bagas Perayoga Pamungkas
NIM : 17522165**

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana strata-1 Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 22 Februari 2022

Tim Penguji
Dr. Qurtubi, S.T.,M.T.
Ketua

Wahyudi Sutrisno, S.T., M.M.,M.T
Anggota 1

Elanjati Worldailmi, S.T, MSc
Anggota 2

Mengetahui,
Ketua Program Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Dr. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahilabbil' alamin

Puji syukur saya panjatkan kepada ALLAH SWT karena dengan limpahan rahmad-nya saya bisa menyelesaikan laporan ini sebagai bukti ibadah kepada-nya.

Ucapan terima kasih yang sedalam-dalam nya kepada bapak dan ibu saya atas dukungan dan doa yang tiada henti-henti nya.

Terima kasih kepada saudara-saudara saya yang selalu memberikan motivasi.

Terima kasih juga kepada teman-teman yang telah menemani saya selama berada di bangku perkuliahan.



MOTTO

“ALLAH tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Qs. Al-Baqarah 286)



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur disampaikan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**ANALISIS MITIGASI RISIKO KEGAGALAN PRODUK PADA KUALITAS PELAYANAN MENGGUNAKAN METODE *HOUSE OF RISK*(HOR). Studi Kasus : PDAM Tirta Pinang**” dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarga-nya, para sahabat dan juga pengikut hingga akhir zaman.

Karya tulis Tugas Akhir yang dikerjakan merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk bisa mendapatkan gelar strata-1(S1) Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan serta doa dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan baik. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih dan rasa hormat kepada :

1. Bapak Hari Purnomo, Prof., Dr., Ir., M.T., IPU, ASEAN.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia
3. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri – Program Sarjana, Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Qurtubi, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyusun Laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak(Waluyo S.) dan Ibu(Hilma Fatmawati) penulis yang telah banyak memberikan dukungan serta do’a sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dan juga kepada saudara penulis(Nawang Fatma Putri, Anggi Burhanan dan Ragil Ayu Wigatie) atas dukungannya.
6. PDAM Tirta Pinang Kota Pangkalpinang yang telah memberikan izin penelitian di tempatnya.
7. Keluarga Teknik Industri angkatan 2017 dan Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu per Satu per satu

Semoga Allah SWT memberikan karunia serta rahmad nya atas segala kebaikan yang telah mereka berika kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari tidak ada yang namanya sempurna, sama hal dengan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Masih banyak kekurangan yang terdapat pada laporan ini. Oleh sebab itu, penulisan meminta kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun agar lebih baik lagi ke depannya. Akhir kata penulis berharap Tugas Akhir penulis dapat bermanfaat bagi kita semua. Ammiin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

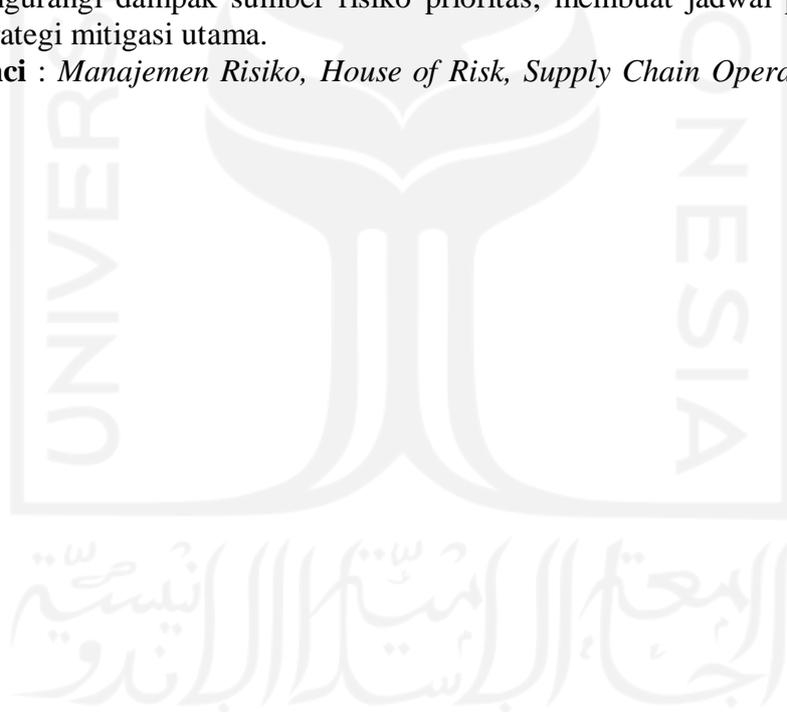
Yogyakarta, Desember 2022



ABSTRAK

Air merupakan faktor penting dalam kehidupan manusia. Pemenuhan kebutuhan akan air bersih sangat penting dilakukan pemerintah demi tercapainya kesejahteraan dalam masyarakat. PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) merupakan sebuah instansi yang dibuat sebagai upaya pemerintah dalam memenuhi kebutuhan masyarakat akan air bersih. PDAM Tirta Pinang pada tahun 2020 baru mampu memenuhi 9,2% kebutuhan air minum. PDAM berperan untuk menyediakan air minum yang bersih, sehat, dan memenuhi persyaratan kesehatan di suatu daerah. Agar peran tersebut dapat terwujud, maka diperlukannya tindakan untuk mencegah risiko-risiko pada rantai pasok perusahaan menjadi lebih buruk yang berakibat menurunnya kualitas produk. Penelitian ini bertujuan untuk Mengidentifikasi risiko serta sumber risiko untuk menentukan sumber risiko prioritas dan juga Mengusulkan rancangan mitigasi untuk mengurangi dampak risiko. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Supply Chain operations reference* (SCOR) untuk mengidentifikasi risiko pada proses bisnis perusahaan dan juga *House of Risk* (HOR) untuk menemukan sumber risiko prioritas dan kemudian membuat strategi mitigasi yang sesuai. Pada hasil penelitian didapatkan 18 kejadian risiko dengan 37 sumber risiko. Kemudian didapatkan 5 sumber risiko prioritas dengan kebocoran pipa air minum (A30) pada posisi pertama. Terdapat 9 strategi mitigasi yang dapat disarankan untuk mengurangi dampak sumber risiko prioritas, membuat jadwal pemakaian (PA7) sebagai strategi mitigasi utama.

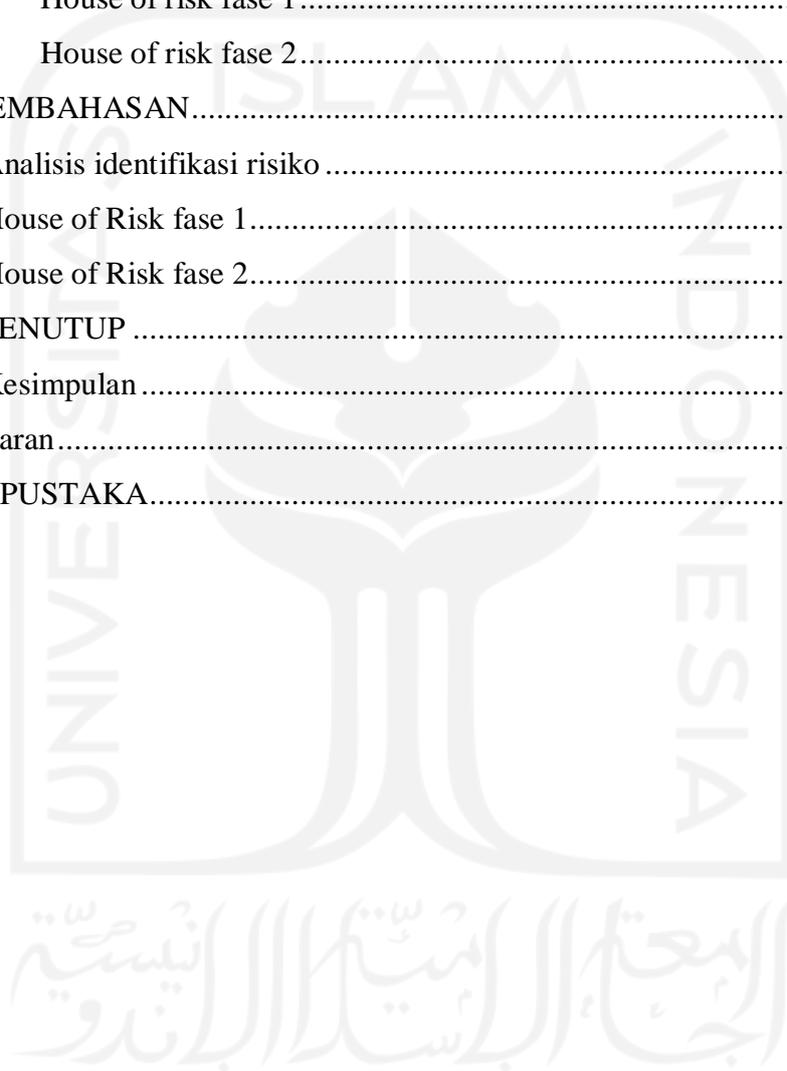
Kata Kunci : *Manajemen Risiko, House of Risk, Supply Chain Operations Reference, PDAM*



DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II KAJIAN LITERATUR	5
2.1 Kajian Deduktif.....	5
2.1.1 Risiko	5
2.1.2 Manajemen Risiko	6
2.1.3 <i>House of Risk</i> (HOR).....	6
2.1.4 <i>Supply Chain</i>	10
2.1.5 Diagram pareto.....	11
2.2 Kajian induktif.	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Subjek dan objek Penelitian.....	20
3.2 Jenis data.....	20
3.3 Metode pengumpulan data.....	20

3.4	Alur penelitian	22
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		25
4.1	Pengumpulan data	25
4.1.1	Profil perusahaan.....	25
4.1.2	Proses bisnis.....	27
4.2	Pengolahan data	39
4.2.1	House of risk fase 1	39
4.2.2	House of risk fase 2.....	47
BAB V PEMBAHASAN.....		55
5.1	Analisis identifikasi risiko	55
5.2	House of Risk fase 1	56
5.3	House of Risk fase 2.....	58
BAB VI PENUTUP		62
6.1	Kesimpulan.....	62
6.2	Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....		64



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. <i>Severity</i>	7
Tabel 2. 2. <i>Occurrence</i>	7
Tabel 2. 3. Tabel Kajian Induktif	12
Tabel 4. 1. SCOR	31
Tabel 4. 2. Identifikasi Risiko.....	32
Tabel 4. 3. <i>Risk Event</i>	34
Tabel 4. 4. <i>Risk Agent</i>	35
Tabel 4. 5. <i>Risk Event</i> & bobot <i>Severity</i>	37
Tabel 4. 6. <i>Risk Agent</i> & <i>Occurrence</i>	38
Tabel 4. 7. Korelasi	40
Tabel 4. 8. <i>House of Risk</i> fase 1	41
Tabel 4. 9. Tingkat prioritas sumber risiko.....	43
Tabel 4. 10. Prioritas <i>risk agent</i>	45
Tabel 4. 11. Tingkatan penilaian risiko	46
Tabel 4. 12. Bobot penilaian <i>Risk Agent</i> sebelum mitigasi	46
Tabel 4. 13. <i>Risk Map</i> sebelum penanganan	47
Tabel 4. 14. <i>Preventive actions</i>	48
Tabel 4. 15. Korelasi	49
Tabel 4. 16. Korelasi HOR fase 2	49
Tabel 4. 17. Skala <i>Degree of Difficulty</i> (Dk).....	50
Tabel 4. 18. <i>Degree of Difficulty</i> (Dk) Strategi Mitigasi.....	50
Tabel 4. 19. <i>House of Risk</i> Fase 2	51
Tabel 4. 20. Urutan strategi mitigasi	52
Tabel 4. 21. Bobot penilaian <i>Risk Agent</i> setelah mitigasi	52
Tabel 4. 22. <i>Risk Map</i> setelah mitigasi.....	53
Tabel 4. 23. Presentase Mitigasi	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. HOR fase 1	7
Gambar 2. 2. HOR fase 2	9
Gambar 3. 1. Alur penelitian	22



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan faktor penting dalam kehidupan manusia. Air digunakan hampir dalam setiap kegiatan dan karena hal itu menjadikan air sebagai kebutuhan hidup yang paling esensial. Pengertian tersebut menunjukkan bahwa air memiliki peran yang sangat strategis dan harus tetap tersedia dan lestari, sehingga mampu mendukung kehidupan dan pelaksanaan pembangunan di masa kini maupun di masa mendatang. pemenuhan kebutuhan akan air bersih sangat penting dilakukan pemerintah demi tercapainya kesejahteraan dalam masyarakat. Ketentuan mengenai penggunaan Sumber Daya Air untuk memenuhi kebutuhan pokok masyarakat, pertanian rakyat, dan kebutuhan usaha guna memenuhi kebutuhan pokok sehari-hari melalui Sistem Penyediaan Air Minum telah tercantum pada UU No.17 pasal 8 tahun 2019 (Pemerintah RI, 2019). Pemerintah membuat suatu badan yang bergerak pada bidang pengolahan dan penyediaan air bersih untuk kemakmuran masyarakat.

Angka kebutuhan air bersih manusia berkisar 20-25 liter perhari. Untuk Indonesia sekitar 33,4 juta penduduk kekurangan air bersih dan 99,7 juta warga terhambat untuk dapat menikmati fasilitas sanitasi yang baik(BPS, 2020). Dengan angka yang masih sangat kecil tersebut, pemerintah dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan akan air bersih tersebut.

PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) merupakan sebuah instansi buatan pemerintah yang dibuat sebagai upaya pemerintah dalam memenuhi kebutuhan masyarakat akan air bersih. PDAM berperan menyediakan air minum yang bersih, sehat, dan memenuhi persyaratan kesehatan di suatu daerah. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, 2020), cakupan akses air minum yang sudah layak secara nasional telah menjangkau 90,21 persen dan untuk kapasitas sistem penyediaan air minum (SPAM) di Indonesia baru sebesar 188.096 liter per detik atau dengan kata lain cakupan air perpipaan nasional baru sebesar 21,08% dari total penduduk (Hadimuljono, M, Ali, P, & Sianturi, 2021). Dengan angka yang masih relatif kecil itu, maka diperlukannya peningkatan.

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Pinang kota Pangkalpinang bergerak dibidang jasa yang melayani keperluan air baku di daerah kota pangkalpinang. Saat ini Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Pinang Kota Pangkalpinang tingkat

pelayanan air minum masih rendah yaitu baru mencapai 9.2% (Siba, 2019). Dengan angka tersebut peningkatan kuantitas serta kualitas sangat dibutuhkan oleh perusahaan. Dalam upaya peningkatan kualitas perusahaan seringkali menemui kendala-kendala seperti kerusakan pada mesin, kerusakan pada fasilitas produksi, dan juga terdapat faktor-faktor risiko yang mengancam hal tersebut (Putri,2020). Dengan perhatian khusus yang diberikan dalam pengelolaan risiko pada proses produksi diharapkan perusahaan dapat menekan kerugian bahkan dapat memanfaatkan risiko tersebut menjadi keuntungan perusahaan.

Berdasarkan penjelasan diatas, didapati bahwa pentingnya manajemen risiko pada proses produksi, analisis risiko yang bertujuan untuk mengidentifikasi risiko, meminimalisir dampak dan mengendalikan risiko yang ada pada rantai pasok dapat dilakukan dengan cara melakukan pendekatan SCOR (*Supply Chain Operation Reference*) untuk mengidentifikasi aktivitas pekerjaan *Supply Chain* berdasarkan 5 proses yaitu *plan, source, make, deliver dan return* serta melakukan perhitungan untuk penentuan sumber prioritas risiko dan strategi prioritas risiko yang tepat dengan menggunakan metode HOR (*House of Risk*). HOR merupakan yang digunakan dalam mengukur tingkat risiko serta memprioritaskan sumber risiko mana yang paling berpotensi, untuk diberikan penanganan atau mitigasi yang tepat sesuai dengan sumber risikonya, sesuai dengan probabilitas untuk agen risiko dan keparahan untuk kejadian risiko.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dari penelitian ini maka, dapat diketahui rumusan masalah yang akan dibahas antara lain:

1. Mengetahui apa saja sumber risiko yang mempengaruhi kualitas pelayanan produk di PDAM Tirta Pinang.
2. Bagaimana saran rancangan mitigasi terhadap sumber risiko prioritas di PDAM Tirta Pinang.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi risiko dan sumber risiko yang menjadi prioritas pada kualitas pelayanan di PDAM Tirta Pinang.
2. Mengusulkan rancangan mitigasi untuk mengurangi dampak risiko pada kualitas produk di PDAM Tirta Pinang.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini ada beberapa hal yang dapat dijadikan batasan masalah dalam melakukan penelitian yaitu :

1. Objek penelitian dilakukan di PDAM Tirta Pinang.
2. Penelitian hanya menggunakan data primer dan sekunder yang diperoleh melalui narasumber (*expert*) maupun individu lain yang terlibat langsung dengan narasumber (*expert*).
3. Penelitian tidak melakukan analisis biaya.
4. Hasil penelitian hanya dilakukan sampai usulan mitigasi yang diberikan dan tidak melakukan implementasi secara langsung.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah.

1. Bagi peneliti
Dari penelitian ini diharapkan peneliti dapat menambah pengetahuan dan pengalaman dalam pengimplementasian metode *House of Risk* (HOR) dalam perusahaan.
2. Bagi perusahaan
PDAM Tirta Pinang dapat mengevaluasi proses bisnisnya dan dengan pemberian usulan strategi penanganan yang diberikan diharapkan perusahaan dapat melakukan manajemen risiko yang baik lagi kedepannya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang penjelasan latar belakang penelitian yang dilakukan. Kemudian pada bab ini juga mencakup beberapa sub-sub bab lainnya, antara lain, batasan masalah, tujuan penelitian, rumusan masalah, manfaat penelitian yang telah dilakukan dan juga sistematika penulisan

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini berisikan teori yang diambil untuk menunjang penelitian yang akan dilakukan. Teori-teori tersebut berasal dari studi literatur dan juga dari penelitian-penelitian terdahulu yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi profil singkat PDAM Tirta Pinang dan pada bab ini juga menguraikan tentang kerangka dan bagan aliran penelitian, teknik yang dilakukan, bahan atau materi penelitian yang digunakan, alat, tata cara penelitian dan data yang akan dikaji serta cara analisis yang dipakai dan sesuai dengan bagan alir yang telah dibuat.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi tentang data yang telah dikumpulkan peneliti dan juga pengolahan data tersebut. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode yang telah ditentukan sebelumnya.

BAB V PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil dari pengolahan data penelitian yang telah dilakukan pada bab sebelumnya dan juga berisi kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah usulan mitigasi sesuai dengan metode *House of Risk (HOR)*.

BAB VI PENUTUP

Bab ini merupakan penutupan dari penelitian yang dilakukan dimana menyajikan kesimpulan dan saran yang dapat ditunjukkan pada perusahaan dalam melakukan perbaikan untuk kedepannya dari kekurangan yang disimpulkan pada penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Deduktif

2.1.1 Risiko

Secara garis besar risiko dapat diartikan sebagai sesuatu ketidakpastian yang mungkin terjadi di dalam setiap proses/kegiatan. Risiko berhubungan dengan ketidakpastian, ini terjadi oleh karena kurang atau tidak tersedianya cukup informasi tentang apa yang akan terjadi. Sesuatu yang tidak pasti “*uncertain*” dapat berakibat menguntungkan atau merugikan. Menurut (Ulfah, Maarif, Sukardi, & Raharja, 2016) Kondisi ketidakpastian dimasa depan yang dilewati oleh setiap pelaku usaha bisnis dan ketidakpastian yang menimbulkan akibat merugikan dari apa diharapkan disebut dengan risiko (*risk*).

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) risiko merupakan akibat yang kurang menyenangkan (merugikan, membahayakan) dari sebuah tindakan. Risiko hampir dapat diartikan sebagai sebuah kerugian yang terjadi dari proses/kegiatan yang kita lakukan. Menurut (Hanafi, 2006) risiko adalah bahaya, akibat atau konsekuensi buruk yang dapat terjadi akibat sebuah proses yang sedang berlangsung di masa akan datang. Ahli statistik mengartikan risiko sebagai derajat penyimpangan sebuah nilai disekitar suatu posisi yang sentral (normal).

Pengertian risiko menurut (Voughan, 1978) dalam (Ampri, 2006) yakni:

- *Risk is the change of lost*
Risiko merupakan kesempatan untuk terjadinya suatu kerugian. *Chance of loss* berkaitan dengan suatu *exposure* (keterbukaan) terhadap kemungkinan kerugian.
- *Risk is the possibility of lost*
Risiko adalah kemungkinan kerugian. Istilah *possibility* artinya bahwa probabilitas sesuatu kejadian berada di antara nol dan satu.
- *Risk is uncertainly*
Risiko adalah ketidakpastian. *Uncertainly* bisa bersifat subjektif dan objektif.
- *Risk is the dispersion of actual from expected results*
Risiko adalah penyebaran hasil aktual dari hasil yang diharapkan.
- *Risk is the probability of any outcome different from the one expected*
Risiko adalah probabilitas sesuatu *outcome* berbeda dengan *outcome* yang diharapkan.

2.1.2 Manajemen Risiko

Manajemen risiko menurut ISO 31000 (2018) merupakan keadaan yang tidak pasti dan mempunyai dampak negatif terhadap suatu tujuan yang ingin dicapai. ISO 31000:2018 merupakan standar versi terbaru dari proses yang sudah dimodifikasi oleh *International Organization for Standardization* (ISO). Indonesia menggunakan ISO 31000 sebagai Standar Nasional Indonesia yang sekarang dikenal menjadi SNI ISO 31000.

ISO 31000:2018 menekankan tujuan manajemen risiko, yaitu menciptakan dan melindungi nilai. Tujuan itu diwujudkan dengan (1) meningkatkan kinerja, (2) mendorong inovasi, dan (3) mendukung pencapaian sasaran.

2.1.3 House of Risk (HOR)

House of Risk (HOR) merupakan sebuah model yang mengacu pada suatu gagasan bahwa pada manajemen risiko rantai pasok yang *sustainable* (berkelanjutan) harus dapat melihat tindakan pencegahan, yakni dengan mengurangi kemungkinan terjadinya sebuah risiko (Pujawan & Geraldin, 2009).

Dalam HOR terdapat dua tahapan yang dilakukan, yakni sebagai berikut.

1. HOR1, yang digunakan untuk menentukan agen risiko mana yang akan diberikan prioritas untuk dilakukan tindakan perbaikan.
2. HOR2, yang digunakan untuk memberikan prioritas beberapa tindakan yang dipertimbangkan secara efektif.

2.1.3.1 House of Risk (HOR) fase 1

House of risk fase pertama bertujuan untuk mencari kejadian risiko (*Risk event*) and juga sumber Risiko (*Risk agent*) yang mungkin terjadi pada proses rantai pasok perusahaan. Kemudian sesuai kerangka kerja pada fase 1 dilakukan juga pemberian prioritas pada *risk event* untuk tindakan mitigasi.

Langkah-langkah dan proses yang dilakukan pada kerangka kerja HOR fase 1 adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi *Risk Event*(E_i) dan *Risk Agent*(A_j) pada kerangka kerja HOR fase 1

Business processes	Risk event (E_i)	Risk agents (A_j)							Severity of risk event i (S_i)
		A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	
Plan	E_1	R_{11}	R_{12}	R_{13}					S_1
Source	E_2	R_{21}	R_{22}						S_2
	E_3	R_{31}							S_3
Make	E_4	R_{41}							S_4
	E_5								S_5
Deliver	E_6								S_6
	E_7								S_7
Return	E_8								S_8
	E_9								S_9
Occurrence of agent j		O_1	O_2	O_3	O_4	O_5	O_6	O_7	
Aggregate risk potential j		ARP_1	ARP_2	ARP_3	ARP_4	ARP_5	ARP_6	ARP_7	
Priority rank of agent j									

Gambar 2. 1. HOR fase 1

Sumber: Pujawan dan Geraldin, 2009

2. Perhitungan *occurrence* dan *severity* pada variabel pada *Risk event*(E_i) dan *Risk Agent*(A_j).

Tabel 2. 1. *Severity*

<i>Numbers of Severity Rating Description</i>		
Rangking	Dampak	Keterangan
1	Tidak ada	Tidak ada efek
2	Sangat sedikit	Sangat sedikit efek pada kinerja
3	Sedikit	Sedikit efek pada kinerja
4	Sangat rendah	Sangat rendah berpengaruh pada kinerja
5	Rendah	Rendah berpengaruh pada kinerja
6	Sedang	Efek sedang pada kinerja
7	Tinggi	Tinggi berpengaruh pada kinerja
8	Sangat tinggi	Efek sangat tinggi dan tidak bisa beroperasi
9	Serius	Efek serius dan didahului oleh peringatan
10	Berbahaya	Efek berbahaya dan kegagalan tidak didahului oleh peringatan

Tabel 2. 2. *Occurrence*

Rangking	Probabilitas	Keterangan
1	Hampir tidak pernah	Kegagalan tidak mungkin terjadi
2	Tipis (sangat kecil)	Langka jumlah kegagalan
3	Sangat sedikit	Sangat sedikit kegagalan

Rangking	Probabilitas	Keterangan
4	Sedikit	Beberapa kegagalan
5	Rendah	Jumlah kegagalan sesekali
6	Sedang	Jumlah kegagalan sedang
7	Cukup tinggi	Cukup tingginya jumlah kegagalan
8	Tinggi	Jumlah kegagalan tinggi
9	Sangat tinggi	Sangat tinggi jumlah kegagalan
10	Hampir pasti	Kegagalan hampir pasti

- Melakukan penilaian korelasi antara agen risiko (agen risiko/penyebab risiko) dengan kejadian risiko (kejadian risiko), dalam tabel HOR 1 korelasi dinotasikan dengan (R_{ij}) dengan nilai 0, 1, 3 dan 9. Nilai 0 menunjukkan antara agen risiko dan kejadian risiko tidak terdapat hubungan korelasi, nilai 1 menunjukkan nilai korelasi rendah, nilai 3 menunjukkan nilai korelasi medium dan nilai 9 menunjukkan nilai korelasi tinggi.
- Melakukan perhitungan ARPj dengan menggunakan persamaan berikut,

$$ARP_j = \sum O_j \cdot S_i \cdot R_{ij}$$

Keterangan:

O_j = probabilitas/peluang terjadinya agen risiko j (*occurrence*)

S_i = kerugian yang ditimbulkan kejadian risiko i apabila terjadi (*severity*)

R_{ij} = korelasi antara agen risiko j dan kejadian risiko i

- Melakukan pengurutan peringkat sesuai dengan nilai ARP pada *Risk Agent* (A_j). Hasil pengurutan ini digunakan untuk mendapatkan prioritas sumber risiko.
- Membuat diagram Pareto dari pengurutan tersebut.

2.1.3.2 House of Risk (HOR) fase 2

Setelah didapatkan prioritas terhadap sumber risiko (*Risk Agent*) kemudian dilakukan tindakan untuk menentukan tindakan pencegahan dan strategi terhadap masing-masing sumber risiko sesuai dengan prioritasnya. HOR 2 dilakukan bertujuan untuk membantu manajemen/perusahaan dalam memberikan prioritas penanganan risiko yang efektif.

<i>To be Treated Risk Agent (A_j)</i>	<i>Preventive Action (PA_j)</i>					<i>Aggregate Risk Potentials (ARP_j)</i>
	<i>PA₁</i>	<i>PA₂</i>	<i>PA₃</i>	<i>PA₄</i>	<i>PA₅</i>	
<i>A₁</i>	<i>E₁₁</i>					<i>ARP₁</i>
<i>A₂</i>						<i>ARP₂</i>
<i>A₃</i>						<i>ARP₃</i>
<i>A₄</i>						<i>ARP₄</i>
<i>Total effectiveness of action k</i>	<i>TE₁</i>	<i>TE₂</i>	<i>TE₃</i>	<i>TE₄</i>	<i>TE₅</i>	
<i>Degree of difficulty performing action k</i>	<i>D₁</i>	<i>D₂</i>		<i>D₄</i>	<i>D₅</i>	
<i>Effectiveness to difficulty ratio</i>	<i>ETD₁</i>	<i>ETD₂</i>	<i>ETD₃</i>	<i>ETD₄</i>	<i>ETD₅</i>	
<i>Rank of priority</i>	<i>R₁</i>	<i>R₂</i>	<i>R₃</i>	<i>R₄</i>	<i>R₅</i>	

Gambar 2. 2. HOR fase 2

Sumber: Pujawan dan Geraldin, 2009

Langkah-langkah dan proses yang dilakukan pada kerangka kerja HOR fase 2 adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi tindakan-tindakan dan strategi penanganan yang untuk mencegah terjadinya agen risiko.
2. Menentukan hubungan korelasi antara tindakan pencegahan dengan agen risiko berdasarkan tabel nilai korelasi antara *risk event* dan *risk agent*. Korelasi atau tingkat hubungan antara *preventive action* dengan *risk agent*. Terdapat 4 skala yaitu nilai 0 tidak ada korelasi, dan nilai 1, 3, 9, menunjukkan secara berurutan korelasi lemah, sedang, dan kuat
3. Menghitung nilai efektivitas dari setiap strategi pencegahan dengan rumus berikut :

$$\text{Tek} = \sum_j \text{ARP}_j \text{E}_{jk}$$

Keterangan:

Tek = Total efektifitas tindakan pencegahan

ARP_j = Nilai Aggregate risk potential

E_{jk} = Korelasi antara tindakan pencegahan (k) dengan agen risiko (j)

4. Kemudian menentukan tingkat kesulitan didalam melakukan masing-masing strategi penanganan tersebut. *Degree of Difficulty* (D_k) atau tingkat kesulitan menunjukkan seberapa sulit dalam melakukan masing-masing tindakan pencegahan. Terdapat 3 skala pada tingkat kesulitan yaitu nilai 3 (kesulitan rendah), nilai 4 (kesulitan sedang),

5. Perhitungan *Effectiveness to difficulty ratio* Perhitungan keefektifan derajat kesulitan bertujuan untuk menentukan ranking prioritas dari semua aksi. Dilakukan dengan rumus:

$$\mathbf{ETDk = TEk/Dk}$$

ETDk = Nilai total rasio tingkat kesulitan

TEk = Nilai total efektifitas tindakan Pencegahan

Dk = Nilai tingkat kesulitan penerapan tindakan pencegahan

6. Melakukan pengurutan prioritas terhadap masing-masing tindakan pencegahan (Rk). Ranking pertama adalah nilai total rasio yang paling tinggi (ETDk).

2.1.4 *Supply Chain*

Model SCOR yaitu merupakan rantai pasok (*supply chain*) standar industri yang memiliki jangkauan luas serta model pertama dari model referensi operasi, yang lebih fokus terhadap operasi rantai pasokan manufaktur (Jiang, Li, & Shen, 2018). Sebagaimana didefinisikan dalam model SCOR, pengelolaan risiko perencanaan rantai pasok meliputi proses identifikasi, koordinasi, dan pengelolaan risiko rantai pasok melalui penyelarasan dengan keseluruhan program manajemen risiko bisnis. Risiko rantai pasok didefinisikan sebagai segala ketidakpastian yang potensial memengaruhi secara negatif terhadap kinerja organisasi (Paul, 2014).

Adapun proses analisa dalam SCOR dibagi atas lima proses inti, yakni *plan*, *source*, *make*, *deliver* dan *return* (Pujawan & Mahendrawati, *Supply Chain Mangement* (2nd ed.), 2010). sehingga proses identifikasi potensi risiko dapat dilakukan di setiap tahapan lima proses dalam SCOR, adapun penjelasannya dapat dilihat pada uraian sebagai berikut.

1. *Plan*, yaitu proses yang menyeimbangkan permintaan dan pasokan untuk menentukan tindakan terbaik dalam memenuhi kebutuhan pengadaan, produksi, dan pengiriman. Risiko dapat diidentifikasi dalam cakupan aktifitas penaksiran kebutuhan distribusi, perencanaan produksi, perencanaan material, perencanaan kapasitas, dan melakukan penyesuaian (*alignment*) perencanaan rantai pasok dengan perencanaan finansial.
2. *Source*, yaitu proses pengadaan barang maupun jasa untuk memenuhi permintaan. Risiko dapat diidentifikasi dalam cakupan aktifitas penjadwalan pengiriman dari pemasok, menerima, memeriksa dan memberikan otorisasi pembayaran untuk barang yang dikirim pemasok, memilih dan mengevaluasi kinerja pemasok dan sebagainya.

3. *Make*, yaitu proses untuk mentransformasikan bahan baku / komponen menjadi produk yang diinginkan pelanggan, maka risiko dapat diidentifikasi dalam cakupan kegiatan penjadwalan produksi, kegiatan produksi dan pengecekan kualitas, mengelola barang setengah jadi (*workin-process*), memelihara fasilitas produksi dan sebagainya.
4. *Deliver*, yaitu proses untuk memenuhi permintaan terhadap barang maupun jasa, sehingga risiko dapat diidentifikasi dalam cakupan manajemen permintaan, transportasi dan distribusi.
5. *Return*, yaitu proses pengembalian atau menerima pengembalian produk karena berbagai alasan, maka risiko dapat diidentifikasi dalam cakupan kegiatan identifikasi kondisi produk, meminta otorisasi pengembalian cacat, penjadwalan pengembalian dan melakukan pengembalian.

2.1.5 Diagram pareto

Diagram pareto diciptakan oleh ahli ekonomi berkebangsaan italia bernama Alfredo Pareto (1848-1923) yang pada saat itu sedang melakukan studi distribusi kekayaan di wilayah eropa. Menurut Prinsip Pareto yang dikemukakan oleh Alfredo Pareto (1906) yang kemudian disempurnakan dan diteliti lagi oleh Joseph M. Juran yang menyadari bahwa konsep ini dapat diaplikasikan dalam banyak banyak bagian. Dia menyatakan bahwa 80% masalah dapat disebabkan oleh 20% dari penyebabnya. Oleh karena itu, Prinsip Pareto sering disebut dengan aturan 80-20. Dalam pengaplikasian nya diagram pareto tidak selalu menggunakan persentase 20/80, tetapi yang terpenting ialah *input* dengan *persentase* yang kecil dapat berpengaruh di sebagian besar *output* (Ariyanto, 2021). Pada penelitian kali ini peneliti menggunakan persentase 30/70. Peluang potensial yang diprioritaskan adalah kejadian terbanyak pada satu kategori tertentu.

2.2 Kajian induktif.

Kajian induktif adalah suatu tahapan yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan tambahan informasi ataupun teori dari makalah, jurnal atau literatur yang terdahulu. Pada kajian induktif ini kita dapat melihat perkembangan metode-metode yang telah digunakan peneliti-peneliti sebelumnya. berpikir secara induktif ialah suatu rekayasa berfikir terhadap kasus-kasus unik atau khusus yang kemudian dikembangkan menjadi suatu penalaran tunggal (Mulyadi, 2011).

Tabel 2. 3. Tabel Kajian Induktif

No.	Penulis	Judul	Metode				Hasil
			HOR	SCOR	FMEA	DEMANTEL	
1	Izzudin, I. A., Ernawati, D., & Rahmawati, N. (2020)	Analisa Dan Mitigasi risiko Pada Proses Supply Chain dengan Pendekatan <i>House Of Risk</i> di Pt. Xyz.	✓	✓			22 penyebab risiko prioritas dan 14 strategi mitigasi. Penegasan SOP jadi peringkat pertama
2	Nadhira, A. H., Oktiarso, T., & Harsoyo, T. D. (2019).	Manajemen Risiko Rantai Pasok Produk Sayuran menggunakan Metode <i>Supply Chain Operation Referencedan Model House Of Risk</i> .	✓	✓			15 kejadian risiko dengan 23 sumber risiko pada proses distribusi petani
3	Basjir, M., & Suhartini. (2019)..	Analisa Risiko Prioritas Perbaikan Kegagalan Proses Penjernihan Air Dengan Metode Fuzzy FMEA				✓	20 <i>failure mode</i> dari 5 tahapan pengolahan air yang kemudian diambil 8 <i>failure mode</i> sebagai prioritas.

No.	Penulis	Judul	Metode				Hasil
			HOR	SCOR	FMEA	DEMANTEL	
4	Putri. (2020).	“Analisis Risiko Kegagalan Produk Mempengaruhi Kualitas Pelayanan Menggunakan Metode <i>House of Risk</i> dan Supply Chain Operations Reference”.	✓	✓			2 agen risiko yang mendapat nilai tertinggi dan agen risiko tersebut mendapatkan 3 saran mitigasi.
5	Namara, I., Hartono, D. M., Latief, Y., & Moesidik, S. s. (2022).	Manajemen Risiko dalam Pengelolaan Sumber Air Baku(Studi Kasus Sungai Cisadane Kota Tangerang).		✓			aspek-aspek yang mempengaruhi kualitas air baku antara lain, hukum, beban pencemaran, proyek kontruksi, manajemen tata guna lahan dan saluran drainase.

No.	Penulis	Judul	Metode				Hasil
			HOR	SCOR	FMEA	DEMANTEL	
6	Magdalena, R., & Vannie, V. (2019).	Analisis Risiko <i>Supply Chain</i> Dengan <i>Model House Of Risk</i> (Hor) Pada Pt Tatalogam Lestari.	✓				21 kejadian risiko dan 20 agen risiko pada HOR fase 1 dengan 8 strategi penanganan risiko pada HOR fase 2.
7	Saffrudin, M. J., & Hasibuan, S. (2020).	Strategi mitigasi risiko proyek konstruksi utilitas piping dan Pekerjaan Sipil: Studi Kasus PDAM Jakarta.	✓				aktivitas konstruksi utilitas piping dan pekerjaan sipil. Menghasilkan 5 strategi mitigasi.
8	Cahyani, Z. D., Pribadi, S. W., & Baihaqi, I. (2016).	Studi Implementasi Model <i>House of Risk</i> untuk Mitigasi Risiko Keterlambatan Material dan Komponen Impor Pada Pembangunan Kapal Bar.	✓				Saran mitigasi yang muncul adalah latihan peningkatan manajerial serta kemampuan untuk proses pengadaan dan mempercepat

No.	Penulis	Judul	Metode				Hasil
			HOR	SCOR	FMEA	DEMANTEL	
							pengurusan dokumen impor untuk bisnis pengadaan.
9	Sutantingrum, K. H., & Hatmoko, J. U. (2019).	Opsi KPBU Proyek SPAM Regional Keburejo Provinsi Jawa Tengah: Pendekatan Manajemen Risiko.	✓	✓			24 kejadian risiko, 10 pada bagian pra kontruksi, 4 pada bagian kontruksi dan 10 pada operasional dan perawatan.
10	Trenggonowati, D. L., & Pertiwi, N. A. (2017).	Analisis Penyebab Risiko dan Mitigasi Risiko dengan Menggunakan Metode <i>House of Risk</i> pada Divisi Pengadaan PT XYZ.	✓				25 kejadian risiko dan 25 sumber risiko dan menghasilkan 9 rekomendasi mitigasi risiko.

No.	Penulis	Judul	Metode				Hasil
			HOR	SCOR	FMEA	DEMANTEL	
11	Sibuea, M. E., & Saragi, H. S. (2019).	Analisis Risiko Keterlambatan Material dan Komponen pada Proyek Pembangunan Kapal dengan <i>Metode House of Risk (HOR)</i> Studi Kasus: Pembangunan Kapal Ro-Ro 300 GT Danau Toba.	✓				32 kejadian risiko dengan 39 sumber risiko.
12	Spalanzani, W. (2019).	<i>Model Fault Tree Dan Decision Making Trial And Evaluation Laboratory</i> Untuk Merumuskan Strategi Mitigasi Risiko Proses Produksi Air Pdam Baubau.				✓	2 risiko operasional kategori <i>high</i> dan 3 kategori <i>medium</i> dengan strategi mitigasi berupa peningkatan kinerja SDM.
13	Puji, A. A., Yul, F. A., & Rafian, M. (2020).	Desain Manajemen Risiko Rantai Pasok Darah Menggunakan <i>House of Risk</i>					terdapat 24 potensi risiko dengan 23 sumber risiko. Hasil

No.	Penulis	Judul	Metode				Hasil
			HOR	SCOR	FMEA	DEMANTEL	
		Model (Studi Kasus : PMI Kota Pekanbaru).	✓	✓			dari tindakan mitigasi prioritas berupa memberikan pelatihan rutin pada setiap pekerja(PA1)
14	Yogaswara, R. B., & Moesriati, A. (2021).	Identifikasi Kendala Proses Produksi Instalasi Pengelolaan Air Minum Menggunakan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) Studi Kasus: PDAM Tirta Cahya Agung Kabupaten Tulungagung.			✓		kendala utama perusahaan muncul dari faktor teknis, yaitu kendala unit filterisasi mesin produksi, dan untuk kendala utama non-teknis berasal dari kurangnya analisis dapa kualitas air.
15	Suriyanto, Profita, A., & Saptaningtyas, W. W. (2022).	Penilaian Risiko Pada PDAM Tirta Kencana dengan Metode					ketidaktepatan produksi air minum menjadi risiko

No.	Penulis	Judul	Metode				Hasil
			HOR	SCOR	FMEA	DEMANTEL	
		<i>Fuzzy Failure Mode and Effect Analisis.</i>			✓		prioritas pertama, kualitas air baku buruk pada tiap IPA dengan dan terganggunya distribusi ke pelanggan
16	Pamungkas, Bagas P. (2022)	Analisis Mitigasi Risiko Kegagalan Produk Pada Kualitas Pelayanan Menggunakan Metode <i>House of Risk</i> . Studi Kasus PDAM Tirta Pinang.	✓	✓			18 kejadian risiko dengan 37 sumber risiko. Kemudian didapatkan 5 sumber risiko prioritas dengan kebocoran pipa air minum(A30) pada posisi pertama. Terdapat 9 strategi mitigasi, membuat

No.	Penulis	Judul	Metode				Hasil
			HOR	SCOR	FMEA	DEMANTEL	
							jadwal pemakaian (PA7) sebagai strategi mitigasi utama.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Subjek dan objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di di Jl. Bandes No.200, Parit Lalang, Kec. Rangkui, Kota Pangkal Pinang, Kepulauan Bangka Belitung 33121 yang merupakan lokasi PDAM Tirta pinang. Objek yang di teliti adalah risiko kualitas air yang di kelola oleh PDAM Pinang Tirta kota Pangkalpinang. Penelitian ini berfokus pada mengidentifikasi risiko yang mempengaruhi kualitas maupun kuantitas air yang diproduksi dan memberikan rencana mitigasi terhadap risiko tersebut. Subjek yang di teliti adalah satu orang pada bagian produksi dan satu kepala bagian SPI.

3.2 Jenis data

Pada penelitian kali ini peneliti menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti. Data primer diperoleh dengan cara observasi lapangan, kuisisioner dan wawancara langsung terhadap objek maupun subjek penelitian. Pada penelitian ini, data primer didapat dari observasi langsung ke PDAM Tirta pinang kota Pangkalpinang dan juga melakukan wawancara kepada bapak Ahmad Januar S.T. sebagai kasi produksi & pengolahan dan juga ibu Helendra sebagai kepala bagian satuan pengawas intern.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang digunakan untuk mendukung dan melengkapi data primer. Data sekunder dapat diperoleh dari dokumen perusahaan, studi literatur terdahulu, jurnal, buku maupun internet.

3.3 Metode pengumpulan data

1. Observasi langsung

Observasi atau yang sering diartikan mengamati, sebuah kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan informasi secara aktual. Kegiatan ini dilakukan dengan mendatangi lokasi objek penelitian, mengamati dan kemudian mencatat informasi yang diperlukan.pada tahap ini peneliti melakukan pengamatan secara langsung pada objek produksi PDAM Tirta Pinang kota Pangkalpinang.

2. Wawancara

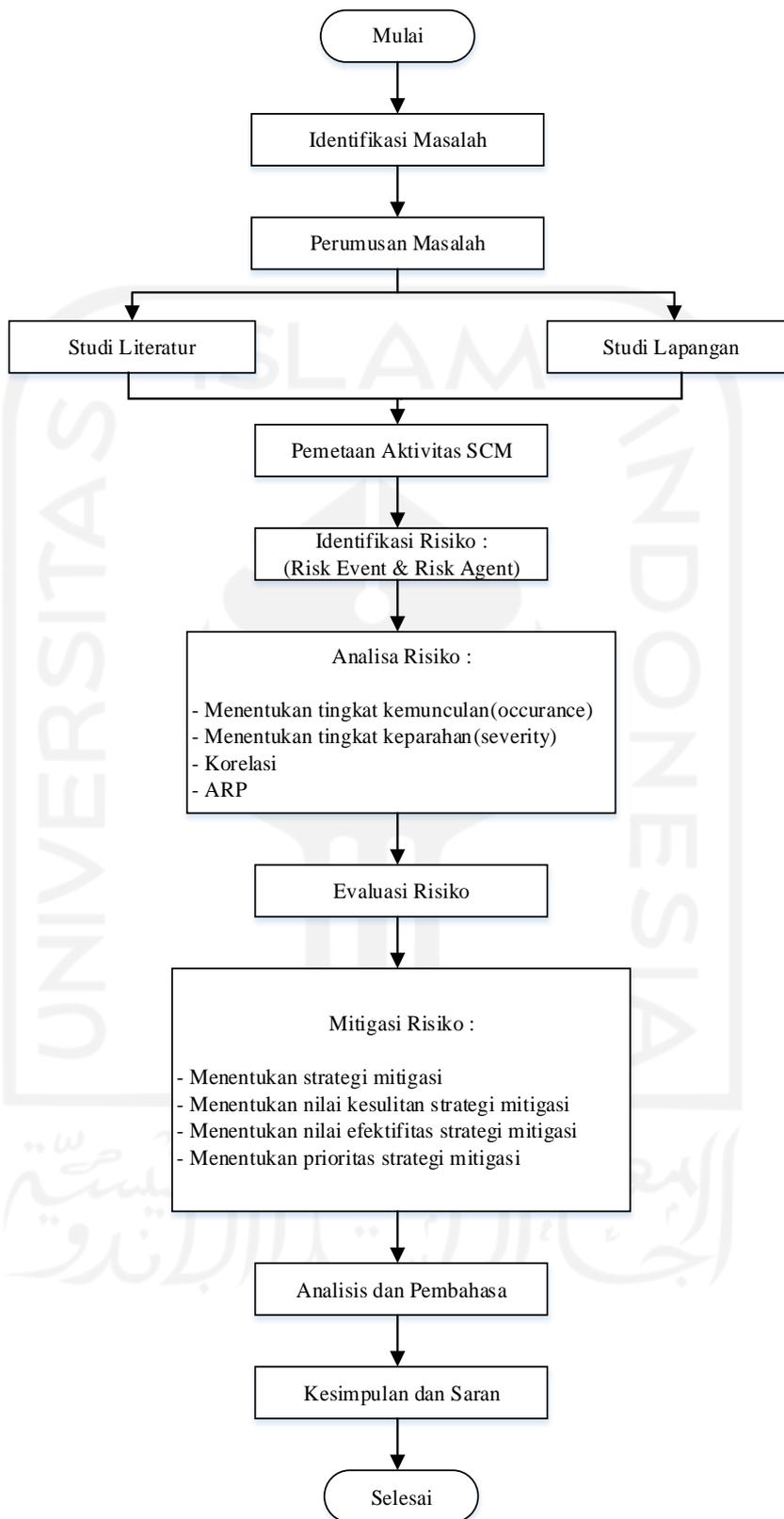
Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu. Percakapan dilakukan oleh dua pihak, pewawancara(interviewer) yang mengajukan pertanyaan dan juga narasumber yang diwawancarai untuk menemukan jawaban dari pertanyaan tersebut(Moloeng,2000). Wawancara dilakukan untuk mengetahui proses bisnis perusahaan dan identifikasi risiko pada departemen produksi.

3. Studi pustaka

Kajian litelatur dilakukan untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan metode maupun permasalahan yang dibutuhkan peneliti. Dalam tahap ini dilakukan dengan cara mengutip teori atau butir pemikiran pada penelitian sebelumnya untuk mendukung peneliti ini.



3.4 Alur penelitian



Gambar 3. 1. Alur penelitian

Berdasarkan alur penelitian diatas, berikut penjelasan dari masing-masing tahapan yang dilakukan :

1. Identifikasi masalah

Pada tahap awal ini peneliti melakukan identifikasi awal terhadap masalah yang mungkin terjadi PDAM Tirta Pinang kota Pangkalpinang. Proses pengidentifikasian masalah ini dilakukan dengan observasi ke lokasi penelitian yang selanjutnya akan diselesaikan dengan keilmuan teknik industri.

2. Perumusan masalah

Selanjutnya pada tahap perumusan masalah dilakukan untuk menentukan hal-hal apa saja yang ingin dibahas atau dilakukan pada penelitian kali ini. Perumusan masalah dilakukan setelah melihat permasalahan yang muncul dan ingin diselesaikan pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini juga dilakukan penentuan tujuan penelitian, batasan penelitian dan juga manfaat penelitian.

3. Studi litelatur dan studi lapangan

Pada tahap studi literatur dimulai dengan mencari referensi sebagai pendukung penelitian. Pencarian referensi harus sejalan dengan tujuan penelitian pada tahap sebelumnya. Pencarian referensi dilakukan dengan membaca penelitian-penelitian terhadulu, artikel, berita, maupun informasi dari internet. Kemudian untuk studi lapangan dilakukan dengan mendatangi lokasi penelitian untuk mendapatkan informasi secara lebih detail.

4. Pemetaan aktivitas bisnis

Pada tahap ini dilakukan wawancara kepada narasumber untuk mendapatkan gambaran umum aktivitas perusahaan. Narasumber yang dipilih oleh peneliti adalah Kasi. Poduksi dan Kabag. SPI, pemilihan narasumber tersebut dikarenakan kebutuhan data yang diinginkan oleh peneliti. Proses pemetaan dilakukan dengan menggunakan metode SCOR(*supply chain operation reference*) yakni pada bagian *plan, source, make, deliver* dan *return*. Narasumber menjelaskan setiap proses bisnis yang berjalan di perusahaan dan kemudian peneliti menggolongkannya ke dalam tiap bagian tersebut.

5. Identifikasi risiko

Setelah dilakukan pemetaan, dilakukan proses wawancara secara lebih mendetail kepada para narasumber untuk mengetahui kejadian risiko(*risk event*) apa saja yang terjadi atau mungkin dapat terjadi serta penyebab risiko(*risk agent*). Dalam

tahap ini peneliti melakukan wawancara serta brainstorming kepada kasi produksi dan pengolahan.

6. Analisa risiko

Setelah identifikasi risiko dilakukan, selanjutnya pemberian nilai sesuai dengan tingkat keparahan (*severity*) dari kejadian risiko (*risk event*), pemberian nilai untuk tingkat kemunculan (*occurrence*) dari sumber risiko (*risk agent*) dan pemberian nilai untuk tingkat korelasi keduanya. Semua penilaian tadi dilakukan untuk mendapatkan nilai dari ARP (*aggregate risk potensial*).

7. Evaluasi risiko

pada tahap selanjutnya, penentuan prioritas sumber risiko dari nilai ARP yang didapatkan dari perhitungan HOR fase 1. Setelah mendapatkan nilai *aggregate risk potensial* (ARP), dilakukan penentuan prioritas risiko menggunakan diagram parreto dengan perbandingan 30/70. Sumber risiko yang dimasukkan kedalam diagram parreto maka menunjukkan peringkat prioritas risiko yang tertinggi. Peringkat prioritas risiko tertinggi akan digunakan untuk menentukan usulan strategi mitigasi.

8. Mitigasi risiko

Pada tahap ini, setelah prioritas sumber risiko ditemukan maka dilakukan penentuan strategi mitigasi yang sesuai.

9. Analisis dan pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap hasil dari pengolahan data yang telah diteliti sebelumnya. Pada bagian ini akan dijabarkan tentang hasil dari penelitian secara lebih mendetail.

10. Kesimpulan dan saran

Pada tahap ini membuat kesimpulan dari seluruh kegiatan penelitian yang sekaligus dibuat untuk menjawab tujuan penelitian.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan data

4.1.1 Profil perusahaan

a. Sejarah perusahaan

Penyediaan air minum di Kota Pangkalpinang dikelola oleh Perumda Air Minum Tirta Pinang. Tidak ada SPAM yang dikelola oleh lembaga pengelola non PDAM baik itu UPTD, kelompok masyarakat ataupun badan usaha sehingga Perumda Air Minum Tirta Pinang adalah satu-satunya perusahaan publik yang memberikan pelayanan air minum kepada masyarakat di wilayah Kota Pangkalpinang.

Jauh sebelum menjadi Perumda Air Minum Tirta Pinang saat ini, perusahaan air minum ini memiliki sejarah yang cukup panjang. Sejarah singkat pergantian nama Perumda Air Minum Tirta Pinang seperti tercantum dalam Business Plan Perumda Air Minum Tirta Pinang 2018-2022 adalah sebagai berikut:

- Perumda Air Minum Tirta Pinang Kota Pangkalpinang berawal dari Jaman Penjajahan Belanda (Pemerintahan Hindia Belanda) yang dikenal dengan Water Leideng Bedryp (1928-1932), adapun sumber air berasal dari Mata Air Gunung Mangkol yang dialirkan secara gravitasi ke Menara Air Bukit Baru yang berfungsi sebagai Reservoir Distribusi. Pengambil-alihan Perusahaan milik Hindia Belanda berdasarkan Undang-undang No. 86 tahun 1958 dan diserahkan Pemerintah Pusat kepada Daerah berdasarkan PP No.10 tahun 1964.
- Pada tahun 1956, sejak terbentuknya Kotapraja Pangkalpinang, maka Perumda Air Minum Tirta Pinang Kota Pangkalpinang beralih dibawah Pemerintahan Daerah Kotapraja Pangkalpinang dan berstatus Dinas yang berada dibawah koordinasi Sub.Dit. Perekonomian dengan nama Dinas Saluran Air Minum.
- Pada tahun 1975, Oleh Walikotaamadya Kepala Daerah Tingkat II Pangkalpinang diajukan dan disyahkan berdasarkan Peraturan Daerah No. 4 tahun 1975 tanggal 20 Oktober 1975 dengan persetujuan Dewan Perwakilan Rakyat Kotamadya Dati II Pangkalpinang memutuskan pendirian Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kotamadya Dati II Pangkalpinang. Realisasi pembentukan dan pengelolaan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) tersebut terhitung mulai 1 April 1978 dengan Surat Keputusan Walikotaamadya

Kepala Daerah Tingkat II Pangkalpinang No.: 109/KPTS/V78 tanggal 20 September 1978.

- Pada tahun 2010, di bulan Juni 2010 kantor yang beralamat di Jl. Jend. Sudirman no. 21 pindah dengan menempati gedung baru di lokasi IPA Pedindang yaitu di JL. Bina Marga, Asam, Kec. Rangkui, Kota Pangkal Pinang, Kepulauan Bangka Belitung 33684.
- Pada Tahun 2015 berubah nama menjadi PDAM Tirta Pinang Kota Pangkalpinang berdasarkan Peraturan Daerah Air Kota Pangkalpinang No 16 Tahun 2015.
- Pada Tahun 2019 PDAM Tirta Pinang berubah nama menjadi Perumda Air Minum Tirta Pinang sesuai Perda Pangkalpinang No 2 Tahun 2019.

b. Visi perusahaan

“Menjadi Perusahaan Daerah Air Minum yang Sehat dengan Pelayanan Prima yang Berkelanjutan”

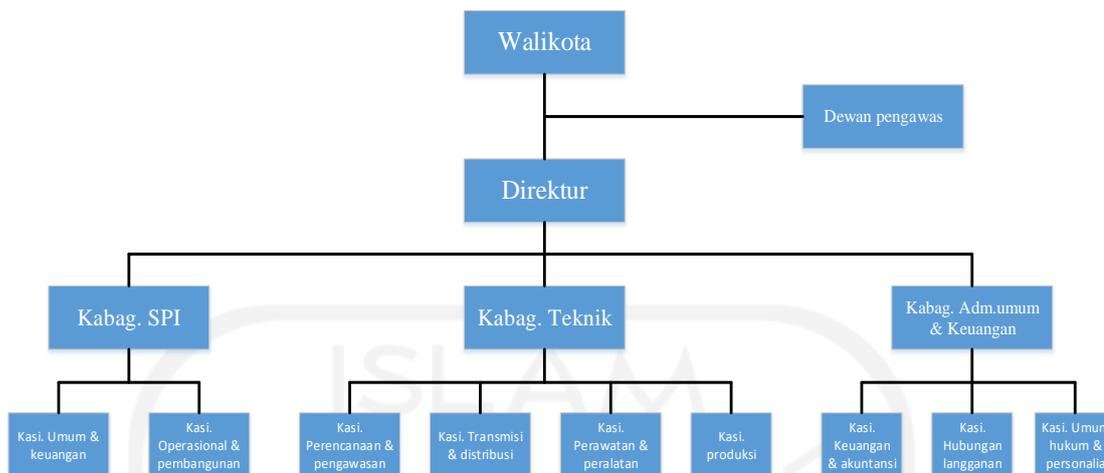
c. Misi perusahaan

- Menyediakan kebutuhan air minum yang prima dan berkelanjutan yang akan meningkatkan kesehatan dan akhirnya akan meningkatkan daya produktifitas masyarakat pangkalpinang.
- Menjaga kelestarian lingkungan.
- Meningkatkan profesionalisme dan kesejahteraan karyawan.
- Memberikan kontribusi PAD kepada pemerintah kota pangkalpinang dari bagian laba usaha.

d. Tujuan capaian perusahaan

- Mencapai cakupan pelayanan lebih dari 90%.
- Menurunkan kebocoran menjadi 20%.
- Meningkatkan efisiensi penagihan menjadi minimal 90%.

e. Struktur organisasi



Gambar 4. 1. Struktur Organisasi

4.1.2 Proses bisnis

4.1.2.1. Sistem pengolahan air minum(SPAM)

Didalam proses pengolahan air minum di PDAM dikenal dengan yang namanya SPAM atau sistem penyedia air minum. SPAM(sistem penyedia air minum) merupakan suatu kesatuan sarana dan prasarana dalam proses penyediaan air minum.

Berikut 5 komponen dalam SPAM pada PDAM Tirta Pinang kota Pangkalpinang :

1. Komponen air baku

Komponen air baku merupakan komponen terpenting dari sistem penyediaan air baku. Pada komponen ini terdapat bahan baku utama yaitu air. Air yang akan diolah dapat berasal dari berbagai sumber, antara lain sungai, danau, air tanah maupun air hujan. Pada PDAM Tirta Pinang air baku yang akan diolah berasal dari air permukaan yang diambil dengan sistem *intake*. *Intake* merupakan bangunan pengangkap air yang akan digunakan sebagai sumber air baku.

Pemilihan air permukaan sebagai air baku di PDAM Tirta Pinang bukan tanpa alasan, air permukaan dipilih karena lebih mudah ditemukan dan kapasitas air baku lebih besar walaupun proses yang diperlukan untuk mengolah menjadi air minum lebih sulit. terdapat dua lokasi yang digunakan PDAM sebagai sumber air baku, yaitu kolong (danau) kacang pedang yang berjarak ± 2 km dari tempat pengolahan dan juga kolong (danau) bacang yang berada tepat disebelah tempat pengolahan.

Air baku yang dipakai PDAM Tirta Pinang merupakan milik walikota sebagai pemimpin kota Pangkalpinang. Karena hal itu membuat air baku yang

dikelola perusahaan bernilai nol atau gratis dan dapat dimanfaatkan demi kesejahteraan masyarakat kota sekitar.

2. Komponen distribusi air baku

Komponen ini berfungsi untuk mengalirkan air baku dari sumber awal menuju tempat pengolahan. Proses pengiriman air menggunakan sistem jaringan transmisi perpipaan yang didukung dengan pompa. Komponen ini terdapat pada sumber air baku kolong (danau) kacang pedang yang hanya memiliki satu mesin pompa.

3. Komponen unit produksi

Komponen ini bertujuan untuk melakukan pengolahan terhadap air baku yang didapat dari sumber awal melalui jaringan distribusi air baku sampai menjadi air minum siap guna. Pada tahap ini terdapat dua jenis proses produksi, proses produksi lengkap yang melalui serangkaian pengolahan, baik secara kimia, fisika, biologi dan bakteriologi serta ada juga proses produksi tak lengkap yang hanya melalui beberapa rangkaian pengolahan.

Pada PDAM Tirta Pinang, perusahaan menggunakan proses produksi lengkap untuk mengolah air menjadi siap pakai. Penggunaan proses produksi ini dikarenakan sumber air bakunya berasal dari air permukaan yang memiliki kualitas tidak terlalu baik sehingga memerlukan proses pengolahan secara lengkap.

Komponen unit produksi dibagi kedalam beberapa tahapan, Berikut beberapa tahapan produksi lengkap yang dilakukan di PDAM Tirta Pinang :

a. Koagulasi

Proses pembubuhan bahan kimia yang disebut koagulan. Proses ini dilakukan dengan memasukkan bahan kimia kedalam air sambil diaduk dengan mesin pengaduk berkecepatan tinggi agar tercampur rata. Bahan kimia yang di masukkan antara lain :

- Soda ash (Natrium Karbonat), digunakan untuk menormalkan Ph dan mengendapkan kotoran yang terkandung di dalam air.
- Tawas (Aluminium Sulfat), digunakan untuk menjernihkan air.
- Kaporit (Kalsium Hipoklorit), bahan kimia yang berbentuk tablet ini digunakan untuk membunuh bakteri dalam air.

Proses pembubuhan bahan kimia dilakukan secara manual oleh operator yang berjaga. Jumlah bahan kimia yang di bubuhkan kedalam air tergantung dengan tingkat kekeruhan dan juga kandungan senyawa yang terdapat di dalam air baku, jika air baku sangat keruh atau memiliki kualitas yang buruk, maka jumlah bahan kimia yang di bubuhkan akan meningkat dan juga sebaliknya, jika air baku memiliki kualitas yang cukup baik maka jumlah bahan kimia yang dimasukkan tidak terlalu banyak sehingga dapat menghemat penggunaan bahan kimia.

b. Flokulasi

Proses pengadukan lambat pada air baku yang bertujuan untuk membuat partikel kotoran atau flok menjadi lebih besar sehingga lebih mudah untuk mengendap di dasar kolom.

c. Sedimentasi

Proses pengendapan kotoran setelah beberapa waktu berada di kolom floktulasi. Partikel kotoran (flok) akan mengendap di dasar kolom dan terpisah dengan air yang bersih. Air yang bersih akan terus mengalir dari bagian atas kolom sedangkan flok akan tertinggal di kolom yang kemudian akan di ambil secara manual apabila telah penuh.

d. Filtrasi

Proses penyaringan air setelah proses sedimentasi, pada proses ini air dilewatkan ke dalam beberapa media penyaringan. Tujuan proses ini adalah untuk menyaring kembali kotoran yang gagal mengendap pada proses sedimentasi sebelumnya, Media yang digunakan untuk menyaring air berupa pasir silika dan kerikil.

e. Disinfeksi

Setelah air melewati proses filtrasi, air akan dialirkan menuju *reservoir* (bak penampungan) untuk dibubuhkan beberapa senyawa aktif untuk menghilangkan bibit bakteri atau kuman yang masih tersisa.

f. penampungan

Tahap terakhir dari komponen unit produksi adalah air di tempatkan di bak penampungan yang kemudian siap untuk dialirkan ke masyarakat.

Setelah air sampai pada bak penampungan, selanjutnya air akan di distribusikan ke bak penampungan distribusi. Seluruh komponen unit produksi

ini bekerja secara nonstop (24 jam). Mesin terus beroperasi secara terus menerus dan operator juga harus stand by memonitor kerja mesin agar terus berjalan dengan optimal. Terdapat 8 operator yang bertugas pada bagian unit produksi yang terbagi dalam 3 shift kerja.

4. Komponen unit distribusi

Komponen distribusi terbagi pada dua tahap, tahap distribusi air dari *reservoir* produksi ke *reservoir* distribusi yang sistem pengalirannya menggunakan pompa dan tahap distribusi air dari bak penampungan(*reservoir*) distribusi ke pada pelanggan yang menggunakan sistem gravitasi. Komponen mengirimkan air secara merata (kualitas, kuantitas, kontinuitas dan tekanan) ke pelanggan.

Bak penampungan distribusi pada instalasi pengolahan air (IPA) Tirta Pinang ada 2 lokasi, *reservoir* bukit intan dan *reservoir* bukit merapin. Pompa yang digunakan dalam proses distribusi adalah 1 mesin untuk mengalirkan air ke dua lokasi tersebut. Jumlah keseluruhan pompa yang dimiliki oleh PDAM Tirta Pinang saat ini berjumlah 5 mesin. Mesin digunakan secara bergantian agar mesin tidak gampang rusak dan dapat meningkatkan masa pakai dari mesin.

Pada komponen ini unit transmisi dan distribusi sangat berperan penting, unit ini bertugas untuk melakukan pemasangan aliran baru ke tempat pelanggan, melakukan perbaikan aliran yang bocor, dan juga merespon secara langsung keluhan/laporan dari pelanggan terhadap kualitas pelayanan PDAM.

5. Komponen unit pelayanan

Proses hubungan ke pelanggan yang dilakukan dengan mengalirkan air minum ke pelanggan secara individu dengan sistem sambungan rumah (SR) atau komunal yang menggunakan tangki air umum terlebih dahulu lalu dialirkan kerumah pelanggan. Untuk pengecekan jumlah pemakaian pada sambungan rumah, setiap sambungan rumah (SR) dilengkapi dengan meter air dan untuk tanki umum dilengkapi dengan master meter untuk mencatat jumlah pemakaian airnya.

Selain berhubungan dengan pemasangan saluran air ke pelanggan, komponen ini juga mengelola bagian marketing atau pemasaran. Pada saat ini PDAM Tirta Pinang belum memiliki strategi khusus dalam marketing produknya. Perusahaan hanya memanfaatkan obrolan mulut ke mulut yang dilakukan oleh para pelanggannya.

4.1.2.2. Pemetaan aktivitas Bisnis

Dalam tahap pertama ini dilakukan pemetaan aktivitas bisnis pada PDAM Tirta Pinang kota Pangkalpinang dengan menggunakan konsep *Supply Chain Operations Reference* (SCOR). Pemetaan dilakukan dengan melakukan penjabaran lebih lanjut dari proses SPAM (sistem pengolahan air minum) yang telah dijabarkan diatas. Tahap ini bertujuan untuk memudahkan tahap identifikasi aktivitas bisnis agar tidak keluar dari ruang lingkup proses bisnis yang ada pada PDAM Tirta Pinang.

Tabel 4. 1. SCOR

Proses	Aktivitas	Code
<i>Plan</i>	Perencanaan penjualan	C1
	Perencanaan proses produksi dan <i>maintenance</i> mesin	C2
	Perhitungan kecukupan bahan	C3
<i>Source</i>	Pembelian bahan kimia	C4
	Air baku	C5
	Pengadaan mesin & pompa	C6
<i>Make</i>	Proses produksi	C7
	Pengujian kualitas air	C8
	Pemasangan aliran baru	C9
<i>Delivery</i>	Distribusi air minum	C10
<i>Return</i>	Survey kepuasan pelanggan	C11

Setelah pemetaan pada aktivitas bisnis perusahaan selesai, tahap selanjutnya adalah melakukan identifikasi kejadian risiko (*risk event*) dan sumber risiko (*risk agent*) serta penilaian *severity, occurrence dan correlation*.

4.1.2.3. Identifikasi Risiko

Setelah dilakukan pemetaan terhadap aktivitas bisnis pada PDAM Tirta Pinang kota Pangkalpinang dengan menggunakan konsep pendekatan *supply chain operations reference* (SCOR). Tahap selanjutnya melakukan identifikasi risiko yang mungkin atau telah terjadi di perusahaan. Pada tahap identifikasi data diperoleh dari hasil wawancara dan diskusi dengan responden (*expert*) yang bertugas sebagai Kabag. SPI dan Kasi. Produksi di perusahaan. Pada tahap ini terdapat kejadian risiko (*Risk Event*) dan juga agen

risiko (*Risk Agent*). Berikut hasil dari identifikasi risiko rantai pasok pada PDAM Tirta Pinang kota Pangkalpinang.

Tabel 4. 2. Identifikasi Risiko

Proses	Aktivitas	Risk Event	Risk Agent
Plan	Perencanaan penjualan	Kesalahan data permintaan dan penjualan	Permintaan pelanggan tidak bisa diprediksi Keterlambata pembayaran oleh pelanggan
	Perencanaan proses produksi dan <i>maintenance</i>	Kesalahan jadwal perencanaan <i>maintenance</i> pompa	Kekeliruan dalam menentukan jadwal <i>maintenance</i>
			<i>Maintenance</i> dari pihak kedua kurang baik
		Kesalahan rencana produksi	Kesalahan perhitungan data produksi
	Perhitungan kecukupan bahan	Kesalahan perhitungan dalam pengadaan bahan	Kesalahan perkiraan kebutuhan bahan
		Bahan kimia tidak datang tepat waktu	Kesalahan penjual
Pembelian bahan kimia	Bahan kimia kurang	Bahan kimia tidak tersedia di penjual Kualitas bahan kimia dari penjual buruk Kerusakan saat penyimpanan di	
Source		Kualitas air baku buruk	Curah hujan tinggi di sumber air baku Air baku tercemar
		Kehabisan air baku	Curah hujan rendah

Proses	Aktivitas	Risk Event	Risk Agent
	Air baku	Distribusi air baku terhambat	Pompa distribusi rusak Kebocoran pada pipa distribusi air baku
	Pengadaan mesin & pompa	Kebutuhan mesin & pompa tidak tercukupi	Kelangkaan mesin & pompa yang dibutuhkan
		Pengadaan mesin & pompa tidak datang tepat waktu	Keterlambatan dalam pengiriman pompa & mesin
Make	Proses produksi	Kesalahan proses produksi	<i>Human error</i> pada operator
			Kerusakan alat pengukur
			Kesalahan saat pembubuhan bahan kimia
			Tidak memakai APD Tidak mematuhi SOP
		Kerusakan mesin	Kurang <i>maintenance</i> Penggunaan yang berlebihan (<i>Overload</i>)
	Pengujian kualitas air	Air minum keruh	Kesalahan dalam mengukur kualitas air Pencucian backwash tidak dilakukan Mesin produksi rusak
	Pemasangan aliran baru	Air tidak dapat mengalir	Tidak terdapat jalur aliran ke lokasi pelanggan Terjadi kesalahan saat pemasangan aliran baru

Proses	Aktivitas	Risk Event	Risk Agent
Delivery	Distribusi air minum	Kehilangan air minum di jaringan	Kebocoran pipa
			Unit mobil tanki tidak bisa beroperasi
			Pompa distribusi rusak
			Aliran listrik mati
Return	Survey kepuasan pelanggan	Komplain	Kesalahan pencatatan <i>water mater</i> oleh operator
			Perubahan biaya langganan
			Jangka waktu pemasangan lama
			Kualitas air buruk

Berdasarkan hasil wawancara brainstorming dengan narasumber, didapatkan 18 kejadian risiko (*Risk Event*). Berikut tabel kejadian risiko (*Risk Event*) di PDAM Tirta Pinang kota Pangkalpinang.

Tabel 4. 3. *Risk Event*

Risk Event	Kode
Kesalahan perhitungan data permintaan dan penjualan	E1
Kesalahan perencanaan jadwal maintenance mesin & Pompa	E2
Kesalahan rencana produksi	E3
Kesalahan perhitungan pengadaan bahan kimia	E4
Pesanan bahan kimia terlambat	E5
Bahan kimia kurang	E6
Kualitas air baku	E7
Kehabisan air baku	E8
Distribusi air baku terhambat	E9
Kebutuhan mesin & pompa tidak tercukupi	E10

<i>Risk Event</i>	Kode
Pesanan mesin & pompa terlambat	E11
Kesalahan produksi	E12
Kecelakaan kerja	E13
Kerusakan mesin	E14
Air minum keruh	E15
Air minum tidak mengalir	E16
Kehilangan air di jaringan	E17
Komplain	E18

Pada tahap berikutnya, penentuan sumber risiko (*Risk Agent*) dari kejadian risiko (*Risk Event*) pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini didapatkan sebanyak 37 sumber risiko (*risk Agent*). Berikut tabel sumber risiko pada PDAM Tirta Pinang kota Pangkalpinang.

Tabel 4. 4. *Risk Agent*

<i>Risk Agent</i>	Kode
Permintaan pelanggan tidak bisa diprediksi	A1
Keterlambatan pembayaran oleh pelanggan	A2
Kekeliruan dalam menentukan jadwal <i>maintenance</i>	A3
<i>Maintenance</i> dari pihak kedua kurang baik	A4
Kesalahan perhitungan data produksi	A5
Kesalahan perkiraan kebutuhan bahan	A6
Kesalahan penjual	A7
Bahan kimia tidak tersedia di penjual	A8
Kualitas bahan kimia dari penjual buruk	A9
Kerusakan saat penyimpanan	A10
Curah hujan tinggi di sumber air baku	A11
Air baku tercemar	A12
Curah hujan rendah	A13
Pompa distribusi rusak	A14
Kebocoran pada pipa distribusi air baku	A15
Kelangkaan mesin & pompa yang dibutuhkan	A16

<i>Risk Agent</i>	Kode
Keterlambatan dalam pengiriman pompa & mesin	A17
Human <i>error</i> pada operator	A18
Kerusakan alat pengukur	A19
Kesalahan saat pembubuhan bahan kimia	A20
Tidak memakai APD	A21
Tidak mematuhi SOP	A22
Kurang <i>maintenance</i>	A23
Penggunaan yang berlebihan(<i>Overload</i>)	A24
Kesalahan pengukuran kualitas air	A25
Pencucian <i>backwash</i> tidak dilakukan	A26
Mesin produksi rusak	A27
Tidak terdapat jalur aliran ke lokasi pelanggan	A28
Terjadi kesalahan saat pemasangan aliran baru	A29
Kebocoran pipa	A30
Unit mobil tanki tidak bisa beroperasi	A31
Pompa distribusi rusak	A32
Aliran listrik mati	A33
Kesalahan pencatatan <i>water meter</i> oleh operator	A34
Perubahan biaya langganan	A35
Jangka waktu pemasangan lama	A36
Kualitas air buruk	A37

4.1.2.4. Penilaian Risiko

Setelah dilakukan identifikasi terhadap kejadian dan juga sumber risiko, dilakukan penilaian pada kejadian risiko (*Risk Event*) dengan menggunakan pemberian bobot *severity*. *Severity* adalah langkah pertama untuk menganalisa risiko yaitu menilai seberapa besar dampak dari risiko itu jika terjadi. Dalam hal ini menggunakan skala 1 –10 dimana 10 menunjukkan dampak yang ekstrim. Standar pembobotan terhadap *severity* dapat dilihat pada tabel. *Severity*. Proses penentuan kejadian risiko beserta pembobotan *Severity* dilakukan dengan melakukan diskusi dengan *expert* di bagian produksi dan juga melihat Peraturan Pemerintah No. 122 Tahun 2015 tentang proses

penyelenggaraan sistem penyedia air minum (SPAM). Berikut tabel kejadian risiko (*Risk Event*) beserta dengan penilaian *severity* nya.

Tabel 4. 5. *Risk Event* & bobot *severity*

<i>Risk Event</i>	Kode	<i>Severity</i>
Kesalahan perhitungan data permintaan dan penjualan	E1	2
Kesalahan perencanaan jadwal maintenance mesin & Pompa	E2	3
Kesalahan rencana produksi	E3	5
Kesalahan perhitungan pengandaan bahan kimia	E4	4
Pesanan bahan kimia terlambat	E5	1
Bahan kimia kurang	E6	6
Kualitas air baku buruk	E7	5
Kehabisan air baku	E8	8
Distribusi air baku terhambat	E9	6
Kebutuhan mesin & pompa tidak tercukupi	E10	6
Pesanan mesin & pompa terlambat	E11	2
Kesalahan produksi	E12	8
Kecelakaan kerja	E13	3
Kerusakan mesin	E14	9
Air minum keruh	E15	7
Air minum tidak mengalir	E16	7
Kehilangan air di jaringan	E17	8
Komplain	E18	4

Langkah selanjutnya adalah melakukan hal serupa pada sumber risiko (*Risk Agent*). Memberikan penilaian dengan menggunakan bobot *occurrence*. *Occurrence* adalah nilai kemungkinan kejadian tiap sumber risiko. Dalam hal ini ditetapkan skala 1-10 dimana 1 artinya hampir tidak pernah terjadi dan nilai 10 artinya sering terjadi. Proses penentuan kejadian risiko beserta pembobotan *Severity* dilakukan dengan melakukan diskusi dengan *expert* di bagian produksi dan juga melihat Peraturan Pemerintah No. 122 Tahun 2015 tentang proses penyelenggaraan sistem penyedia air minum (SPAM).

Berikut tabel sumber risiko (*Risk Agent*) dan pembobotan *occurrence* pada PDAM Tirta Pinang

Tabel 4. 6. *Risk Agent & Occurrence*

<i>Risk Agent</i>	Kode	<i>Occurrence</i>
Permintaan pelanggan tidak bisa diprediksi	A1	2
Keterlambatan pembayaran oleh pelanggan	A2	8
Kekeliruan dalam menentukan jadwal <i>maintenance</i>	A3	3
<i>Maintenance</i> dari pihak kedua kurang baik	A4	6
Kesalahan perhitungan data produksi	A5	2
Kesalahan perkiraan kebutuhan bahan	A6	2
Kesalahan penjual	A7	4
Bahan kimia tidak tersedia di penjual	A8	2
Kualitas bahan kimia dari penjual buruk	A9	2
Kerusakan saat penyimpanan	A10	2
Curah hujan tinggi di sumber air baku	A11	5
Air baku tercemar	A12	6
Curah hujan rendah	A13	2
Pompa distribusi air baku rusak	A14	8
Kebocoran pada pipa distribusi air baku	A15	8
Kelangkaan mesin & pompa yang dibutuhkan	A16	1
Keterlambatan dalam pengiriman pompa & mesin	A17	1
Human <i>error</i> pada operator	A18	7
Kerusakan alat pengukur	A19	3
Kesalahan saat pembubuhan bahan kimia	A20	6
Tidak memakai APD	A21	2
Tidak mematuhi SOP	A22	2
Kurang <i>maintenance</i>	A23	6
Penggunaan yang berlebihan(<i>Overload</i>)	A24	7
Kesalahan pengukuran kualitas air	A25	6
Pencucian <i>backwash</i> tidak dilakukan	A26	4
Mesin produksi rusak	A27	6
Tidak terdapat jalur aliran ke lokasi pelanggan	A28	3

<i>Risk Agent</i>	Kode	<i>Occurrence</i>
Terjadi kesalahan saat pemasangan aliran baru	A29	4
Kebocoran pipa distribusi air minum	A30	9
Unit mobil tanki tidak bisa beroperasi	A31	2
Pompa distribusi air minum rusak	A32	8
Aliran litrik mati	A33	7
Kesalahan pencatatan <i>water mater</i> oleh operator	A34	2
Perubahan biaya langganan	A35	2
Jangka waktu pemasangan lama	A36	4
Kualitas air minum buruk	A37	8

Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan, didapatkan 37 sumber risiko (*risk agent*) Selain itu, terdapat hasil nilai *occurrence* untuk masing-masing penyebab terjadinya risiko.

Setelah mengetahui *risk event* dan *risk agent* beserta nilai *severity* dan nilai *occurrence* yang telah ditentukan, langkah selanjutnya adalah pengolahan data dengan melakukan proses perhitungan *House of Risk* fase 1 dan menentukan nilai korelasi.

4.2 Pengolahan data

Proses pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *House of Risk*, metode ini memiliki dua fase, *House of Risk* fase 1 dan *House of Risk* fase 2. Berikut pengolahan data yang dilakukan.

4.2.1 House of risk fase 1

Setelah dilakukan identifikasi risiko pada tiap proses supply chain perusahaan, yaitu proses *plan, source, make, delivery* dan *return*. Kemudian melakukan penentuan *risk event* dan *risk agent*, yang didapatkan sebanyak 18 kejadian risiko (*Risk event*) beserta nilai *severity* dan 37 sumber risiko (*Risk agent*) beserta dengan *occurrence* nya. langkah selanjutnya setelah data-data tersebut didapatkan, maka akan dilakukan pemberian nilai korelasi antara *risk event* dan *risk agent*. Nilai korelasi dipakai untuk menemukan nilai *aggregate risk potential* (ARP).

Korelasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah besarnya hubungan antara risiko (*risk event*) dengan penyebab risiko (*risk agent*). Pemberian nilai korelasi dilakukan sendiri oleh peneliti dengan mempertimbangkan keterkaitan satu sama

lain dalam proses bisnis perusahaan. Hubungan tersebut digambarkan dengan skala seperti dibawah.

Tabel 4. 7. Korelasi

Skala Korelasi	Keterangan
0	Tidak ada korelasi
1	Korelasi rendah
3	Korelasi sedang
9	Korelasi tinggi

a. Aggregate Risk Potential(ARP)

Aggregate risk potential (ARP) digunakan untuk mengetahui urutan penanganan sumber risiko (*risk agent*) yang harus ditangani terlebih dahulu. Nilai ARP juga digunakan untuk memberikan peringkat sumber risiko berdasarkan nilai yang tertinggi hingga nilai terendah. Berikut persamaan yang digunakan untuk menentukan nilai ARP.

$$ARP_j = O_j \sum_i S_i R_i$$

Keterangan:

O_j = probabilitas/peluang terjadinya agen risiko j (*occurrence*)

S_i = kerugian yang ditimbulkan kejadian risiko i apabila terjadi (*severity*)

R_{ij} = korelasi antara agen risiko j dan kejadian risiko i

Tabel 4. 8. *House of Risk* fase 1

<i>Risk Event</i> (Ej)	<i>Risk Agent(Aj)</i>																			<i>Severity</i> (Si)
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	
E1	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
E2	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
E3	1	0	0	0	9	0	1	1	1	1	1	1	3	1	0	1	0	1	1	5
E4	0	0	1	0	0	9	1	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
E5	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
E6	0	0	0	0	0	3	3	9	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
E7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0	0	0	0	5
E8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3	9	9	3	1	1	0	0	8
E9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	9	3	1	3	0	6
E10	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	9	9	0	0	6
E11	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9	0	0	2
E12	0	0	1	9	9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3	8
E13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
E14	0	0	3	9	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	3	9
E15	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	9	3	7
E16	1	3	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	1	1	0	7
E17	0	1	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	8
E18	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	4
<i>Occurrence</i> (Oj)	2	8	3	6	2	2	4	2	2	2	5	6	2	8	8	1	1	7	3	
<i>ARPj</i>	60	344	240	1278	254	140	192	118	100	70	660	540	272	1296	824	92	93	1477	261	
<i>Peringkat</i>	37	18	24	7	23	27	25	28	30	36	12	15	21	6	10	32	31	2	22	

<i>Risk Event</i> (Ej)	<i>Risk Agent(Aj)</i>																		<i>Severity</i> (Si)
	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	
E1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9	3	0	0	2
E2	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
E3	3	0	0	1	0	0	0	3	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	5
E4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4
E5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
E6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
E7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
E8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	8
E9	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	6
E10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
E11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
E12	9	0	9	1	9	0	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
E13	0	9	3	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
E14	0	1	9	9	9	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	9
E15	9	0	1	1	1	9	3	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	7
E16	0	0	1	1	1	0	0	3	9	9	9	3	9	9	0	0	0	0	7
E17	0	0	3	3	1	0	0	1	1	9	9	1	9	3	9	0	0	0	8
E18	9	0	0	3	0	9	1	9	3	3	9	3	9	9	9	9	9	9	4
Occurrence (Oj)	6	2	2	6	7	6	4	6	3	4	9	2	8	6	2	2	4	8	
ARPj	1224	72	416	1026	1323	594	424	684	309	636	1602	82	1408	1314	108	92	144	288	
Peringkat	8	35	17	9	4	14	16	11	19	13	1	34	3	5	29	33	26	20	

b. Evaluasi risiko

Pada tahap evaluasi risiko dilakukan untuk menemukan prioritas sumber risiko yang akan ditangani terlebih dahulu. Proses pencarian untuk prioritas sumber risiko dilakukan dengan melihat nilai dari ARP pada *house of risk* fase 1 sebelumnya. Nilai ARP yang terbesar akan menjadi prioritas sumber risiko yang akan diberikan penanganan risiko terlebih dahulu dan sebaliknya. Berikut tabel tingkat prioritas sumber risiko (*risk agent*).

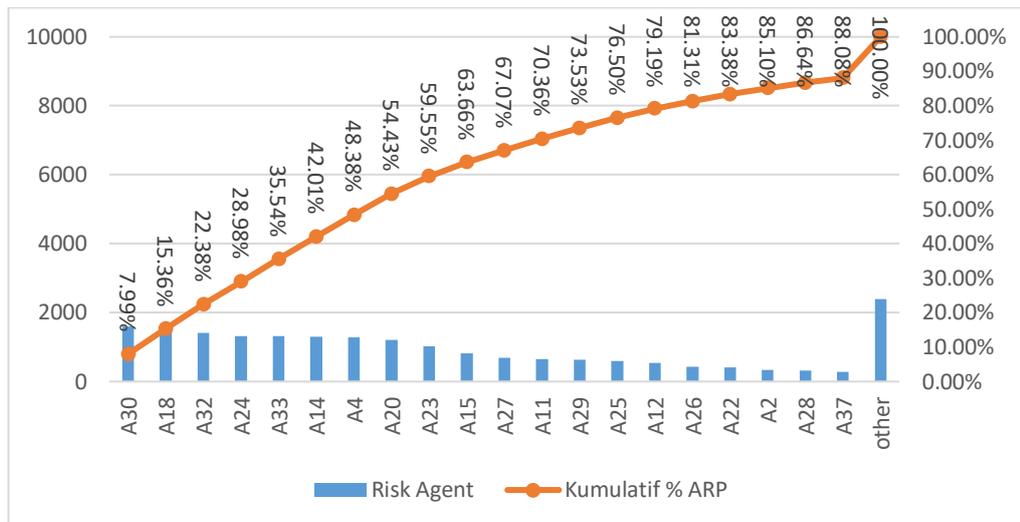
Tabel 4. 9. Tingkat prioritas sumber risiko

Risk Agent	ARP	Kumulatif ARP	% ARP	Kumulatif % ARP
A30	1602	1602	7,99%	7,99%
A18	1477	3079	7,37%	15,36%
A32	1408	4487	7,02%	22,38%
A24	1323	5810	6,60%	28,98%
A33	1314	7124	6,56%	35,54%
A14	1296	8420	6,47%	42,01%
A4	1278	9698	6,38%	48,38%
A20	1224	10922	6,05%	54,43%
A23	1026	11948	5,12%	59,55%
A15	824	12772	4,11%	63,66%
A27	684	13456	3,41%	67,07%
A11	660	14116	3,29%	70,36%
A29	636	14752	3,17%	73,53%
A25	594	15346	2,96%	76,50%
A12	540	15886	2,69%	79,19%
A26	424	16310	2,12%	81,31%
A22	416	16726	2,08%	83,38%
A2	344	17070	1,72%	85,10%
A28	309	17379	1,54%	86,64%
A37	288	17667	1,44%	88,08%
A13	272	17939	1,36%	89,43%
A19	261	18200	1,30%	90,74%
A5	254	18454	1,27%	92,00%

A3	240	18694	1,20%	93,20%
A7	192	18886	0,96%	94,16%
A36	144	19030	0,72%	94,88%
A6	140	19170	0,70%	95,57%
A8	118	19288	0,59%	96,16%
A34	108	19396	0,54%	96,70%
A9	100	19496	0,50%	97,20%
A17	93	19589	0,46%	97,67%
A16	92	19681	0,46%	98,12%
A35	92	19773	0,46%	98,58%
A31	82	19855	0,41%	98,99%
A21	72	19927	0,36%	99,35%
A10	70	19997	0,35%	99,70%
A1	60	20057	0,30%	100,00%

Setelah didapatkan nilai ARP kemudian tahapan selanjutnya adalah melakukan pengelompokan prioritas agen risiko menggunakan diagram pareto. Diagram pareto digunakan untuk mengetahui dimana batas titik vital yang harus dilakukan perbaikan untuk menyelesaikan suatu permasalahan untuk menghindari kerugian dan menunjukkan risk agent yang menjadi prioritas untuk diberikan penanganan. Dalam evaluasi risiko ini digunakan prinsip 30:70 dari diagram pareto yang berarti dengan melakukan penanganan kepada 30% *risk agent* yang menjadi prioritas diharapkan dapat mempengaruhi keseluruhan perbaikan dari sumber risiko(*risk agent*) lainnya. Berikut diagram pareto yang menunjukkan sumber risiko(*risk agent*) yang diprioritaskan untuk mendapatkan mitigasi risiko.

Gambar 4. 2. Diagram pareto



Dari diagram pareto dengan prinsip 30/70 yang dapat diartikan bahwa 70% kejadian risiko diakibatkan oleh 30% sumber risiko, maka dari 37 sumber risiko diperoleh 5 sumber risiko prioritas yang akan di tentukan strategi mitigasinya. Berikut prioritas tabel *risk agent* sesuai dengan peringkat ARP nya.

Tabel 4. 10. Prioritas *risk agent*

Risk Agent	Kode
Kebocoran pipa distribusi air minum	A30
<i>Human error</i> pada operator	A18
Pompa distribusi air minum rusak	A32
Penggunaan yang berlebihan(<i>overload</i>)	A24
Aliran listrik mati	A33

Langkah selanjutnya adalah membuat *risk map* terhadap prioritas sumber risiko yang telah terpilih. *Risk map* bertujuan untuk mengetahui tingkat keparahan suatu sumber risiko dengan mempertimbangkan nilai *occurrence* dan *severity*-nya. Berikut tabel penilaian risiko untuk prioritas sumber risiko pada *occurrence* dan *severity*-nya.

Tabel 4. 11. Tingkatan penilaian risiko

Tingkatan	Tingkat Penilaian Risiko	
	Dampak (Severity)	Probabilitas (Occurrence)
Sangat rendah	1,2,3,4	1,2,3,4
Rendah	5	5
Sedang	6	6
Tinggi	7,8	7,8
Sangat Tinggi	9,10	9,10

Pemberian tingkatan nilai risiko ini bertujuan untuk mengetahui kondisi sebelum dilakukan penanganan. Pemberian tingkatan nilai risiko ini dilakukan dengan berdiskusi dengan kasi. Produksi di PDAM Tirta Pinang. Berikut tabel tingkat penilaian risiko pada prioritas sumber risiko yang telah selesai diberikan nilai pada bagian *occurrence* dan *severity*.

Tabel 4. 12. Bobot penilaian *Risk Agent* sebelum mitigasi

<i>Risk Agent</i>	Kode	<i>Occurrence</i>	<i>Severity</i>	ARP
Kebocoran pipa distribusi air minum	A30	9	7	1602
<i>Human error</i> pada operator	A18	7	8	1477
Pompa distribusi air minum rusak	A32	8	8	1408
Penggunaan yang berlebihan (<i>Overload</i>)	A24	7	6	1323
Aliran listrik mati	A33	6	8	1314

Berikut tabel *risk map* pada prioritas sumber risiko pada PDAM Tirta Pinang kota Pangkalpinang sebelum mitigasi.

Tabel 4. 13. *Risk Map* sebelum penanganan

			<i>Severity</i>				
			1	2	3	4	5
			Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
<i>Occurrence</i>	1	Sangat tinggi					
	2	Tinggi			A24,	A18, A32,	A30
	3	Sedang				A33	
	4	Rendah					
	5	Sangat rendah					

Keterangan :

Hijau : Risiko rendah

Kuning : Risiko sedang

Merah : Risiko tinggi

Hasil yang tertera pada peta risiko diatas menunjukkan sumber risiko(*risk agent*) A30, A18 A32 dan A33 berada pada warna merah yang berarti memiliki risiko yang tinggi sehingga harus segera mendapatkan penanganan secara cepat dan tepat. Kemudian terdapat tiga sumber risiko yang berada pada daerah berisiko kuning, yaitu A24 yang berarti penanganan yang dilakukan harus secara rutin dan efektif.

4.2.2 *House of risk* fase 2

Analisis *House of Risk* pada Fase 2 adalah tahap evaluasi pada agen risiko prioritas guna memberikan aksi mitigasi untuk meminimalisir dampak dari agen risiko tersebut.

a. Perancangan strategi mitigasi

Langkah pertama yaitu perancangan strategi mitigasi untuk mencapai tingkat ideal sehingga dapat menanggulangi agen risiko utama. Pada tahap ini dilakukan kepada *expert* yang bertugas sebagai kasi produksi untuk mendapatkan strategi mitigasi yang sesuai sehingga dapat diterapkan dengan baik pada PDAM Tirta Pinang kota Pangkalpinang. Berikut tabel *preventive actions* dari sumber risiko terpilih.

Tabel 4. 14. *Preventive actions*

<i>Risk Agent</i>	<i>Preventive Actions</i>	Kode
Kebocoran pipa distribusi air minum	Pemilihan bahan yang tepat dan berkualitas	PA1
	Pemasangan pipa sesuai dengan SOP	PA2
	Perawatan pipa secara terjadwal	PA3
	Penyiapan <i>standard operating procedure</i> (SOP) dan secara periodik dilakukan pembaharuan SOP kepada operator	PA4
<i>Human error</i> pada operator	Menerapkan <i>reward</i> dan <i>punishment</i> operator	PA5
Pompa distribusi air minum rusak	Perawatan secara rutin pada pompa distribusi air minum	PA6
Penggunaan yang berlebihan(<i>Overload</i>)	Membuat jadwal pemakaian	PA7
Aliran listrik mati	Melakukan kerja sama dengan pihak penyedia listrik	PA8
	Menyediakan generator mandiri	PA9

b. Korelasi strategi mitigasi dengan sumber risiko (*risk agent*)

Setelah selesai perancangan strategi mitigasi yang sesuai dengan sumber risiko prioritas. Kemudian dilakukan penentuan nilai korelasi antara *risk agent* dan *Preventive Action* untuk mencari nilai keefektivitas dari setiap tindakan pencegahan. Penilaian korelasi dilakukan sendiri oleh peneliti dengan mempertimbangkan keterkaitannya dalam proses bisnis yang telah dijelaskan

oleh *expert* pada saat pengumpulan data. Hubungan tersebut digambarkan dengan skala seperti dibawah.

Tabel 4. 15. Korelasi

Skala Korelasi	Keterangan
0	Tidak ada korelasi
1	Korelasi rendah
3	Korelasi sedang
9	Korelasi tinggi

Korelasi ini membandingkan 13 strategi mitigasi dengan 5 sumber risiko prioritas. Berikut tabel korelasi antara srategi mitigasi dengan sumber risiko (*Risk Agent*).

Tabel 4. 16 Korealsi HOR fase 2

<i>Risk Agent</i>	<i>Preventive Actions</i>								
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9
A30	9	9	9	0	0	1	0	0	0
A18	0	0	0	9	9	0	0	0	0
A32	0	0	1	1	0	9	3	1	3
A24	0	0	0	0	0	0	9	0	0
A33	0	0	0	0	0	0	0	9	9

c. *Total Effectiveness* (TEk)

Perhitungan *total effectiveness* (TEk) digunakan untuk menghitung tingkat keefektifan suatu strategi mitigasi terhadap sumber risikonya. Menghitung nilai efektivitas dari setiap strategi pencegahan dapat menggunakan rumus berikut :

$$TE_k = \sum_j ARP_j E_{jk}$$

Keterangan:

TEk = Total efektifitas tindakan pencegahan

ARP_j = Nilai *Aggregate risk potential* (ARP)

E_{jk} = Korelasi antara strategi mitigasi(k) dengan agen risiko (j)

d. *Degree of difficulty* (Dk)

Kemudian menentukan tingkat kesulitan didalam melakukan masing-masing strategi mitigasi, dilakukan penilaian *Degree of Difficulty* (Dk). Penilaian ini bertujuan untuk mengukur seberapa sulit suatu strategi mitigasi dapat diterapkan. Tabel skala penilaian yang digunakan

Tabel 4. 17. Skala *Degree of Difficulty* (Dk)

Skala	Keterangan
3	Kesulitan rendah
4	Kesulitan sedang
5	Kesulitan tinggi

Berikut tabel penilaian *Degree of Difficulty* untuk masing-masing strategi mitigasi yang telah direncanakan. Penilaian *Degree of Difficulty* (Dk) dilakukan dengan diskusi kepada kasi. Produksi di perusahaan.

Tabel 4. 18. *Degree of Difficulty* (Dk) Strategi Mitigasi

Preventive Actions	Kode	Dk
Pemilihan bahan yang tepat dan berkualitas	PA1	3
Pemasangan pipa yang sesuai dengan SOP	PA2	4
Perawatan pipa secara teratur	PA3	4
Penyiapan <i>standard operating procedure</i> (SOP) dan secara periodik dilakukan pembaharuan SOP.	PA4	3
Menerapkan <i>reward</i> dan <i>punishment</i>	PA5	3
Melakukan perawatan pompa secara berkala	PA6	4
Membuat jadwal pemakaian	PA7	3
Melakukan kerja sama dengan pihak penyedia listrik	PA8	3
Menyediakan generator mandiri	PA9	5

e. *Effectiveness to difficulty ratio* (ETDk)

Perhitungan *Effectiveness to difficulty ratio* (ETDk) atau Perhitungan keefektifan derajat kesulitan bertujuan untuk menentukan efektifitas dari strategi mitigasi dengan tingkat kesulitan pengaplikasian nya. setelah perhitungan selesai, hasil ratio diperingkatkan untuk menentukan prioritas penanganan

strategi mitigasi. Berikut persamaan yang digunakan untuk menghitung *Effectiveness to difficulty ratio* (ETDk).

$$\mathbf{ETDk = TEk/Dk}$$

ETDk = Nilai total rasio tingkat kesulitan

TEk = Nilai total efektifitas tindakan Pencegahan

Dk = Nilai tingkat kesulitan penerapan tindakan pencegahan

f. Tabel House of Risk fase 2

Hasil akhir pada tabel *house of risk* fase 2 digunakan untuk menentukan orioritas strategi mitigasi sesuai dengan peringkat dari *Effectiveness to difficulty ratio* (ETDk). Nilai dari ETDk yang tertinggi akan menjadi prioritas strategi mitigasi yang dilakukan. Berikut hasil tabel *house of risk* fase 2.

Tabel 4. 19. *House of Risk* Fase 2

<i>Risk Agent</i> (Ai)	<i>Preventive Actions</i>									<i>ARP</i>
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9	
A30	9	9	9	0	0	1	0	0	0	1602
A18	0	0	0	9	9	0	0	0	0	1477
A32	0	0	1	1	0	9	3	1	3	1408
A24	0	0	0	0	0	0	9	0	0	1323
A33	0	0	0	0	0	0	0	9	9	1314
TEk	14418	15895	15826	14701	13293	14274	16131	13234	16050	
Dk	3	4	4	3	3	4	3	3	5	
ETDk	4806	3974	3956	4900	4431	3568	5377	4411	3210	
Peringkat	3	6	7	2	4	8	1	5	9	

Berdasarkan hasil tabel *House of Risk* fase 2, didapatkan urutan dari perhitungan *Effectiveness to difficulty ratio* (ETDk). Proses pengurutan dilakukan dari berdasarkan nilai *Effectiveness to difficulty ratio* (ETDk) yang tertinggi sebagai peringkat pertama dan seterusnya. Berikut tabel 4. 19. urutan strategi mitigasi.

Tabel 4. 20. Urutan strategi mitigasi

No.	<i>Preventive Actios</i>	Kode
1	Membuat jadwal pemakaian Penyiapan <i>standard operating procedure</i> (SOP)	PA7
2	dan secara periodik dilakukan pembaharuan SOP.	PA4
3	Pemilihan bahan yang tepat dan berkualitas	PA1
4	Menerapkan <i>reward</i> dan <i>punishment</i>	PA5
5	Melakukan kerja sama dengan pihak penyedia listrik	PA8
6	Pemasangan pipa yang sesuai dengan SOP	PA2
7	Perawatan pipa secara teratur	PA3
8	Melakukan perawatan mesin secara berkala	PA6
9	Menyediakan generator mandiri	PA9

Setelah didapatkan peringkat untuk strategi mitigasi, selanjutnya dilakukan penilaian ulang terhadap *occurrence* dan *severity* dari *risk agent* terpilih sebelumnya. Penilaian dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara sebelum dan sesudah dilakukannya stategi mitigasi dan pada penilaian ini diharapkan akan mendapat hasil penilaian yang lebih baik dari sebelum dilakukannya mitigasi. Proses penilaian dilakukan oleh para *expert* (narasumber) yang bertugas sebagai Kasi. Produksi di perusahaan tersebut. Berikut hasil penilaian *occurrence* dan *severity* dari *risk agent* terpilih sesudah dilalukan stategi mitigasi.

Tabel 4. 21. Bobot penilaian *Risk Agent* setelah mitigasi

<i>Risk Agent</i>	Kode	<i>Occurrence</i>	<i>Severity</i>
Kebocoran pipa distribusi air minum	A30	6	6
<i>Human error</i> pada operator	A18	5	6
Pompa distribusi air minum rusak	A32	4	6
Penggunaan yang berlebihan(<i>Overload</i>)	A24	4	4
Aliran listrik mati	A33	2	4

Berikut tabel *risk map* pada prioritas sumber risiko pada PDAM Tirta Pinang kota Pangkalpinang setelah dilakukan mitigasi.

Tabel 4. 22. *Risk Map* setelah mitigasi

			Dampak(<i>severity</i>)				
			1	2	3	4	5
			Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
Kemungkinan (<i>occurrence</i>)	1	Sangat tinggi			A30		
	2	Tinggi			A18		
	3	Sedang			A32		
	4	Rendah					
	5	Sangat rendah	A24, A33,				

Dari hasil pemetaan yang dilakukan pada map risiko, terdapat perbedaan antara sebelum mitigasi dengan map risiko setelah mitigasi. Pada beberapa *risk agent* yang sebelum mitigasi masih berada pada zona merah yang artinya berada dalam kategori risiko tinggi namun setelah dilakukan nya mitigasi tidak lagi ada *risk agent* yang berada di zona merah.

g. Persentase Strategi Mitigasi

Persentase strategi mitigasi digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh strategi tersebut apabila diterapkan kedalam perusahaan sekarang. Besar nya suatu nilai persentase strategi mitigasi menggambarkan seberapa pentingnya strategi mitigasi tersebut untuk diterapkan di perusahaan (Prasetyo, Retnani, & Ifadah, 2020). Persamaan yang digunakan untuk menghitung persentase strategi mitigasi adalah sebagai berikut.

$$Pk = \text{ETDk} / \text{Total ETDk} \times 100\%$$

Keterangan :

Pk : Persentase strategi mitigasi

ETDk : Nilai ETDk

Tabel 4. 23. Presentase Mitigasi

<i>Risk agent</i> prioritas	Strategi Mitigasi	Nilai ETD	Presentase Mitigasi
Kebocoran pipa distribusi air minum	Pemilihan bahan yang tepat dan berkualitas	4806	12,44 %
	Pemasangan pipa sesuai dengan SOP	3974	10,28 %
	Perawatan pipa secara terjadwal	3956	10,23 %
<i>Human error</i> pada operator	Penyiapan <i>standard operating procedure</i> (SOP) dan secara periodik dilakukan pembaharuan SOP kepada operator	4900	12,68 %
	Menerapkan <i>reward</i> dan <i>punishment</i> operator	4431	11,46 %
Pompa distribusi air minum rusak	Perawatan secara rutin pada pompa distribusi air minum	3568	9,23 %
Penggunaan yang berlebihan (<i>overload</i>)	Membuat jadwal pemakaian	5377	13,91 %
Aliran listrik mati	Melakukan kerja sama dengan pihak penyedia listrik	4411	11,41 %
	Menyediakan generator mandiri	3210	8,3 %

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis identifikasi risiko

Proses identifikasi risiko dimulai dengan melakukan wawancara kepada *expert* (narasumber) untuk mengetahui proses bisnis yang terjadi di perusahaan. pemetaan proses bisnis perusahaan dilakukan dengan menggunakan model SCOR. SCOR (*supply chain operations reference*) merupakan suatu model yang digunakan untuk memetakan proses bisnis yang terjadi pada perusahaan. *Supply chain operations reference* (SCOR) sendiri merupakan salah satu model paling menjanjikan untuk pengambilan keputusan yang strategis dan model paling ketat dalam hal penilaian rantai pasok (Ntabe, L, A, & L, 2015). Model ini proses bisnis di petakan menjadi 5 proses utama, yaitu *plan*, *source*, *make*, *deliver*, dan *return*. Penggunaan model SCOR bertujuan untuk mempermudah pemetaan proses bisnis yang terjadi di perusahaan. Dengan pemetaan proses risiko yang jelas maka akan memudahkan dalam menemukan sumber risiko yang terjadi. Proses pemetaan dengan sistem penyelenggaraan SPAM yang diatur dalam peraturan pemerintah yakni, mengikuti serangkaian kegiatan dalam pengembangan dan pengelolaan sarana/prasarana sesuai proses dasar manajemen tersebut (NUWSP, 2020).

Pada proses *plan* berfungsi untuk merencanakan semua kegiatan bisnis perusahaan dari nol. Kegiatan yang dilakukan antara lain perencanaan penjualan, perencanaan produksi, perencanaan pembelian bahan baku, dan berbagai proses perencanaan lainnya. Pada tahap ini kebanyakan kegiatan dilakukan dengan mencurahkan pemikiran agar proses selanjutnya dapat berjalan dengan optimal.

Pada proses *source*, perusahaan melakukan kegiatan pembelian bahan baku, mesin dan juga sumber daya yang akan digunakan dalam proses produksi. Kemudian proses *make*, pada tahap ini sangat berkaitan dengan proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan. pada tahap inilah perusahaan menghasilkan produk atau jasa yang diinginkan.

Setelah proses *make*, maka akan masuk ke proses *deliver*. Proses ini dilakukan untuk mendistribusikan produk ke pelanggan. Pada PDAM Tirta Pinang proses distribusi dilakukan dengan memompa air hasil produksi ke bak reservoir baru kemudian dengan memanfaatkan gaya gravitasi dialirkan ke pelanggan. Kemudian proses yang terakhir adalah *return*. Proses *return* yang dilakukan oleh PDAM Tirta Pinang adalah dengan mengirim tim survey guna mengetahui kepuasan pelanggan dan mencari kekurangan yang ada dalam proses bisnis perusahaan yang mungkin dapat merugikan pelanggan.

Setelah mendapatkan pemetaan dari proses bisnis perusahaan, selanjutnya dilakukan identifikasi risiko terhadap 5 proses utama pada SCOR. Dari tahap identifikasi risiko ini didapatkan sebanyak 18 kejadian risiko (*Risk event*). Pada proses *plan* terdapat sebanyak 4 risiko, *source* sebanyak 5 risiko, *make* 7 risiko, *deliver* sebanyak 1 risiko dan pada proses *return* sebanyak 1 risiko

5.2 House of Risk fase 1

House of Risk fase 1 merupakan tahapan awal yang dilakukan untuk mengidentifikasi risiko dalam sebuah perusahaan. proses identifikasi risiko dimulai dengan mengumpulkan kejadian risiko (*Risk Event*) dari sebuah perusahaan, lalu setelah kejadian risiko didapat dilanjutkan dengan menentukan penyebab/sumber risiko (*Risk Agent*). Hasil akhir yang akan didapatkan dari HOR fase 1 ini adalah sumber risiko prioritas yang kemudian akan dicari strategi mitigasinya.

Setelah dilakukan penilaian dengan menggunakan tabel HOR fase 1 didapatkanlah 5 prioritas sumber risiko (*risk agent*), berikut penjelasan untuk masing-masing sumber risiko terpilih.

1. Kebocoran pipa distribusi air minum(A30)

Kebocoran pipa distribusi air minum pada HOR fase satu memiliki nilai ARP sebesar 1602. Kebocoran pipa distribusi merupakan faktor terbesar penyebab hilangnya air di jaringan. Kebocoran pipa distribusi menyebabkan air tidak dapat mengalir ke konsumen sehingga proses distribusi air minum terganggu. Saat proses distribusi ke konsumen terganggu, ketidakpuasan dan komplein dari konsumen meningkat dengan sangat cepat yang dapat memperburuk reputasi perusahaan. kebocoran pipa distribusi dapat terjadi oleh beberapa faktor baik yang dapat dihindarkan ataupun tidak dapat dihindarkan. Pemasangan yang tidak sesuai prosedur, bahan yang digunakan ataupun penempatan jalur merupakan faktor yang dapat dicegah. Adapun bencana alam dan usia pemakaian merupakan faktor yang tidak dapat dihindarkan dalam terjadinya kebocoran pipa distribusi air minum.

2. *Human error* pada operator(A18)

Human error atau kesalahan yang terjadi pada operator memiliki nilai ARP sebesar 1477. *Human error* yang dilakukan oleh operator pada perusahaan terjadi kebanyakan pada proses produksi. Proses produksi yang berlangsung 24 jam mengakibatkan tingkat konsentrasi para operator menurun yang berakibat pada kesalahan dalam bekerja. Kesalahan yang biasa terjadi adalah kesalahan saat

pembubuhan bahan kimia yang dilakukan pada malam hari atau kekeliruan perhitungan kualitas air baku. Kelalaian yang terjadi disebabkan kurangnya tanggung jawab, kurangnya kehati-hatian dan konsentrasi operator.

3. Kerusakan pompa distribusi air minum(A32)

Kerusakan pompa distribusi air minum pada perhitungan HOR fase 1 menghasilkan nilai 1408. Sama seperti pada kebocoran pipa distribusi air minum, kerusakan pompa distribusi menyebabkan proses distribusi ke konsumen menjadi terhambat yang menyebabkan ketidakpuasan dan komplain meningkat. Pada PDAM Tirta Pinang pompa distribusi terdapat 5 buah namun yang dapat beroperasi hanya 2 buah(saat penelitian). Kerusakan pompa sangat sering terjadi, kerusakan biasanya terjadi karena *bearing* kipas pompa rusak atau patah.

4. Penggunaan yang berlebihan (*overload*)(A24)

Penggunaan mesin yang berlebihan (*overload*) pada HOR fase 1 menghasilkan nilai ARP sebesar 1323. Waktu operasional perusahaan yang beroperasi 24 jam membuat mesin yang digunakan untuk kegiatan produksi sangat rawan untuk mengalami *overload*. Mesin yang digunakan secara terus menerus tanpa ada waktu istirahat akan mengalami kerusakan hingga menyebabkan proses produksi akan berhenti total. Kerusakan biasanya dapat terjadi pada bagian pompa, baik pompa distribusi air baku maupun pompa distribusi air minum ataupun kerusakan pada mesin pengaduk koagulan.

5. Aliran listrik mati(A33)

Aliran listrik yang mati pada HOR fase 1 menghasilkan nilai ARP sebesar 1314. Masalah listrik menjadi masalah yang cukup krusial saat proses produksi maupun distribusi sedang berlangsung. Sebagaimana diketahui bahwa hampir seluruh kegiatan di PDAM Tirta Pinang menggunakan listrik sebagai sumber dayanya. Apabila PLN (Perusahaan listrik Negara) sebagai pemasok utama aliran listrik ke perusahaan mati maka hampir semua proses produksi maupun distribusi dapat berhenti total. Apabila listrik dari PLN mati dalam jangka waktu yang cukup lama maka dapat dipastikan akan terjadi kekacauan dalam proses produksi dan distribusi yang dapat mengakibatkan terhambat atau bahkan terhentinya aliran air minum ke konsumen.

5.3 House of Risk fase 2

House of Risk fase 2 merupakan kelanjutan dari *House of Risk* fase 1. Pada fase ini dilakukan perumusan strategi mitigasi (*Preventive actions*) sesuai dengan sumber risiko (*risk agent*) prioritas pada fase 1. Perumusan strategi mitigasi (*Preventive actions*) dilakukan dengan cara berdiskusi kepada *expert* dan juga mencari beberapa referensi yang relevan dengan sumber risiko (*risk agent*) prioritas sebelumnya. Strategi mitigasi dirumuskan untuk tiap sumber risiko (*risk agent*) prioritas pada fase sebelumnya.

Dari 5 sumber risiko (*risk agent*) prioritas pada fase 1, terumuskan 9 strategi mitigasi (*Preventive actions*) dari *House of Risk* fase 2 antara lain, Membuat jadwal pemakaian (PA7), Penyiapan *standard operating procedure* (SOP) dan secara periodik dilakukan pembaharuan SOP (PA4), Pemilihan bahan yang tepat dan berkualitas (PA1), Menerapkan reward dan punishment (PA5), Melakukan kerja sama dengan pihak penyedia listrik (PA8), Pemasangan pipa yang sesuai dengan SOP (PA2), Perawatan pipa secara teratur (PA3), Melakukan perawatan mesin secara berkala (PA6), Menyediakan generator mandiri (PA9).

Pada fase ini dilakukan penilaian korelasi antara strategi mitigasi (*Preventive actions*) dengan sumber risiko (*risk agent*) prioritas dan juga penilaian derajat kesulitan, derajat kesulitan adalah skala yang digunakan untuk mengukur seberapa sulit suatu strategi mitigasi untuk dapat diterapkan di perusahaan. Penilaian tersebut dilakukan untuk menghitung nilai efektifitas yang dilakukan atau ETD (*Effectiveness to Difficulty of Ratio*). Setelah didapatkan nilai ETD untuk masing-masing strategi mitigasi, selanjutnya hasil tersebut diurutkan untuk dari yang terbesar sampai terkecil untuk mendapatkan peringkat strategi mitigasi yang akan dilakukan.

Berikut penjelasan untuk masing-masing strategi mitigasi (*Preventive actions*) yang telah dirumuskan:

1. Membuat jadwal pemakaian (PA7)

Strategi mitigasi yang pertama adalah pembuatan jadwal pemakaian dengan kode PA7. Untuk strategi mitigasi ini memiliki derajat kesulitan sebesar 3, yang berarti mudah diterapkan di perusahaan. Sama seperti strategi mitigasi yang pertama, strategi mitigasi yang dilakukan dalam lingkup internal perusahaan cenderung mudah untuk diterapkan. Pembuatan jadwal pemakaian dilakukan untuk meminimalisir kerusakan akibat *overload* mesin. Seperti yang kita ketahui proses produksi perusahaan berlangsung 24 jam/hari sehingga jadwal pemakaian sangat diperlukan. Pembuatan

jadwal pemakaian dapat berjalan dengan baik apabila setiap mesin memiliki cadangan sehingga dapat digunakan secara bergantian.

2. Penyiapan *standard operating procedure* (SOP) dan secara periodik dilakukan pembaharuan SOP(PA4)

Strategi mitigasi yang kedua adalah Penyiapan *standard operating procedure* (SOP) dan secara periodik dilakukan pembaharuan SOP(PA4). Pada strategi penanganan yang pertama ini memiliki derajat kesulitan 3 yang mana berarti strategi mitigasi ini mudah untuk diterapkan. Penerapan dapat dilakukan dengan mudah karena proses mitigasi ini dilakukan dalam lingkup internal perusahaan. Penyiapan *standard operating procedure* (SOP) dan secara periodik dilakukan pembaharuan SOP dibuat untuk meminimalisir kesalahan yang dapat mengakibatkan kerusakan instrumen produksi, seperti mesin, pompa, dan alat pendukung lainnya. Apabila kerusakan dapat diminimalisir maka proses produksi dapat berjalan dengan efektif dan efisien sehingga bisa menghasilkan hasil yang maksimal.

3. Pemilihan bahan yang tepat dan berkualitas(PA1)

Strategi mitigasi yang selanjutnya adalah pemilihan bahan yang tepat dan berkualitas untuk sistem perpipaan. Sistem perpipaan memegang peranan penting dalam proses distribusi, baik dari sumber air baku ke lokasi produksi maupun dari lokasi produksi ke pelanggan. pemilihan bahan dan jenis pipa harus sesuai dengan kebutuhan. Letak sistem perpipaan yang sebagian besar berada didalam tanah membuat pemilihan bahan sangat penting. Pemilihan bahan yang tepat dan berkualitas dapat meminimalisir kebocoran pipa sehingga dapat mengurangi angka kehilangan air di jaringan. Angka kehilangan air sendiri terbilang cukup tinggi di perusahaan, yaitu sekitar 50%. Untuk angka derajat kesulitan adalah 3, yang berarti mudah diterapkan.

4. Menerapkan *reward* dan *punishment*(PA5)

Strategi mitigasi yang dilakukan selanjutnya adalah penerapan *reward* dan *punishment* kepada karyawan atau operator mesin di perusahaan. pemberian *reward* bertujuan untuk meningkatkan motivasi para karyawan agar bekerja dengan lebih bersemangat, sedangkan pemberian *punishment* dilakukan kepada karyawan untuk meningkatkan rasa tanggung jawab terhadap pekerjaan. Pada strategi mitigasi ini memiliki nilai derajat kesulitan sebesar 3.

5. Melakukan kerja sama dengan pihak penyedia listrik(PA8)

Strategi mitigasi selanjutnya adalah Melakukan kerja sama dengan pihak penyedia listrik. Sebagai sumber energi utama pada perusahaan listrik memegang peranan yang sangat penting. Listrik digunakan hampir diseluruh proses produksi perusahaan. energi listrik yang digunakan oleh perusahaan berasal dari Perusahaan Listrik Negara(PLN). Pemadaman secara berkala yang dilakukan oleh PLN sangat mengganggu proses produksi dan distribusi produk. Melakukan kerja sama dengan PLN dapat menurunkan risiko kegagalan produk oleh perusahaan. derajat kesulitan untuk strategi mitigasi ini adalah 3 yang artinya mudah untuk diterapkan di perusahaan.

6. Pemasangan pipa yang sesuai dengan SOP(PA2)

Strategi mitigasi selanjutnya adalah pemasangan pipa yang sesuai dengan SOP. Pemasangan pipa yang dilakukan dengan baik dapat angka kehilangan air yang sudah tinggi di perusahaan. proses pemasangan pipa yang dilakukan oleh *stakeholder* harus selalu diawasi dan diarahkan sesuai dengan SOP. Pada strategi mitigasi yang direncanakan ini angka derajat kesulitannya adalah 4. Kesulitan yang terjadi adalah tingkat tanggung jawab *stakeholder* dalam melakukan pemasangan sesuai dengan SOP sulit dipastikan.

7. Perawatan pipa secara teratur(PA3)

Strategi mitigasi ke delapan adalah perawatan pada pipa distribusi secara teratur. Perawatan pada pipa sangat penting dilakukan untuk dapat meminimalisir angka kehilangan air di jaringan. Perawatan pipa dapat dijadwalkan untuk beberapa periode sekali agar pipa selalu dalam kondisi yang optimal. Perawatan secara teratur pada pipa dimaksudkan agar pada saat perawatan, aliran distribusi tidak terhenti dikarenakan proses perawatan tersebut. Perawatan pipa hanya memungkinkan dilakukan untuk pipa-pipa besar yang berada di atas permukaan tanah, sedangkan untuk pipa distribusi di bawah permukaan tanah sulit untuk dilakukan perawatan. Dari alasan diatas mengakibatkan angka derajat kesulitan untuk strategi mitigasi ini adalah 4 yang artinya tingkat kesulitan penerapan dalam tingkat sedang.

8. Melakukan perawatan mesin secara berkala(PA6)

Strategi mitigasi yang selanjutnya adalah melakukan perawatan mesin secara berkala. Perawatan mesin dilakukan untuk menjaga kesehatan dari mesin-mesin agar dapat beroperasi dengan baik selama proses produksi. Seperti strategi mitigasi sebelumnya, strategi mitigasi ini penting dilakukan karena proses produksi yang berlangsung

secara 24jam/hari. Mesin-mesin produksi seperti, mesin pencampur bahan kimia, plat-plat pemisah koagulan, penyangkutan koagulan dan beberapa mesin lainnya sangat rentan rusak akibat pemakaian yang berlebihan. Nilai derajat kesulitan untuk strategi mitigasi ini adalah 4.

9. Menyediakan generator mandiri(PA9)

Strategi mitigasi yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko kegagalan produk di perusahaan adalah dengan menyediakan generator secara mandiri. Penyediaan generator secara mandiri dimaksudkan agar apabila terjadi mati listrik secara berkala oleh PLN, perusahaan masih memiliki sumber energi listrik cadangan. Dengan tersedianya generator listrik secara mandiri maka proses produksi tidak akan terganggu. Pada derajat kesulitan strategi mitigasi ini memperoleh nilai 5 yang berarti sulit untuk diterapkan di perusahaan. Kesulitan penerapan ini dikarenakan biaya penyediaan generator yang tinggi dan biaya operasional penggunaan generator sangat tinggi sehingga dapat meningkatkan pengeluaran perusahaan.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berikut ini merupakan kesimpulan dari penelitian di PDAM Tirta Pinang kota Pangkalpinang yang sekaligus menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya, sebagai berikut:

1. Dalam proses identifikasi terhadap proses bisnis perusahaan didapatkan sebanyak 18 kejadian risiko (*Risk Event*) dan sebanyak 37 sumber risiko (*Risk Agent*) di PDAM Tirta Pinang Kota Pangkalpinang. Berdasarkan hasil perhitungan *House of Risk* fase 1, dari 37 sumber risiko (*Risk Agent*) pada proses identifikasi rantai pasok perusahaan didapatkan sebanyak 5 sumber risiko (*Risk Agent*) prioritas. Pemilihan sumber risiko (*Risk Agent*) prioritas berdasarkan nilai *Aggregate risk potential* (ARP) terbesar ke terkecil. Sumber risiko (*Risk Agent*) prioritas terpilih tersebut adalah Kebocoran pipa distribusi air minum(A30), *Human error* pada operator(A18), Kerusakan pompa distribusi air minum(A32), Penggunaan yang berlebihan (*overload*)(A24), Aliran listrik mati(A33).
2. Strategi mitigasi (*Preventive actions*) yang dirumuskan berdasarkan sumber risiko (*Risk agent*) prioritas terpilih pada *House of Risk* fase 2 adalah sebanyak 9 strategi mitigasi (*Preventive actions*). Berikut strategi mitigasi (*Preventive actions*) setelah diurutkan berdasarkan nilai ETD (*Effectiveness to Difficulty of Ratio*) terbesar sampai terkecil, Membuat jadwal pemakaian(PA7), Penyiapan *standard operating procedure* (SOP) dan secara periodik dilakukan pembaharuan SOP(PA4), Pemilihan bahan yang tepat dan berkualitas(PA1), Menerapkan reward dan punishment(PA5), Melakukan kerja sama dengan pihak penyedia listrik(PA8), Pemasangan pipa yang sesuai dengan SOP(PA2), Perawatan pipa secara teratur(PA3), Melakukan perawatan mesin secara berkala(PA6), Menyediakan generator mandiri(PA9).

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini peneliti memiliki beberapa saran yang mungkin dapat berguna kedepannya:

- a. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Pinang Kota Pangkalpinang perlu memperhatikan faktor risiko yang dapat mempengaruhi perusahaan untuk mencapai tujuannya. Faktor- faktor yang tidak termitigasi dengan baik juga sangat

penting untuk mendapatkan tindak pencegahan. Tindakan pencegahan terhadap risiko juga harus dipersiapkan untuk menangani atau mengurangi potensi-potensi risiko yang telah terjadi dan dimasa akan datang.

- b. Penelitian untuk kedepannya mungkin bisa melakukan analisis mitigasi risiko dengan melibatkan aspek finansial didalam penelitiannya guna meningkatkan keakuratan strategi mitigasi yang disarankan ke perusahaan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ampri, I. (2006). Manajemen Risiko di Lingkungan Pemerintah : Pengantar Aplikasi Pada Unit-unit Departemen Keuangan. *Jurnal Akuntansi Pemerintahan*. Vol 2. No. 1., 79-91.
- Ariyanto, M. T. (2021, december 14). *Mengenal Prinsip Pareto dan Kegunaannya untuk Meningkatkan Efisiensi dalam Bekerja*. Retrieved from Kementrian Keuangan Republik Indonesia: <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kpknl-bukittinggi/baca-artikel/14487/Mengenal-Prinsip-Pareto-dan-Kegunaannya-untuk-Meningkatkan-Efisiensi-dalam-Bekerja.html>
- Basjir, M., & Suhartini. (2019). Analisa Risiko Prioritas Perbaikan Kegagalan Proses Penjernihan Air Dengan Metode Fuzzy FMEA. *TECNOSCIENZA Vol.3* , No.2.
- BPS. (2020). *Statistik Air Bersih 2015-2019*. DKI Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Cahyani, Z. D., Pribadi, S. W., & Baihaqi, I. (2016). Studi Implementasi Model House of Risk untuk Mitigasi Risiko Keterlambatan Material dan Komponen Impor Pada Pembangunan Kapal Bar. *Jurnal Teknik ITS*, 52-59.
- Hadimuljono, B., M, A. S., Ali, F., P, A. D., & Sianturi, C. (2021). "Challenges on Major Water Related Disaster and Covid-19 Pandemic in Indonesia in 2020-2021". In *Book Chapter HELP Global Report on Water and Disasters*. HELP Secretariat.
- Hanafi, M. M. (2006). *Manajemen Risiko (2nd ed.)*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Izzudin, I. A., Ernawati, D., & Rahmawati, N. (2020). Analisa Dan Mitigasi risiko Pada Proses Supply Chain dengan Pendekatan House Of Risk di PT. XYZ. *Juminten : Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi* Vol. 1, No. 3, 129-140.
- Jiang, B., Li, J., & Shen, S. (2018). Supply Chain Risk Assessment and Control of Port Enterprises: Qingdao port as case study. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 198-208.
- Magdalena, R., & Vannie, V. (2019). Analisis Risiko Supply Chain Dengan Model House Of Risk (Hor) Pada Pt Tatalogam Lestari. *Jurnal Teknik Industri*, vol. 14, no. 2, 53-62.
- Nadhira, A. H., Oktiarso, T., & Harsoyo, T. D. (2019). Manajemen Risiko Rantai Pasok Produk Sayuran menggunakan Metode Supply Chain Operationreferencedan Model House Of Risk. *URAWAL Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri* Vol. 2, No. 2.
- Namara, I., Hartono, D. M., Latief, Y., & Moesidik, S. s. (2022). Manajemen Risiko dalam Pengelolaan Sumber Air Baku (Studi Kasus Sungai Cisadane Kota Tangerang). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(1), 597-602.
- Ntabe, E. N., L, L., A, D. M., & L, A. S. -E. (2015). A systematic literature review of the supply chain operations reference (SCOR) model application with special attention to environmental issues. *International Journal of Production Economics*, Volume 169, 310-332.

- Paul, J. (2014). Panduan Penerapan Transformasi Rantai Suplai Dengan Model SCOR 15 Tahun Aplikasi Praktis Lintas Industri. *PPM Manajemen*, Cetakan 1.
- Pemerintah RI, P. (2019). *Undang-undang Republik Indonesia tentang Sumber Daya Alam*. DKI Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Prasetyo, B., Retnani, W. E., & Ifadah, N. L. (2020). Analisis Strategi Mitigasi Risiko Supply Chain Management. *Jurnal TEKNO KOMPAK*, Vol. 16, No. 2, 72-84.
- Pujawan, I. N., & Geraldin, L. H. (2009). House of Risk: A Model for Proactive Supply Chain Risk Management. *Business Process Management Journal*, 953-967.
- Pujawan, I. N., & Mahendrawati. (2010). *Supply Chain Management (2nd ed.)*. Surabaya: Guna Widya.
- Puji, A. A., Yul, F. A., & Rafian, M. (2020). Desain Manajemen Risiko Rantai Pasok Darah Menggunakan House of Risk Model (Studi Kasus : PMI Kota Pekanbaru). *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI)* , No. 12.
- Putri. (2020). Putri, 2020. "Analisis Risiko Kegagalan Produk Mempengaruhi Kualitas Pelayanan Menggunakan Metode House of Risk dan Supply Chain Operations Reference". *Jurnal Optimasi Teknik Industri Vol. 02 . Jurnal Optimasi Teknik Industri* , No.01.
- Saffrudin, M. J., & Hasibuan, S. (2020). Strategi mitigasi risiko proyek konstruksi utilitas pipa dan Pekerjaan Sipil: Studi Kasus PDAM Jakarta. *Operations Excellence* , 12(1), 74-87.
- Siba. (2019). *Kajian Pengelolaan Air Minum Berkelanjutan Untuk Mendukung Perkembangan Kota di Pangkalpinang*. Bandung: Universitas Pasundan.
- Sibuea, M. E., & Saragi, H. S. (2019). *Analisis Risiko Keterlambatan Material dan Komponen pada Proyek Pembangunan Kapal dengan Metode House of Risk (HOR) Studi Kasus: Pembangunan Kapal Ro-Ro 300 GT Danau Toba*. Sumatera Utara: Institut Teknologi Del.
- Spalanzani, W. (2019). *Model Fault Tree Dan Decision Making Trial And Evaluation Laboratory Untuk Merumuskan Strategi Mitigasi Risiko Proses Produksi Air Pdam Baubau*. Surabaya: Universitas Negeri Sepuluh November.
- Suriyanto, Profita, A., & Saptaningtyas, W. W. (2022). Penilaian Risiko Pada PDAM Tirta Kencana dengan Metode Fuzzy Failure Mode and Effect Analisis. *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)* 6 (2), 238-247.
- Sutaningrum, K. H., & Hatmoko, J. U. (2019). *Opsi KPBU Proyek SPAM Regional Keburejo Provinsi Jawa Tengah: Pendekatan Manajemen Risiko*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Trenggonowati, D. L., & Pertiwi, N. A. (2017). Analisis Penyebab Risiko dan Mitigasi Risiko dengan Menggunakan Metode House of Risk pada Divisi Pengadaan PT XYZ. *Journal Industrial Services*, 1-7.

- Ulfah, M., Maarif, M. S., Sukardi, & Raharja, S. (2016). "Analisis dan Perbaikan Manajemen Risiko Rantai Pasok Gula Rafinasi dengan Pendekatan *House of Risk*. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 87-103.
- Voughan, E. (1978). *Fundamental of Risk and Insurance*. 2nd . New York: John Willey.
- Yogaswara, R. B., & Moesriati, A. (2021). Identifikasi Kendala Proses Produksi Instalasi Pengelolaan Air Minum Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis*(FMEA) Studi Kasus: PDAM Tirta Cahya Agung Kabupaten Tulungagung. *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 10*, No. 2.

