

**PERANCANGAN KEY RISK INDICATOR SEBAGAI SISTEM
PERINGATAN DINI DALAM USAHA MITIGASI RISIKO
(Studi Kasus: PT. PLN (Persero) Unit Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Sistem
(UP3B) Kalimantan Barat)**

TUGAS AKHIR

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



Nama : Khalis Adli

Nomor Mahasiswa : 15522340

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2022

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, saya akui bahwa semua hasil karya ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang setiap salah satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika di kemudian hari saya ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang saya terima untuk ditarik oleh Universitas Islam Indonesia.

Pontianak, 30 Agustus 2022



Khalis Adli

15 522 340

SURAT KETERANGAN PENELITIAN TUGAS AKHIR



**UIKL KALIMANTAN
UP3B SISTEM KALBAR**

Nomor : 0620/MUM.00.01/C49010000/2021
 Surat Sdr. No : 112/Penelitian TA/Sek.Prodi.S1/20/TI/III/2021
 Sifat : Biasa
 Perihal : Laporan Selesai Penelitian dan Pengambilan
 Data

Kepada:

Universitas Islam Indonesia
 Fakultas Teknologi Industri
 Jl. Kaliurang km 14,5
 Yogyakarta 55584

Yth. Sek. Prodi S1 Teknik Industri Universitas Islam Indonesia

Menindaklanjuti surat nomor 112/Penelitian TA/Sek.Prodi.S1/20/TI/III/2021 perihal Permohonan Ijin Penelitian Tugas Akhir tanggal 25 Maret 2021, dengan ini kami sampaikan bahwa mahasiswa Universitas Islam Indonesia Fakultas Teknologi Industri atas nama :

Nama : Khalis Adli
 NIM : 15522340
 Penelitian : Perancangan Key Risk Indicator Sebagai Sistem
 Peringatan Dini Dalam Usaha Mitigasi Risiko

Telah selesai melaksanakan penelitian dan pengambilan data dengan baik di PT PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar.

Demikian disampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.


 MANAGER
 DONI ADREAN

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PERANCANGAN KEY RISK INDICATOR SEBAGAI SISTEM PERINGATAN
DINI DALAM USAHA MITIGASI RISIKO**

**(Studi Kasus: PT. PLN (Persero) Unit Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban
Sistem (UP3B) Kalimantan Barat)**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Khalis Adli
Nomor Mahasiswa : 15 522 340
Fak/Jurusan : FTI/Teknik Industri

Pontianak, 18 Agustus 2022

Menyetujui

Dosen Pembimbing



Ir Winda Nur Cahyo., S.T., M.T., Ph.D.,

NIP. 025200519

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

PERANCANGAN KEY RISK INDICATOR SEBAGAI SISTEM PERINGATAN DINI DALAM USAHA MITIGASI RISIKO

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Khalis Adli
Nomor Mahasiswa : 15 522 340
Fak/Jurusan : FTI/Teknik Industri

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

Universitas Islam Indonesia

Pontianak, 30 Agustus 2022

Tim Penguji

1. Ir Winda Nur Cahyo., S.T., M.T., Ph.D.,

Ketua

2. Dian Janari, S.T., M.T.

Anggota I

3. Annisa Uswatun Khasanah, S.T., M.Sc.

Anggota II



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta



Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.

NIP. 985220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Bismillahirrahmanirrohim
Alhamdulillahirobbil'alamin*

Tiada daya dan upaya kecuali atas pertolongan Allah Subhanahu Wa Ta'ala.. Tugas akhir ini saya persembahkan untuk ayah dan ibu saya. Berkat doa mustajab kedua orang tua saya Allah memudahkan penyelesaian skripsi ini. Mudah-mudahan Allah melimpahkan rahmat-Nya kepada ayah dan ibu. Amiin.

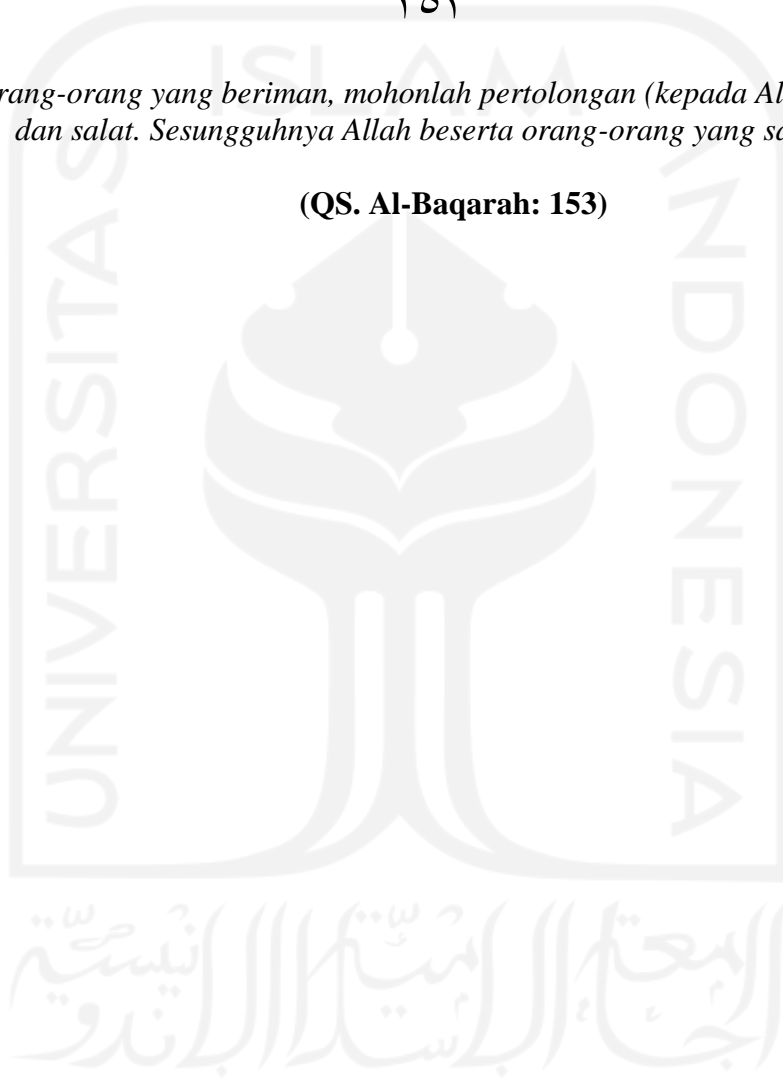


MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ
١٥٣

Wahai orang-orang yang beriman, mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan salat. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.

(QS. Al-Baqarah: 153)



KATA PENGANTAR



*Bismillahirrohmanirrohiim,
Assalamu 'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh,
Asyhadualla ilahailallahu wa asyhaduanna muhammadarrasulullah
Allahuma Shalli'ala Muhammad Wa'ala Alihi Washohbihi Wasallam,*

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas berkat, rahmat dan nikmat-Nya sehingga tugas akhir ini yang berjudul **PERANCANGAN KEY RISK INDICATOR SEBAGAI SISTEM PERINGATAN DINI DALAM USAHA MITIGASI RISIKO** dapat terselesaikan dengan baik. Penulis juga ucapkan sholawat serta salam kepada baginda Nabi Muhammad Shallallahu'alaihiwasallam beserta keluarga, sahabat, dan para umatnya yang telah membimbing kita kepada zaman penuh kebaikan dan keberkahan.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah prasyarat dalam memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S-1) pada jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Tugas Akhir diberikan guna melatih kapabilitas mahasiswa dalam merancang, menerapkan, dan memperbaiki sistem terintegrasi dengan mengaplikasikan ilmu pengetahuan mengenai disiplin ilmu Teknik Industri. Dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir di PT. PLN (Persero) UP3B Kalimantan Barat, penulis mendapatkan berbagai macam bentuk bantuan dan kebaikan dari semua pihak terkait, oleh karena itu penulis ingin mengungkapkan terimakasih kepada pihak-pihak tersebut yaitu:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir Winda Nur Cahyo., S.T., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing tugas akhir jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
4. PT. PLN (Persero) UP3B Kalimantan Barat dan seluruh jajarannya selaku fasilitator yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan bagi penulis dalam penyelesaian tugas akhir
5. Pak Ricky Faizal selaku Manajer PT. PLN (Persero) UP3B Kalimantan Barat.
6. Pak Rachman dari divisi SCADA dan Pak Arif dari bagian Perencanaan Operasi yang telah membantu dan menyediakan data yang dibutuhkan.
7. Ayah saya. Zairin, yang telah senantiasa berdoa agar penyelesaian tugas akhir dapat terselesaikan dengan penuh hikmah.

8. Ibu saya, Evi Widiastuti, yang telah senantiasa berdoa kelancaran penyelesaian tugas akhir yang terbaik dan penuh kesabaran.
9. Seluruh keluarga dan kerabat atas semua doa, dukungan, dan perhatiannya selama penyelesaian tugas akhir ini yang menjadi hal yang sangat berharga bagi penulis.
10. Muhammad Kharis Sumitro, Muhammad Andika, Danang Amangkurat Mas, Arief Zubaidi, Kevin Basu Dewa, dan Muhammad Iqbal Sabit selaku teman-teman seperjuangan selama kuliah yang telah memberikan kenangan dan pelajaran tak terlupakan bagi penulis, serta telah membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir.
11. Semua kerabat yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan segala bantuan dan doa kepada saya, semoga selalu diberkahi dan diridhoi oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala.

Penulis menyadari bahwa penelitian tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mohon untuk diberikan kritik dan saran agar kualitas penelitian dapat lebih baik di masa yang akan datang. Penulis berharap agar penelitian tugas akhir ini dapat menjadi manfaat dan kebaikan bagi seluruh pihak dan diberikan berkah oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Pontianak, 18 Agustus 2022

Khalis Adli
15522340

ABSTRAK

PT. PLN (Persero) merupakan perusahaan BUMN besar yang bertugas membangkitkan dan menyalurkan tenaga listrik untuk pelanggannya yaitu masyarakat Indonesia yang jumlahnya selalu meningkat setiap tahun sehingga menaikkan permintaan akan tenaga listrik. Dalam pelaksanaan penyalurannya, terdapat risiko operasional yang menyebabkan PLN tidak dapat memenuhi permintaan tenaga listrik sehingga menyebabkan penurunan reputasi dan kerugian finansial. Oleh karena itu, untuk memanfaatkan peluang permintaan tenaga listrik, maka tindakan mitigasi risiko harus dilakukan agar sistem penyaluran listrik semakin andal dalam menyalurkan tenaga listrik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah manajemen risiko berdasarkan prinsip ISO 31000:2018 tentang manajemen risiko dengan fokus tindakan mitigasi risiko berupa tindakan pencegahan dengan metode KRI (*Key Risk Indicator*). Adapun penggunaan *tools* pendukung seperti FMEA, *Fishbone Diagram*, dan *Gap Assessment* diterapkan dalam merancang KRI yang tepat dalam mencegah risiko operasional. Hasil penelitian menjelaskan bahwa risiko kunci yang paling berpengaruh terhadap keandalan sistem penyaluran tenaga listrik adalah risiko kawat layang dengan nilai RPN 168 yang disebabkan oleh pemain layang-layang yang menggunakan kawat. Adapun ambang batas KRI memiliki dua batas yaitu batas bawah dan batas atas yang jika nilainya dilewati maka risiko kunci berpotensi besar akan terjadi atau paparan risiko telah memengaruhi keandalan jaringan transmisi. Apabila ambang batas dilewati, maka PLN UP3B Kalbar diharuskan untuk melakukan tindakan pencegahan dan pemulihan risiko kunci agar risiko kunci dapat dimitigasi sehingga keandalan jaringan transmisi tetap terjaga dari gangguan kegagalan. Kemudian diketahui metrik risiko kawat layang beserta nilai ambang batas KRI adalah TLOF (*Transmission Line Outage Frequency*) dengan batas bawah 0,92 kali/bulan dan batas atas 1,83 kali/bulan, TLOD (*Transmission Line Outage Duration*) dengan batas bawah 0,62 jam/bulan dan batas atas 1,23 jam/bulan, jumlah gangguan layang-layang dengan batas bawah 24,75 kali/bulan dan batas atas 49,5 kali/bulan, dan ENS (*Energy Not Served*) dengan batas bawah 3.754 kWh/bulan dan batas atas 7.509,98 kWh/bulan.

Kata kunci: Manajemen Risiko, ISO 31000:2018, *Key Risk Indicator*

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT KETERANGAN PENELITIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Batasan Masalah	6
1.5. Manfaat Penelitian	7
1.6. Sistematika Penulisan	7
BAB II KAJIAN LITERATUR	9
2.1. Kajian Induktif.....	9
2.2. Kajian Deduktif.....	17
2.2.1. Pengertian Manajemen	17

2.2.2.	Pengertian Risiko.....	17
2.2.3.	Konsep Manajemen Risiko.....	18
2.2.4.	<i>Key Risk Indicator</i>	21
2.2.5.	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	23
BAB III	METODE PENELITIAN.....	28
3.1.	Subjek dan Objek Penelitian.....	28
3.2.	Jenis Data.....	28
3.3.	Alat Pengumpulan Data	29
3.4.	Metode Pengumpulan Data.....	29
3.5.	Alur Penelitian	31
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	34
4.1.	Profil Perusahaan	34
4.1.1.	Profil PT. PLN (Persero) Unit Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Sistem (UP3B) Kalimantan Barat	34
4.1.2.	Maksud dan Tujuan.....	35
4.1.3.	Visi dan Misi Perusahaan.....	35
4.1.4.	Struktur Organisasi	35
4.1.5.	Proses Penyaluran Listrik.....	36
4.2.	Asesmen Risiko	39
4.2.1.	Identifikasi risiko	39
4.2.2.	Identifikasi Besaran Dampak	50
BAB V	PEMBAHASAN.....	60
5.1.	Analisis Risiko.....	60
5.1.1.	Proses Mitigasi Risiko	60
5.1.2.	Analisis Penyebab Risiko dan Jenis Gangguan Pemadaman	65
5.2.	Evaluasi Risiko	67

5.3. Perancangan KRI.....71

BAB VI PENUTUP77

6.1 Kesimpulan77

6.2 Saran78

DAFTAR PUSTAKA.....79

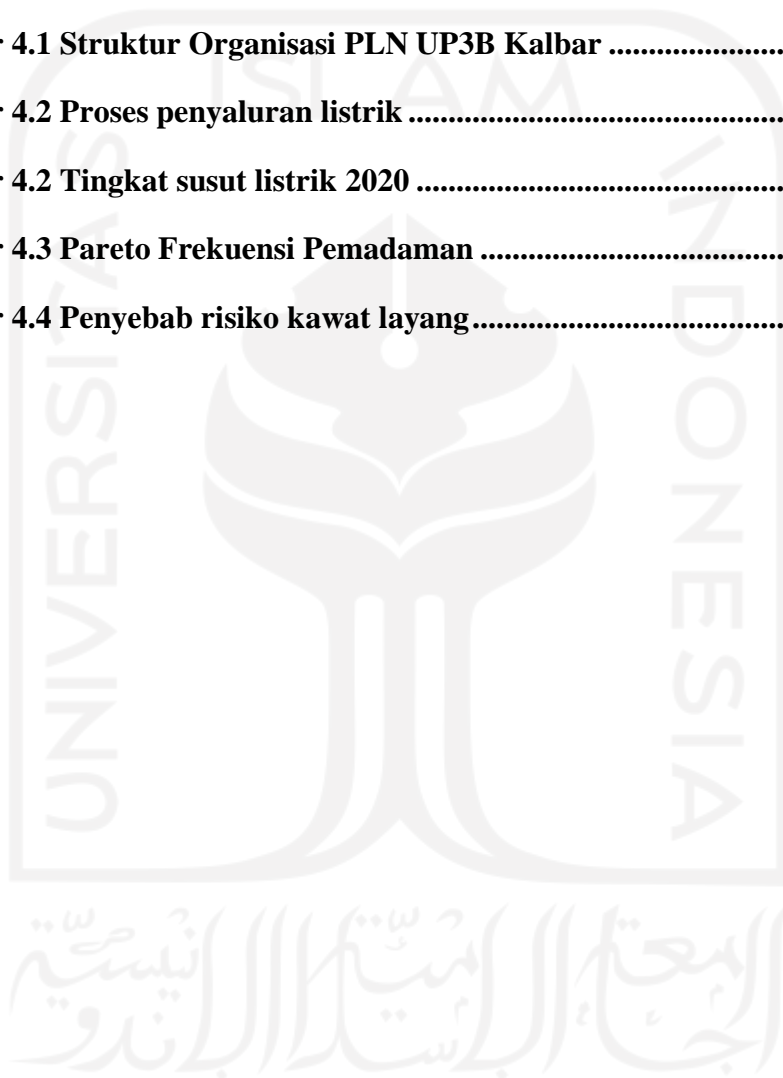


DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Indikator keandalan listrik PLN wilayah Kalbar	2
Tabel 1.2 Indeks pemadaman listrik Kalimantan Barat.....	4
Tabel 2.1 Kajian Induktif.....	10
Tabel 2.2 Skala nilai <i>Severity, Occurance, Detection</i>	25
Tabel 2.5 Kategori nilai RPN.....	27
Tabel 4.1 Profil Narasumber	39
Tabel 4.2 FMEA Risiko Operasional Jaringan Transmisi.....	40
Tabel 4.3 ENS periode 2020	51
Tabel 4.4 Frekuensi gangguan jaringan transmisi 2020	54
Tabel 4.5 Jenis gangguan saluran transmisi 2020	55
Tabel 4.6 Penyebab pemadaman saluran transmisi	56
Tabel 5.1 Proses Mitigasi Risiko FMEA	61
Tabel 5.2 <i>Gap Assessment</i>	69
Tabel 5.3 <i>Dashboard</i> KRI bulanan.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses manajemen risiko ISO 31000:2018	20
Gambar 3.1	Alur Penelitian	31
Gambar 4.1	Struktur Organisasi PLN UP3B Kalbar	36
Gambar 4.2	Proses penyaluran listrik	37
Gambar 4.2	Tingkat susut listrik 2020	53
Gambar 4.3	Pareto Frekuensi Pemadaman	58
Gambar 4.4	Penyebab risiko kawat layang.....	66



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Listrik merupakan kebutuhan utama bagi setiap manusia. Tanpa listrik, aktivitas-aktivitas manusia akan sangat terganggu karena mayoritas kegiatan membutuhkan tenaga listrik. Di Indonesia, kebutuhan listrik setiap tahunnya terus meningkat. Menurut Kementerian ESDM, Indonesia membutuhkan 1.084 KWh/kapita tenaga listrik di tahun 2019 dan pada tahun 2020 diproyeksikan akan mencapai 1.142 KWh/kapita. Mengingat terdapat daerah yang belum dialiri listrik, maka kebutuhan listrik di Indonesia dapat terus bertambah setiap tahunnya. Tenaga listrik dibangkitkan oleh pembangkit listrik dengan menggunakan bahan dasar tenaga yang berbeda-beda. Di Indonesia, terdapat beberapa macam pembangkit listrik seperti Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), PLTU, PLTG, PLTD, PLTBM, PLTGA, dan tenaga lainnya. Pembangkit tersebut dikelola oleh berbagai pihak perusahaan salah satunya adalah PT. PLN (Persero).

PT. PLN (Persero) merupakan perusahaan milik pemerintah yang bergerak di bidang tenaga khususnya listrik dan termasuk dalam Badan Usaha Milik Negara (BUMN). PT. PLN (Persero) didirikan pada tanggal 27 Oktober 1945 oleh presiden Soekarno dengan nama Jawatan Listrik dan Gas di bawah Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga dengan kapasitas pembangkit listrik sebesar 157,5 MW. PT. PLN (Persero) merupakan satu-satunya perusahaan milik pemerintah yang membangkitkan dan menyalurkan tenaga listrik ke seluruh daerah di Indonesia dan telah membuat kemajuan pesat yang menjadikan PLN menjadi salah satu perusahaan terbesar di Indonesia.

PLN hingga saat ini terus berkembang dan meningkatkan kapasitas suplai tenaga dan kualitas pelayanan agar seluruh lapisan masyarakat di Indonesia khususnya Kalimantan Barat dapat dialiri listrik, sehingga perbaikan di semua aspek pendukung sangat diperlukan untuk peningkatan kualitas dan kuantitas perusahaan mengingat listrik adalah kebutuhan utama manusia. Kondisi suplai tenaga listrik di Kalimantan Barat yang selanjutnya disebut Kalbar telah berkembang kepada arah positif dengan adanya sejumlah pembangkit listrik baru yang telah beroperasi seperti contohnya PLTU kapasitas 2x50 MW di Bengkayang yang mulai beroperasi pada tahun 2019. Adapun BPS Kalbar menyebutkan bahwa penerangan provinsi Kalbar bersumber dari listrik PLN sebesar 82,50% pada tahun 2017. Kemudian per tahun 2019 jumlah pelanggan PLN wilayah Kalbar adalah sebanyak 1.190.318 pelanggan. Hal ini menandakan bahwa peluang peningkatan pendapatan semakin tinggi yang dibuktikan dari mayoritas masyarakat Kalbar telah menggunakan listrik dari PLN sehingga urgensi untuk selalu menyediakan pasokan listrik setiap waktu semakin tinggi.

Dengan pangsa pasar yang mayoritas telah dipimpin oleh PLN, maka keandalan PLN dalam menyalurkan listrik menjadi aspek yang penting dalam mengukur kualitas pelayanan PLN agar kepuasan masyarakat selaku pelanggan tetap tinggi. Terdapat empat indikator penting dalam mengukur keandalan PLN dalam menyalurkan listrik yaitu daya terpasang, produksi listrik, listrik yang terjual, dan indeks pemadaman. Adapun BPS Kalbar memaparkan jumlah data tersebut pada tahun 2015 hingga 2017 yang ditampilkan pada tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Indikator keandalan listrik PLN wilayah Kalbar

Sumber: Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat (2022)

Aspek	Satuan	2015	2016	2017
Daya Terpasang	KW	506.034	884.901	850.805
Produksi Listrik	kWh	2.340.324.532	2.552.311.860	2.683.548.654
Penjualan	kWh	1.989.640.287	2.160.605.312	2.252.055.432
Listrik tidak terjual	kWh	350.684.245	391.706.548	431.493.222
Persentase listrik tidak terjual	%	14,98	15,34	16,07

Berdasarkan tabel 1.1 diketahui bahwa daya produksi listrik PLN wilayah Kalbar meningkat setiap tahunnya. Hal tersebut menjadi sebuah indikasi bahwa PLN telah membuat suatu perkembangan positif dengan meningkatkan kapasitas produksi listriknya. Namun dengan meningkatnya kapasitas terpasang tidak membuat produksi listrik menjadi lebih banyak ditandai dengan tingkat produksi listrik yang fluktuatif. Lebih lanjut, listrik yang terjual memiliki nilai yang tidak sama dengan listrik yang diproduksi. Perbedaan tersebut disebabkan karena dua hal yaitu *Energy Not Served* (ENS) dan susut listrik. ENS adalah jumlah listrik yang tidak dapat disalurkan oleh perusahaan dikarenakan masalah operasional. Nilai susut listrik menandakan efisiensi PLN dalam menyalurkan listrik sehingga semakin kecil nilai susut maka semakin efisien PLN menyalurkan listrik. Susut listrik dan tenaga tidak tersalurkan disebabkan oleh gangguan internal dan gangguan eksternal. Gangguan internal adalah gangguan yang disebabkan oleh peralatan dan kesalahan operasional dari PLN itu sendiri sementara gangguan eksternal merupakan gangguan yang disebabkan oleh entitas luar seperti gangguan cuaca dan alam, hewan, dan oknum masyarakat. Adapun target susut dipasang sebagai indikator kenaikan kualitas yang diperbarui setiap tahun. Pada tahun 2015, target susut sebesar 8,45%, kemudian 10,34% pada tahun 2016, dan 9,75% pada tahun 2017. Namun PLN wilayah Kalbar tidak memenuhi target susut tersebut sehingga perlu adanya perbaikan khususnya dari aspek operasional penyaluran listrik.

Dalam penyaluran listrik, PLN sering menemui gangguan baik dari internal PLN maupun dari eksternal PLN. Akibat yang ditimbulkan dari gangguan tersebut bervariasi, namun akibat yang paling merugikan PLN adalah saat jaringan transmisi atau jaringan distribusi mengalami kerusakan sehingga tidak dapat beroperasi yang mengakibatkan pemadaman pada pelanggan. Apabila gangguan tersebut berskala kecil maka durasi pemadaman akan pendek. Sebaliknya apabila kerusakan yang terjadi berdampak besar pada jaringan transmisi atau distribusi maka akan menyebabkan *black out* atau pemadaman besar pada suatu wilayah dengan durasi yang dapat mencapai 10 jam yang menjadi suatu permasalahan besar bagi PLN (Statistik PLN, 2019). Kemudian indikator lain yang menjadi tolok ukur keandalan sistem adalah indeks pemadaman. Indeks pemadaman terbagi menjadi dua aspek yaitu frekuensi dan durasi pemadaman yang terjadi pada pelanggan PLN. Apabila jumlah dan frekuensi pemadaman mencapai jumlah yang tinggi, maka sistem penyaluran listrik mengalami

kendala yang tidak bisa diabaikan oleh PLN dikarenakan pemadaman merupakan suatu hal utama penyebab ketidakpuasan pelanggan ditandai dengan jumlah aduan kepada PLN. Adapun kondisi indeks pemadaman wilayah Kalimantan Barat tahun 2018 dan 2019 dipaparkan pada tabel 1.2 berikut.

Tabel 1.2 Indeks pemadaman listrik Kalimantan Barat

Indeks	Satuan	2018	2019
Durasi Pemadaman	Jam/pelanggan	17,83	29,08
Frekuensi Pemadaman	Kali/pelanggan	23,82	39,38

Rerata durasi pemadaman wilayah Kalimantan Barat pada 2019 meningkat menjadi 29,08 jam per pelanggan per tahun dengan nilai sebelumnya yaitu tahun 2018 sebesar 17,83 jam per pelanggan per tahun dan jika dikonversi menjadi setiap bulan menjadi 2,42 jam per pelanggan. Kemudian frekuensi pemadaman tahun 2019 adalah sebesar 39,38 kali per pelanggan per tahun yang juga meningkat dari tahun sebelumnya dengan jumlah 23,82 kali per pelanggan per tahun. Jika dikonversi menjadi per bulan maka pada tahun 2019 frekuensi pemadaman adalah sebesar 3,28 kali per pelanggan per bulan. Jadi, rerata setiap pelanggan mengalami pemadaman sebanyak 3,23 kali dengan durasi 2,42 jam per bulannya. Hal ini merupakan kondisi yang tidak bisa diabaikan mengingat tingkat pemadaman listrik adalah aspek penting dalam menjaga kredibilitas PLN. Oleh karena itu, pencegahan gangguan menjadi langkah penting dalam menjaga keandalan penyaluran tenaga listrik.

Pencegahan pemadaman dapat dilakukan dengan mencegah kejadian-kejadian yang berdampak buruk bagi keandalan sistem listrik PLN khususnya pada bidang operasional. Kejadian tersebut dinamakan risiko operasional (Fahmi, 2018). Risiko tersebut menyerang bagian operasional dalam hal ini jaringan transmisi listrik. Dampak yang ditimbulkan berbeda-beda mulai dari yang minim seperti *trip* jaringan hingga dampak fatal seperti *black out*. Tindakan pencegahan risiko operasional merupakan salah satu cara dalam memitigasi risiko yang terjadi. Pencegahan dilakukan agar risiko tersebut dapat dihindari sehingga

perusahaan dalam hal ini PLN wilayah Kalbar dapat menjaga keandalan penyaluran tenaga listrik dari gangguan-gangguan yang menyebabkan pemadaman. Lebih lanjut, hingga penelitian ini dilaksanakan, PLN wilayah Kalimantan Barat khususnya unit PLN UP3B Kalimantan Barat belum tersertifikasi ISO 31000:2018 sehingga diharapkan hasil penelitian dapat menjadi pertimbangan bagi perusahaan dalam meningkatkan kualitas dengan menerapkan sekaligus mengajukan sertifikasi ISO 31000:2018 manajemen risiko.

Metode manajemen risiko operasional yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Key Risk Indicator* (KRI) dengan berdasar pada tahapan proses manajemen risiko standar ISO 31000:2018 tentang manajemen risiko. KRI merupakan metode manajemen risiko yang menjadi pemberitahuan dini untuk melakukan tindakan pencegahan bagi sebuah perusahaan apabila indikator risiko yang teridentifikasi terdeteksi melalui pemantauan pada tabel *dashboard* KRI. KRI yang dirancang secara efektif dapat mencegah terjadinya risiko teridentifikasi sehingga perusahaan dapat terhindar dari dampak dan gangguan yang merugikan (Shi, Wong, Li, & Chai, 2018).

KRI mengidentifikasi penyebab terjadinya risiko operasional secara terperinci kemudian dijadikan metrik ambang batas yang efektif dan valid dalam mencegah risiko selama ambang batas tersebut tidak dilewati (Scandizzo, 2005). PT. PLN (Persero) merupakan perusahaan besar yang bekerja menyalurkan tenaga listrik melalui unit operasi salah satunya PLN Unit Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban (UP3B) Kalbar yang bertugas menyalurkan dan mengatur beban tenaga listrik kepada masyarakat. PLN UP3B Kalbar telah memiliki sejumlah tindakan pemulihan risiko diantaranya perbaikan pada gardu induk dan saluran transmisi yang dilakukan dengan pengiriman tim inspeksi. Namun hal tersebut baru akan dilakukan apabila telah terjadi pemadaman Oleh karena itu, Dengan menerapkan KRI pada PLN UP3B Kalbar, diharapkan perusahaan tidak hanya memulihkan gangguan yang telah terjadi tapi juga dapat mencegah terjadinya gangguan yang belum terjadi sehingga apabila tidak dialami gangguan maka keandalan dapat tetap terjaga . Target keandalan dapat dicapai apabila jaringan transmisi dapat menyalurkan tenaga listrik tanpa adanya gangguan. Sehingga, kontribusi penelitian ini kepada PLN UP3B Kalbar berupa hasil tabel *dashboard* KRI yang berisi metrik ambang batas risiko kunci diharapkan dapat menjaga bahkan

menaikkan keandalan jaringan transmisi dalam menyalurkan tenaga listrik dengan cara pencegahan risiko kunci yang teridentifikasi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apa saja risiko operasional yang terdapat pada sistem penyaluran jaringan transmisi listrik PT. PLN (Persero) UP3B Kalimantan Barat?
2. Apa saja Indikator Risiko Kunci (KRI) yang perlu diterapkan dalam menghadapi risiko operasional sistem penyaluran jaringan transmisi listrik PT. PLN (Persero) UP3B Kalimantan Barat?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui hasil identifikasi risiko operasional yang terdapat pada sistem penyaluran jaringan transmisi listrik PT. PLN (Persero) UP3B Kalimantan Barat
2. Mengetahui Indikator Risiko Kunci (KRI) yang perlu diterapkan dalam menghadapi risiko operasional sistem penyaluran jaringan transmisi listrik PT. PLN (Persero) UP3B Kalimantan Barat

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian senantiasa fokus pada objek yang akan diteliti, maka ditentukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di PT. PLN (Persero) Unit Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Sistem (UP3B) Kalimantan Barat yang selanjutnya disebut PLN UP3B Kalbar sebagai pengatur sistem penyaluran jaringan transmisi listrik
2. Objek penelitian difokuskan pada analisis risiko operasional sistem jaringan

transmisi listrik wilayah Kalimantan Barat

3. Identifikasi risiko fokus kepada risiko operasional sistem penyaluran jaringan transmisi listrik wilayah Kalimantan Barat

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan bagi kedua pihak adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Peneliti memiliki kesempatan memperdalam dan mengaplikasikan keilmuan Teknik Industri maupun memahami profesi dalam suatu kehidupan nyata khususnya pada subjek manajemen risiko.

2. Bagi Perusahaan

Perusahaan dapat mempertimbangkan ambang batas KRI dengan prinsip manajemen risiko ISO 31000:2018 sebagai dasar pengambilan keputusan dalam meningkatkan keandalan transmisi listrik dengan memitigasi risiko operasional. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi saran bagi perusahaan dalam menghadapi dan memitigasi risiko operasional sistem jaringan transmisi listrik.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistem penulisan dalam laporan ini terbagi menjadi enam bab beserta daftar Pustaka dan lampiran dengan rincian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan uraian mengenai sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini berisi penjelasan kajian induktif dan deduktif yang berhubungan dengan permasalahan dalam penelitian ini sehingga dapat dijadikan dasar dalam penyelesaian masalah pada penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi penjelasan mengenai kerangka penelitian yang mencakup subjek dan objek penelitian, metode pengumpulan data, alat pengumpulan data, dan diagram alir penelitian yang menjelaskan alur pelaksanaan penelitian

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini menjelaskan proses pengumpulan dan pengolahan data dengan menggunakan metode yang telah dipaparkan pada bab 3. Hasil yang didapatkan pada bab ini menjadi dasar dalam pemaparan pada bab selanjutnya terkait pembahasan dan analisis lebih rinci.

BAB V PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan analisis dan pembahasan secara terperinci mengenai hasil yang terdapat pada bab 4 sehingga tujuan penelitian dapat tercapai

BAB VI PENUTUP

Bab ini memaparkan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan menjelaskan saran untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

BAB II

KAJIAN LITERATUR

Kajian literatur merupakan bab yang menjelaskan tentang berbagai ilmu pengetahuan yang digunakan sebagai panduan dalam penelitian. Ilmu pengetahuan atau informasi tersebut dapat berasal dari berbagai disiplin ilmu yang berhubungan dengan penelitian.

Terdapat dua jenis kajian literatur/pustaka yang digunakan untuk mendeskripsikan bahasan penelitian yang dibutuhkan yaitu kajian induktif dan kajian deduktif. (Winarso, 2014) mengatakan bahwa pendekatan induktif adalah sebuah pendekatan dalam pembelajaran yang diawali dengan penyajian sejumlah studi kasus atau sumber keadaan khusus melalui pengamatan lalu menyimpulkan materi tersebut menjadi suatu kesimpulan, prinsip, atau aturan, sementara kajian deduktif adalah cara berpikir yang menjelaskan suatu hal yang bersifat umum lalu disimpulkan menjadi hal-hal yang bersifat khusus yang dapat berupa penerapan dari hal tersebut.

2.1. Kajian Induktif

Kajian induktif merupakan pengumpulan penelitian dari buku ataupun jurnal kemudian diambil intisari atau pokok pembahasan dari sifat yang khusus ke rumus umum. Adapun terdapat sepuluh penelitian yang telah dilakukan dipaparkan pembahasannya dalam tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Kajian Induktif

No.	Judul (Peneliti)	Metode	Hasil	Kesimpulan
1	<i>A Sustainable And Triple Bottom Line- Preventative Risk Based Risk Model, Management Model Fuzzy Decision For Ship Recycling Making Trial and Industry</i> (Ozturkoglu, Kazancoglu, & Ozkan-Ozen, 2019)	<i>Laboratory Evaluation</i> (DEMATEL)	Tiga faktor penyebab terbesar yaitu, <i>green management</i> , kecepatan, dan desain ramah lingkungan. Lalu tiga faktor akibat terbesar yaitu, <i>green marketing, green production,</i> dan <i>green purchasing</i> . Kemudian empat faktor yang terpenting yaitu, <i>green logistics, green production,</i> risiko kecelakaan, dan desain ramah lingkungan	Makalah ini bertujuan untuk mendefinisikan risiko dalam industri daur ulang kapal dengan menggunakan pendekatan TBL dan untuk mengembangkan model konseptual berbasis risiko, termasuk dengan risiko potensial dan mengusulkan keadaan di masa depan dengan tindakan pencegahan untuk risiko dengan pandangan holistik dan pendekatan sistem. <i>Fuzzy DEMATEL</i> digunakan dalam penelitian ini karena kemampuannya untuk memecahkan masalah yang kompleks dengan menyediakan hubungan sebab akibat antara faktor-faktor, dan juga urutan kepentingan.
2	Manajemen Risiko Pada Perusahaan Jasa Pelaksana Konstruksi di	Kuantitatif	Terdapat delapan aspek-aspek risiko berdasarkan kejadian dan delapan aspek risiko berdasarkan konsekuensi.	Risiko <i>high risk</i> berdasarkan kejadian adalah dari aspek harga dan anggaran biaya, sementara risiko <i>high risk</i>

No.	Judul (Peneliti)	Metode	Hasil	Kesimpulan
	Propinsi Papua (Lokobal, Sumajouw, & Sompie, 2014)			berdasarkan konsekuensi adalah aspek pengawasan
3	<i>Risks Of Extreme And Rare Events In Asset Management</i> (Komljenovic, Gaha, Abdul-Nour, Langheit, & Bourgeois, 2016)	<i>Risk-Informed Decision-Making (RIDM)</i>	Model yang diusulkan pada penelitian ini diterapkan pada dua studi kasus yang terkait dengan aset <i>Hydro-Quebec</i> menunjukkan relevansi dengan mempertimbangkan secara lebih sistematis kompleksitas dan risiko peristiwa ekstrim dan langka dalam Manajemen Aset	Penelitian ini menyajikan model (kerangka) pengambilan keputusan (RIDM) pengambilan keputusan tingkat risiko informasi holistik tingkat tinggi dalam manajemen aset dan hasil awal tentang cara mengatasi risiko E&RE dalam konteks ini. Metodologi semacam itu dapat membantu pembuat keputusan dalam pengambilan keputusan utama dengan memberikan wawasan yang lebih realistis. Metode yang diusulkan dapat secara positif melengkapi pendekatan tradisional yang ada.
4	<i>Key risk indicators for accident assessment conditioned on pre-crash vehicle trajectory</i> (Shi, Wong, Li, & Chai, 2018)	<i>Key Risk Indicator, Risk Behaviour Indicators</i>	KRI dapat mengidentifikasi paparan risiko pra-kecelakaan dalam hal tingkat keparahan dan kemungkinan. Tingkat risiko dan frekuensi yang lebih tinggi memiliki nilai-nilai prediktif dan dapat bertindak sebagai sinyal awal kecelakaan,	Penilaian risiko menggunakan indikator hibrid dan hierarkis (KRI) menawarkan wawasan baru tentang paparan risiko, yang bermanfaat untuk penilaian dan prediksi kecelakaan. Studi ini menilai kelayakan menggunakan KRI untuk

No.	Judul (Peneliti)	Metode	Hasil	Kesimpulan
5	<i>Building safety in the offshore petroleum industry: Development of risk-based major hazard risk indicators at a national level</i> (Zhen, Vinnem, & Næss, 2019)	<i>Risk-based Approach</i>	<p>dan pemantauan KRI yang konstan sangat membantu untuk penilaian dan prediksi kecelakaan. Dikombinasikan dengan peramalan pergerakan kendaraan, kendaraan yang berisiko, lokasi dan cap waktu kecelakaan potensial dapat disimpulkan secara <i>real-time</i>. Oleh karena itu, pencegahan yang ditargetkan dapat diterapkan terlebih dahulu</p> <p>Pendekatan yang diusulkan menyediakan kerangka kerja terstruktur untuk identifikasi <i>leading indicator</i> dan <i>lagging indicator</i> pada instalasi lepas pantai. <i>Lagging indicator</i> yang disarankan dibangun di atas dasar semua peristiwa prekursor bahaya utama yang dikategorikan sementara <i>leading indicator</i> dibangun di atas fondasi kondisi hambatan kritis keselamatan, yang terdiri dari hambatan teknis dan non-teknis.</p>	<p>mengukur paparan risiko pra-kecelakaan yang dikondisikan pada data kecelakaan dunia nyata</p> <p>Dapat disimpulkan bahwa kombinasi <i>leading indicators</i> dan <i>lagging indicators</i> akan mampu memenuhi kriteria yang ditetapkan jika skema pengumpulan dan pelaporan data diatur dengan cermat. Pendekatan struktur hierarkis diusulkan untuk pengembangan indikator penghalang non-teknis.</p>
6	Analisis Dan Perbaikan Manajemen Risiko	<i>House of Risk</i> , FMEA,QFD,SCOR	Terdapat 22 tindakan mitigasi risiko yang disortir berdasarkan prioritas yaitu	Terdapat 47 risiko yang teridentifikasi beserta 47 sumber risikonya dengan

No.	Judul (Peneliti)	Metode	Hasil	Kesimpulan
	Rantai Pasok Gula Rafinasi Dengan Pendekatan <i>House Of Risk</i> (Ulfah, 2016)		pemeliharaan rutin, pemeliharaan atau mematikan mesin setiap tahun, menjalin kontrak dengan pelanggan selama 1 tahun, mensosialisasikan nomor telepon ke transportir, menyiapkan stok cadangan aman, pelatihan pemeliharaan, meningkatkan koordinasi, perencanaan stok produksi, koordinasi dengan pihak terkait termasuk transportir, pengarahan harian, koordinasi antar bagian produksi dan lingkungan sekitar, penghematan bahan kimia, pengarahan rutin sebelum kegiatan rutin, koordinasi dengan bagian daya, pelatihan privat bagian bahan baku, menyimpan nomor kontak PIC transportasi, meningkatkan kontur operasional proses, koordinasi dengan pengguna dalam penentuan spesifikasi, dan pembaruan model peralatan	setiap sumber risiko berpotensi menyebabkan risiko yang berbeda. Kemudian terdapat 22 tindakan mitigasi risiko yang disarankan dengan dengan prioritas tindakan dibuat berdasarkan peringkat
7	<i>Methodology Of Monitoring Key Risk</i>	KRI, Proses Markov, Manajemen Risiko	Terdapat empat indikator yang dihitung dalam proses penentuan KRI risiko	Metodologi yang digunakan merupakan metodologi yang dapat diterapkan pada saat apa saja sehingga metodologi rantai

No.	Judul (Peneliti)	Metode	Hasil	Kesimpulan
	<i>Indicators</i> (Peček & Kovačič, 2019)		<p>penggalan arkeologi. Indikator pertama adalah waktu yang terbuang dengan nilai minimal 0,366 jam dan nilai maksimal 1 jam. Lalu indikator kehilangan pekerja saat penggalan dengan nilai minimal 0,209 dan nilai maksimal 0,506. Indikator ketiga yaitu biaya tak terduga dengan estimasi minimal 58 EUR dan maksimal 430 EUR. Indikator keempat adalah biaya total per proyek penggalan dengan nilai minimal 71 EUR dan maksimal 85 EUR.</p>	<p>Markov dalam penentuan KRI adalah metodologi yang fleksibel. Setelah penelitian dilakukan semua kejadian risiko, kecelakaan, dan dampaknya akan didokumentasikan dengan benar sehingga akurasi data dalam perhitungan dan penentuan KRI menjadi semakin kredibel.</p>
8	<i>Risk Mapping and Key Risk Indicators in Operational Risk Management</i> (Scandizzo, 2005)	KRI	<p>Metodologi pemetaan risiko operasional dengan KRI dijelaskan pada dua kasus identifikasi risiko beserta proses kontrol yang paling tepat. Kemudian juga dijelaskan mengenai identifikasi KRI yang relevan pada kasus tersebut yaitu pada</p>	<p>Informasi dari metode KRI dapat diringkas dan di olah sehingga menjadi gambaran lengkap mengenai profil risiko pada beberapa lini bisnis dalam studi kasus. Gambaran terstruktur dari profil risiko tersebut kemudian disebut <i>Operational Risk Scorecard</i>.</p>

No.	Judul (Peneliti)	Metode	Hasil	Kesimpulan
9	The Use Of Key Risk Indicators By Banks As An Operational Risk Management (Young, 2012)	Manajemen Risiko Operasional, KRI	<p>bisnis perdagangan dan bisnis peminjaman</p> <p>Sebanyak 60 demografis kuesioner dibagikan kepada manajer junior dan menengah pada berbagai bank di industri bank Afrika Selatan. Kemudian kuesioner yang dikumpulkan kembali sebanyak 31 kuesioner. Kemudian sebanyak 64% responden menjawab bahwa mereka merupakan bagian dari manajemen risiko operasional, 27% responden merupakan bagian dari manajemen risiko asuransi, dan 9% lainnya termasuk bagian dari manajemen risiko lainnya. Kemudian dari aspek pengalaman, sebanyak 9% responden menjawab telah bekerja selama kurang dari 1 tahun, 27% responden pada rentang 1-3 tahun, 9% pada rentang 3-5 tahun, 19% pada</p>	<p>Dalam penerapan manajemen risiko bank, masih terdapat keraguan dalam aplikasinya. Sehingga perlu diikuti dengan kriteria kuantitatif dan kualitatif dalam memitigasi dampak risiko operasional seperti yang terdapat pada KRI. Namun masih terdapat keraguan pada bank-bank di Afrika Selatan dalam mengelola risiko. Oleh karena itu untuk melengkapi dan memaksimalkan manajemen risiko operasional, sejumlah bank juga menerapkan <i>loss event database, risk and control assessments</i>, dan skenario yang digunakan bersamaan dengan KRI sebagai metrik dalam melihat dan mengontrol risiko setiap waktu.</p>

No.	Judul (Peneliti)	Metode	Hasil	Kesimpulan
10	<i>Operational Risk In Islamic Banks: Examination Of Issues</i> (Abdullah, Shahimi, & Ismail, 2011)	Analisis Komparatif dan Deskriptif. Pendekatan Basel II	rentang 5-10 tahun, dan 36% telah bekerja selama lebih dari 15 tahun Metode Basel II memberikan kecocokan yang signifikan terhadap penerapan manajemen risiko operasional pada bank islami dibandingkan dengan bank konvensional karena aspek legal dan fitur kontrak yang khusus. Namun metode Basel II tetap membutuhkan adaptasi khusus mengingat karakteristik operasional bank islami yang memiliki kekhususan tersendiri.	Biaya operasional bank islami membutuhkan sebesar 15% dari pendapatan bersih setiap tahunnya. Kemudian terdapat risiko dari aspek finansial dan investasi pada operasional bank yang memengaruhi neraca keuangan bank islami. Sehingga perlu mengangkat pendekatan lain pada aspek operasional yang telah diterangkan pada metode Basel II.

2.2. Kajian Deduktif

Pendekatan deduktif merupakan kebalikan dari pendekatan induktif. Pendekatan ini berproses dari pembahasan umum ke khusus, dari teori ke penerapan teori. Adapun pembahasan secara deduktif dipaparkan sebagai berikut.

2.2.1. Pengertian Manajemen

Manajemen merupakan sebuah studi untuk mengatur baik aktivitas maupun manusia. Menurut Susan (Manajemen Sumber Daya Manusia, 2019) manajemen adalah kegiatan seseorang dalam mengatur organisasi yang bersifat manusia ataupun non manusia secara efektif dan efisien sehingga dapat memenuhi tujuan organisasi.

Berdasarkan kedua definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa manajemen berfokus pada proses pengaturan sumber daya baik dalam perusahaan maupun organisasi secara umum secara efektif dan efisien yang mengarah pada keberhasilan tujuan dari perusahaan tersebut.

2.2.2. Pengertian Risiko

Terdapat berbagai definisi tentang risiko. Menurut Fahmi (Manajemen Risiko, 2018), risiko adalah bentuk keadaan yang tidak pasti tentang suatu keadaan yang akan terjadi di masa mendatang berdasarkan keputusan yang diambil atas berbagai pertimbangan yang dilakukan. Adapun menurut Siegel dan Shim (Kamus Istilah Akuntansi, 1999) risiko didefinisikan menjadi tiga hal berikut ini:

1. Keadaan yang mengarah pada sekumpulan hasil khusus yang didapat dari kemungkinan yang diketahui oleh pengambil keputusan
2. Risiko adalah variasi dalam keuntungan, penjualan, atau variabel keuangan lainnya
3. Kemungkinan dari sebuah masalah yang memengaruhi kinerja perusahaan seperti risiko ekonomi, ketidakpastian politik, dan masalah industri.

Berdasarkan dari kedua definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa risiko adalah suatu ketidakpastian akan keadaan di masa mendatang yang dapat memengaruhi jalannya proses bisnis perusahaan atas akibat dari keputusan yang dibuat.

Hanafi (Manajemen Risiko, 2016) juga membagi risiko menjadi dua tipe yaitu risiko murni dan risiko spekulatif. Risiko murni adalah risiko yang memiliki kerugian didalamnya namun tidak ada keuntungan yang dapat diterima jika mengambil risiko tersebut. Lalu risiko spekulatif adalah risiko yang diharapkan oleh penerima risiko akan keuntungan yang didapatkan selain menerima kerugian tersebut. Lebih jauh, Hanafi membagi risiko spekulatif menjadi empat tipe diantaranya:

1. Risiko pasar: risiko yang terjadi dari pergerakan harga pasar atau volatilitas harga pasar
2. Risiko kredit: risiko yang disebabkan pihak terkait yang tidak dapat memenuhi kewajibannya kepada perusahaan
3. Risiko likuiditas: risiko yang didapatkan jika tidak dapat memenuhi kebutuhan kas, juga dapat berupa risiko jika tidak dapat berbisnis dengan cepat dikarenakan sifatnya yang tidak likuid atau gangguan pasar
4. Risiko operasional: risiko kegiatan operasional tidak berjalan sesuai peraturan dan prosedur perusahaan sehingga mengakibatkan kerugian baik pada perusahaan maupun pada aset dan sumber daya manusia itu sendiri

2.2.3. Konsep Manajemen Risiko

Risiko adalah suatu hal yang tidak dapat dihindari secara mutlak dan akan selalu ada setiap perusahaan mengambil keputusan. Oleh karena itu, pengelolaan risiko yang baik akan menghasilkan keputusan yang lebih kuat dan lebih baik. Menurut ISO 31000:2018 tentang manajemen risiko, terdapat enam cara dalam mengelola risiko diantaranya:

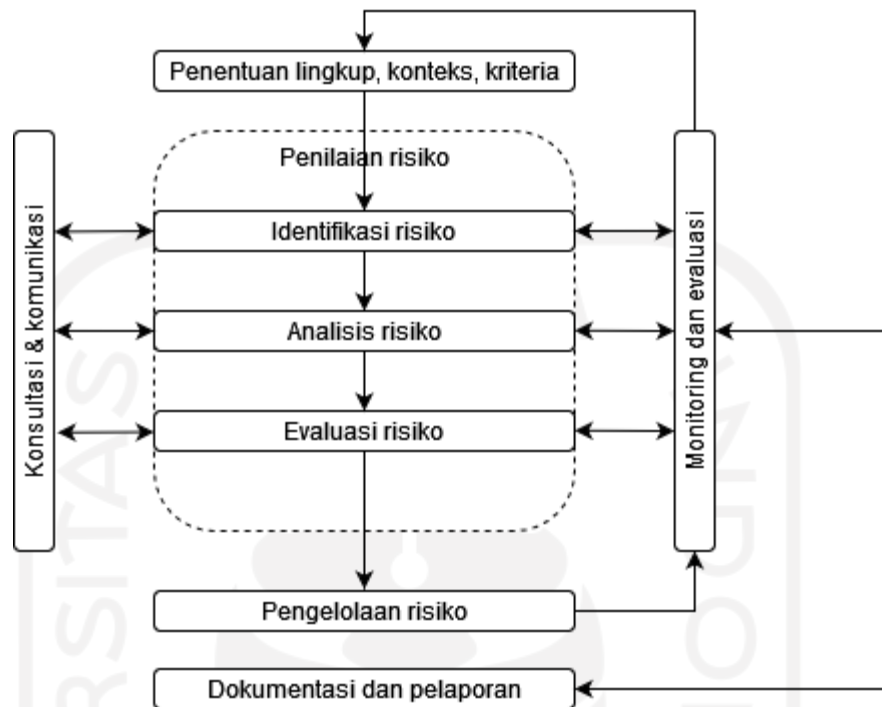
1. Penghindaran: yaitu menghindari risiko dengan memutuskan untuk tidak memulai atau melanjutkan tindakan yang menyebabkan kenaikan nilai risiko

2. Penerimaan: perusahaan mengambil atau meningkatkan risiko dengan tujuan meraih peluang yang hadir
3. Eliminasi: perusahaan menghilangkan risiko dengan mengeliminasi semua sumber yang menghadirkan risiko
4. Minimalisasi: perusahaan menurunkan nilai frekuensi risiko dan/atau dampak risiko sesuai target perusahaan
5. Pembagian: perusahaan membagikan dampak yang ditimbulkan risiko kepada pihak eksternal yang khusus menangani risiko contohnya asuransi dan kontrak kerja
6. Penahanan: perusahaan mempertahankan tindakan yang telah ada dalam menangani risiko sambil memantau arah dampak risiko

Manajemen risiko sangat berguna bagi perusahaan dalam mengenali dan menanggapi risiko yang ada sehingga risiko tersebut dapat dikendalikan. Adapun menurut (Fahmi, 2018) manfaat penerapan manajemen risiko bagi perusahaan adalah:

1. Perusahaan memiliki dasar pijakan yang kuat dalam mengambil keputusan, sehingga manajer lebih teliti dan selalu menempatkan ukuran-ukuran dalam berbagai keputusan
2. Mampu memberi arah bagi perusahaan dalam melihat pengaruh-pengaruh yang mungkin timbul baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang
3. Mendorong para manajer untuk selalu mempertimbangkan untuk mengambil keputusan yang menghindari risiko khususnya kerugian finansial
4. Perusahaan dapat memperoleh kerugian yang minimum
5. Dengan adanya konsep manajemen risiko yang dirancang secara detail maka artinya perusahaan telah membangun arah dan mekanisme secara berkelanjutan

ISO 31000:2018 tentang manajemen risiko yang diterbitkan oleh organisasi standardisasi ISO menjelaskan tahap-tahap yang dilakukan dalam manajemen risiko yang jika dilakukan secara tertib dapat membuat perusahaan apapun memiliki kemampuan mitigasi risiko secara terstruktur. Adapun tahapan proses manajemen risiko berdasarkan ISO 31000:2018 dipaparkan pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Proses manajemen risiko ISO 31000:2018

Berikut penjelasan mengenai tahapan manajemen risiko menurut ISO 31000:2018.

1. Penentuan lingkup, konteks, kriteria

Dalam tahap ini perusahaan menetapkan ruang lingkup, konteks, dan kriteria manajemen risiko. Penetapan tersebut harus terintegrasi dengan visi, misi, dan tujuan perusahaan. Pada tahap ini Perusahaan juga menetapkan kriteria risiko berdasarkan jenis risiko, dampak risiko, akibat risiko terhadap waktu, konsistensi penggunaan metode perhitungan risiko, dasar penentuan tingkat risiko, pemahaman terhadap akibat dari banyak risiko, dan kemampuan perusahaan dalam mengelola risiko.

2. Penilaian Risiko

Tahap penilaian risiko dibagi menjadi tiga tahap. Tahap pertama adalah identifikasi risiko yang merupakan tahap mencari, mengenal, dan menjelaskan risiko yang ada pada perusahaan sesuai konteksnya. Identifikasi risiko dilakukan dengan memahami data historis baik risiko yang dapat dikontrol maupun yang tidak. Tahap kedua adalah

analisis risiko yang merupakan proses memahami risiko yang telah diidentifikasi. Analisis risiko memberikan penjelasan rinci terkait pengenalan risiko, sumber dan akibat risiko, frekuensi risiko, dampak risiko, dan efektivitas kontrol perusahaan. Tahap ketiga adalah evaluasi risiko yang merupakan tahap penentuan tindakan mitigasi risiko teridentifikasi serta membandingkan analisis risiko dengan kriteria risiko untuk memutuskan tindak lanjut selanjutnya kegiatan mitigasi risiko perusahaan.

3. Pengelolaan Risiko

Pada tahap ini perusahaan menerapkan Tindakan penanganan risiko yang telah ditetapkan. Penanganan risiko tidak hanya penerapan tindakan yang ditetapkan, namun juga termasuk pada kegiatan merumuskan dan menentukan pilihan penanganan risiko, penilaian tindakan penanganan risiko, dan memutuskan apakah risiko yang tersisa setelah ditindak dapat diterima perusahaan. Kegiatan ini dilakukan secara berkelanjutan agar risiko selalu dikelola sehingga tujuan perusahaan dapat tercapai sesuai target yang ditetapkan.

Dalam menunjang pelaksanaan manajemen risiko juga diterapkan dokumentasi dan pengawasan kinerja manajemen risiko. Perusahaan selalu mengarsipkan hasil tindakan manajemen risiko sebagai dasar dalam meningkatkan efektivitas manajemen risiko yang akan dilakukan pada periode selanjutnya. Tindakan pengawasan kinerja manajemen risiko juga dilakukan agar jalannya proses ini dapat memberikan hasil yang optimal yakni berupa manajemen risiko yang efektif dalam mengelola risiko sesuai tujuan perusahaan.

2.2.4. *Key Risk Indicator*

KRI berdasarkan COSO (*Committee of Sponsoring Organizations*) merupakan ukuran yang digunakan oleh suatu organisasi sebagai indikator yang menjadi sebuah pemberitahuan dini apabila terjadi suatu perubahan dari *risk exposures* untuk beberapa aspek pada sebuah perusahaan. KRI berbeda dengan *Key Performance Indicator* (KPI). KRI memiliki ruang lingkup penanganan risiko yang akan muncul di masa depan sementara KPI berfokus pada

data historis kinerja perusahaan yang telah dicapai (Scarlat & Ioana-Alexandra, 2011). Penerapan KRI menjelaskan situasi risiko perusahaan melalui statistik atau metode perhitungan (Coleman, 2009). KRI juga membantu memberikan strategi penanganan yang tepat sejak dini yang sesuai dengan tujuan perusahaan yang terintegrasi dengan visi dan misi perusahaan. Perancangan KRI memerlukan perhitungan risiko secara berkelanjutan agar informasi rinci dapat diperoleh sehingga pemberlakuan KRI berjalan efektif menangani risiko.

KRI memiliki lima tahap dalam mengelola risiko. Yang pertama adalah peneliti harus mengetahui sasaran perusahaan terkait. Setelah itu, identifikasi risiko dilakukan terkait risiko apa saja yang dapat menghambat sasaran tersebut. Setelah risiko teridentifikasi, risiko-risiko tersebut dikelompokkan menjadi risiko kunci dan risiko lainnya. Risiko kunci yaitu risiko yang paling signifikan dan paling menentukan pencapaian sasaran. Jika risiko kunci sudah diketahui, tahap berikutnya yaitu dengan mencari akar penyebab yang menjadi pemicu munculnya risiko kunci tersebut. Kemudian langkah berikutnya adalah mencari tahu indikator-indikator yang disebut metrik. Metrik tersebut digunakan untuk dijadikan alat ukur dalam menilai dan memonitor seberapa besar pengaruh akar penyebab risiko terhadap timbulnya risiko kunci yang ada. Jika sudah ditemukan indikator-indikator risiko tersebut, tahap terakhir adalah menilai metrik risiko dan menentukan nilai tertinggi dari beberapa metrik yang telah teridentifikasi. Adapun indikator kunci adalah indikator yang paling tersedia datanya, dan yang paling relevan terhadap akar penyebab risiko yang telah diidentifikasi.

KRI sebagai salah satu indikator dalam proses manajemen risiko juga memiliki keterkaitan dengan indikator-indikator lainnya. Hal ini sesuai dengan perlunya mengintegrasikan manajemen risiko dengan *performance management* di suatu perusahaan. Dalam manajemen risiko, terdapat dua jenis indikator, yaitu *lagging indicator* dan *leading indicator*. *Lagging indicator* merupakan indikator dari suatu kejadian yang telah terjadi beserta dampak dari kejadian itu sendiri. Sedangkan *leading indicator* merupakan indikator dari suatu kegiatan yang berupa sebuah proses dan berfungsi untuk memprediksi kejadian

yang akan datang dalam hal ini risiko yang akan terjadi, sehingga *leading indicator* menjadi sebuah sinyal awal terhadap suatu kejadian risiko.

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

FMEA merupakan suatu alat untuk mengidentifikasi dan memvalidasi perubahan signifikan dan kritis yang terdapat pada desain maupun proses dalam perusahaan. FMEA bertujuan memitigasi risiko perusahaan dengan menilai dan mengembangkan kontrol yang telah dijalankan oleh perusahaan sebelumnya baik dalam hal desain produk maupun kontrol sistem produksi. Dengan adanya FMEA, pencegahan risiko dapat dilakukan sehingga tidak merugikan perusahaan dalam hal produk atau proses yang tidak sesuai standar yang berakibat pada kepuasan pelanggan (Ford Motor Company, 2011). Adapun tujuan dilakukannya FMEA secara spesifik dipaparkan dalam enam poin berikut:

1. Menjadikan produk atau proses lebih berkualitas dan kredibel
2. Mengurangi biaya dan waktu yang dibutuhkan dalam pengembangan produk
3. Melacak kegiatan dan dokumen penting sebagai upaya pencegahan risiko
4. Membantu mengembangkan sistem supervisi yang kokoh
5. Membantu mengembangkan desain produk
6. Membantu insinyur menentukan prioritas dalam menyelesaikan produk atau proses yang bermasalah dan membantu mencegah hal tersebut terjadi kembali.

FMEA juga terbagi menjadi dua jenis berdasarkan situasi penggunaannya, dideskripsikan sebagai berikut:

1. *Process FMEA*: merupakan FMEA yang membantu menyelesaikan kegagalan-kegagalan dalam hal proses dimana terdapat perubahan suatu elemen didalamnya. FMEA proses dilakukan sebelum proses produksi dimulai sehingga risiko kegagalan dapat dimitigasi.
2. *Design FMEA*: merupakan FMEA yang membantu menyelesaikan kegagalan-kegagalan dalam hal desain produk yang dilakukan sebelum memublikasikan

purwarupa produk atau pada saat mendesain produk. Hal ini dilakukan dengan tujuan menciptakan produk yang spesifik.

FMEA dirancang dengan menggunakan tabel yang berisi kolom utama landasan perhitungan. Format tabel dapat bervariasi sesuai dengan kebutuhan dan kepentingan perusahaan. Adapun di bawah ini terdapat beberapa tahap dalam Menyusun FMEA secara efektif yang juga bukan merupakan acuan karena format penyusunan FMEA dapat bervariasi berdasarkan subjektif pelaku (10 Langkah Lakukan FMEA, 2013).

1. Memaparkan semua komponen dalam suatu proses pada kolom pertama sebagai dasar penyusunan FMEA
2. Pada kolom kedua diisi mode kegagalan yang berisi kegiatan yang salah.
3. Pada kolom ketiga diisi akibat dari kegiatan yang salah tersebut baik terhadap perusahaan maupun kepada pelanggan.
4. Pada kolom keempat berikan skala *rating Severity* (S) terhadap akibat kegagalan. Nilai 1 merupakan nilai terkecil dan 10 untuk kegagalan yang berakibat fatal.
5. Pada kolom kelima diisi penyebab kegagalan tersebut terjadi. Lalu skala *rating* juga diberikan terhadap penyebab-penyebab tersebut, nilai 1 untuk yang jarang atau tidak pernah terjadi dan 10 untuk penyebab yang sering terjadi. Nilai tersebut dimasukkan pada kolom keenam yaitu *Occurrence* (O).
6. Pada kolom ketujuh diisi aktivitas kontrol yang telah dilakukan untuk mencegah serta mendeteksi kesalahan yang dilakukan. Skala *rating* juga dilakukan pada aspek ini dengan nilai 1 mengacu pada kontrol yang efektif dan 10 mengacu pada tidak adanya sistem kontrol pada kesalahan terkait. Nilai tersebut dimasukkan pada kolom kedelapan yaitu kolom *Detection* (D).
7. Pada kolom kesembilan diisi dengan nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang dimana jika nilai ini semakin besar maka kesalahan yang dilakukan telah berdampak serius bagi perusahaan. Nilai tersebut didapat dengan mengalikan nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). perancang FMEA dapat memprioritaskan fokus penanganan dengan mengurutkan nilai RPN.

8. Setelah mengisi semua kolom pada tabel maka perancang membuat daftar prioritas penanganan dengan mengurutkan nilai RPN dari yang terbesar hingga terkecil.
9. Melakukan tindakan penanganan risiko dengan mengarahkan sumber daya perusahaan kepada sumber risiko yang akan ditangani.
10. FMEA merupakan data yang harus selalu diperbarui sehingga nilai *Occurrence* dan *Detection* harus selalu dihitung secara berkala. Namun khusus nilai *Severity*, jika tidak terdapat kepentingan untuk mengubah nilai akibat kegagalan maka nilai tersebut tidak perlu diubah.

Nilai RPN diketahui dengan mengalikan nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). Adapun penentuan dan deskripsi skala *rating* komponen-komponen dipaparkan pada tabel 2.2. Kemudian pada tabel 2.3 merupakan penjelasan kategori nilai RPN pada risiko yang telah diidentifikasi.

Tabel 2.2 Skala nilai *Severity*, *Occurance*, *Detection*

Sumber: (Gaspersz, 2002)

Nilai	<i>Severity</i>	<i>Occurrence</i>	<i>Detection</i>	Frekuensi kejadian (<i>Occurrence</i> , <i>Detection</i>)
1	(<i>Negligible Severity</i>) Akibat kegagalan tidak berdampak pada kualitas proses atau keluaran perusahaan	<i>Remote</i>	Metode kontrol dan pencegahan sudah efektif sehingga kegagalan tidak muncul	0,001/100 lot

Nilai	Severity	Occurrence	Detection	Frekuensi kejadian (Occurrence, Detection)
2 3	<i>(Mild Severity)</i> Akibat kegagalan berdampak ringan sehingga pelanggan tidak merasakan kualitas yang menurun	<i>Low</i>	Kegagalan berpeluang terjadi dalam tingkat sangat rendah	0,01/100 lot 0,05/100 lot
4 5 6	<i>(Moderate Severity)</i> Akibat kegagalan sudah mulai dirasakan oleh pelanggan ditandai dengan menurunnya kualitas namun masih dapat diterima	<i>Moderate</i>	Kegagalan terkadang terjadi dan metode kontrol berpeluang menjadi penyebabnya	0,1/100 lot 0,2/100 lot 0,5/100 lot
7 8	<i>(High Severity)</i> Akibat kegagalan yang buruk hingga keluar dari batas toleransi penerimaan	<i>High</i>	Kegagalan sering terjadi dan metode kontrol kurang efektif menyelesaikan masalah	1/100 lot 2/100 lot

Nilai	Severity	Occurrence	Detection	Frekuensi kejadian (Occurrence, Detection)
9 10	(<i>Potential Severity</i>) Akibat kegagalan sangat tinggi hingga mempengaruhi kualitas proses yang lain dan tidak bisa di toleransi	<i>Very High</i>	Kegagalan sangat sering terjadi dan metode kontrol tidak efektif menyelesaikan masalah	5/100 lot 10/100 lot

Tabel 2.5 Kategori nilai RPN

Sumber: (Mcdermott, Mikulak, & Beauregard, 1996)

Kategori	Nilai RPN
Sangat rendah	0 – 19
Rendah	20 – 79
Sedang	80 – 119
Tinggi	120 – 199
Sangat tinggi	Lebih dari 200

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Subjek dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. PLN (Persero) Unit Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Sistem (UP3B) Kalimantan Barat. Subjek penelitian yang dilakukan adalah PT. PLN (Persero) Unit Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Sistem (UP3B) Kalimantan Barat. Sementara Objek Penelitian ini adalah Perancangan *Key Risk Indicator* Dalam Usaha Mitigasi Risiko. Penelitian ini difokuskan untuk mendesain Indikator Risiko Kunci (KRI) dalam upaya mitigasi risiko operasional yang teridentifikasi.

3.2. Jenis Data

Terdapat dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder (Sugiyono, 2017) yang dijelaskan pada poin berikut.

1. Data primer

Data primer adalah data yang didapatkan langsung dari sumber data. Sumber data yang dimaksud yaitu narasumber atau ahli yang dijadikan sarana pengambilan informasi. Dalam penelitian ini data primer dibutuhkan untuk mendapatkan informasi langsung terkait risiko dan sumber risiko pada PT. PLN (Persero) Unit Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Sistem (UP3B) Kalimantan Barat dengan narasumber berupa pemangku kepentingan terhadap kegiatan dan proses produksi yang berisiko

yang bertanggung jawab langsung dengan perusahaan melalui wawancara dan pengisian kuesioner.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapatkan secara tidak langsung melalui studi pustaka dan basis data PT. PLN (Persero) yang berupa laporan kinerja perusahaan. Data sekunder dalam penelitian ini bersifat sebagai pendukung data primer.

3.3. Alat Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tiga alat sebagai sarana penunjang pengumpulan data. Adapun penjelasan mengenai alat tersebut dijelaskan pada poin berikut.

1. Ponsel pintar Xiaomi Redmi 4X

Ponsel pintar digunakan sebagai sarana wawancara, diskusi, dan pertukaran informasi terkait penelitian dengan narasumber melalui aplikasi WhatsApp. Adapun fungsi lainnya sebagai alat dokumentasi data primer dan data sekunder dari PLN UP3B Kalimantan Barat.

2. Microsoft Office 2016

Microsoft Office yang digunakan untuk mengolah data primer dan sekunder yang sudah didapatkan meliputi Microsoft Word, dan Excel

3. Laptop Acer E-14

Laptop Acer E-14 digunakan sebagai sarana pelaksanaan penelitian dari awal hingga berakhirnya penelitian.

3.4. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat dilakukan dalam empat metode yaitu observasi, wawancara, dokumentasi, kuesioner, dan studi pustaka. Adapun metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah:

1. Wawancara

Wawancara merupakan kegiatan bertukar informasi antara dua orang melalui obrolan tanya jawab interaktif (Sugiyono, 2017). Wawancara dilakukan dengan sekretaris *Enterprise Risk Management* PLN UP3B Kalbar, Manajer Bagian Fasilitas Operasi, dan Karyawan Bagian Fasilitas Operasi.

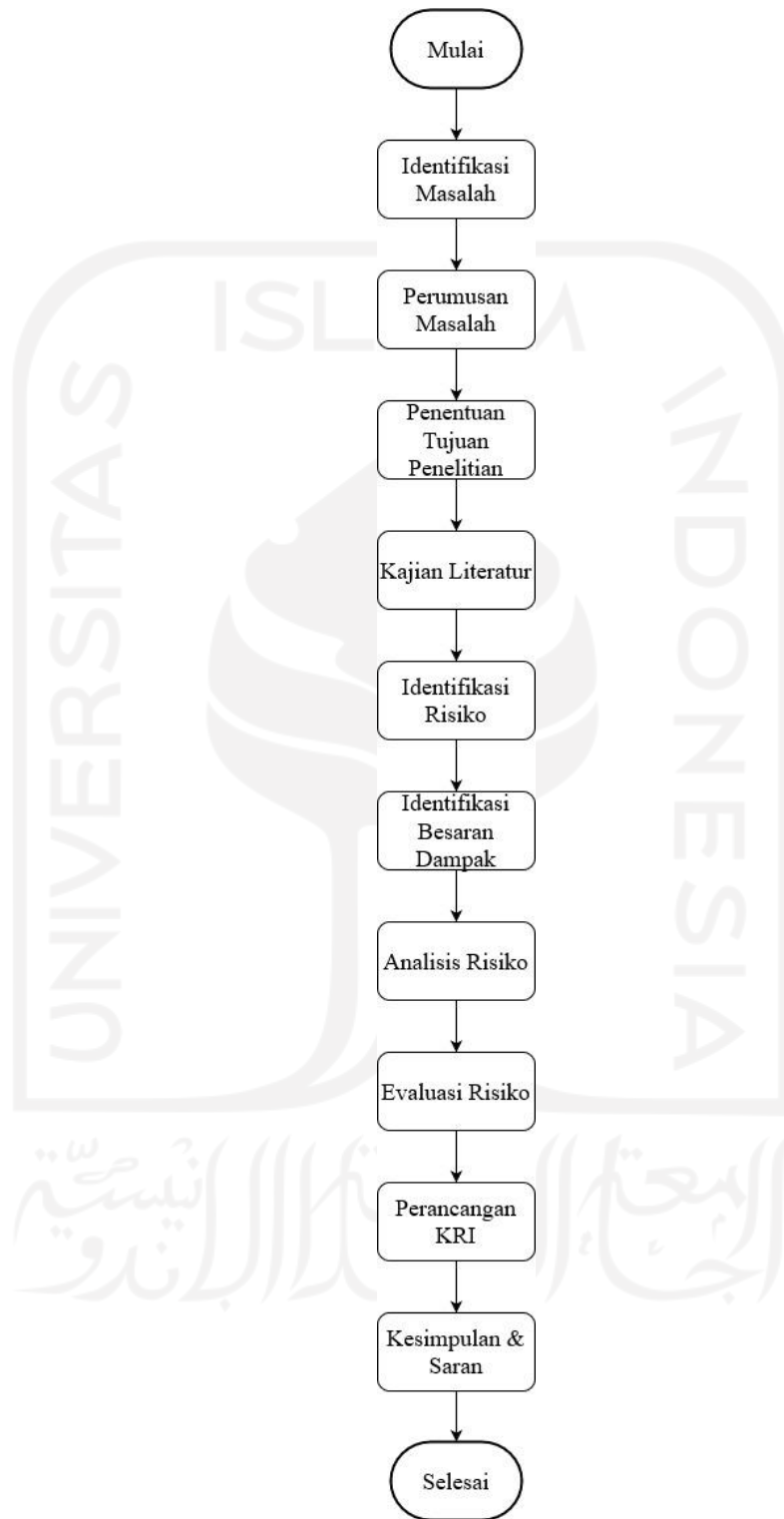
2. Kuesioner

Kuesioner merupakan alat pengumpul data tertulis yang berisi pertanyaan kepada Narasumber yang merupakan pemangku kepentingan bagian fasilitas operasi PLN UP3B Kalbar. Tujuan diberikannya kuesioner adalah untuk mengidentifikasi risiko yang dihadapi perusahaan dan tindakan pengelolaan yang sudah diterapkan.

3. Kajian Literatur

Studi pustaka berfungsi untuk mendukung data penelitian yang dilakukan dengan identifikasi kajian yang berkaitan (Nazir, 1998). Sumbernya adalah buku, jurnal, dan basis data perusahaan yang dapat berupa laporan perusahaan.

3.5. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari setiap tahap dalam pelaksanaan penelitian ini:

1. Mulai: penelitian dapat dimulai setelah mendapat persetujuan dari pihak PT. PLN (Persero) UP3B Kalimantan Barat selaku tempat penelitian dan dari pihak Universitas Islam Indonesia.
2. Identifikasi masalah: tahap ini merupakan penentuan masalah utama terkait operasional penyaluran listrik pada sistem jaringan transmisi PLN UP3B Kalbar hingga menyebabkan penurunan keandalan sistem.
3. Perumusan masalah: menentukan masalah yang telah diidentifikasi sehingga penelitian akan berfokus pada penyelesaian masalah tersebut. Terdapat 2 rumusan masalah yang akan dianalisis dalam penelitian ini.
4. Penentuan tujuan penelitian: menentukan maksud dari penelitian yang dilakukan. Tujuan penelitian menjawab masalah yang telah dirumuskan.
5. Kajian Literatur: mempelajari dan memahami teori dan metodologi dari penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian ini. Kajian literatur dibagi menjadi kajian induktif dan kajian deduktif.
6. Identifikasi risiko: Proses identifikasi risiko merupakan proses menemukan dan memaparkan kejadian risiko operasional penyaluran tenaga listrik menggunakan alat FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dengan menentukan nilai keparahan (*Severity*), frekuensi (*Occurrence*), dan deteksi (*Detection*) risiko yang menyebabkan kegagalan dalam hal ini gangguan dan pemadaman. Kemudian menentukan nilai risiko berdasarkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) sehingga prioritas perancangan KRI akan berfokus pada risiko dengan nilai tertinggi yang disebut risiko prioritas.
7. Identifikasi besaran dampak: tahap ini dilakukan validasi menggunakan prinsip pareto 80/20 pada prioritas perancangan KRI dengan mengetahui akibat dari kegagalan yang telah diidentifikasi menggunakan FMEA. Indikator besaran dampak adalah ENS (*Energy Not Served*), jumlah dan jenis gangguan, dan durasi gangguan. Sumber data diambil berdasarkan data sekunder yaitu data historis realisasi gangguan jaringan transmisi penyaluran tenaga listrik tahun 2020. Hasil identifikasi dampak adalah 80% gangguan yang ditimbulkan akan dicegah melalui perancangan KRI.

8. Analisis risiko: pada tahap ini dilakukan proses pemaparan terperinci mengenai penyebab timbulnya risiko prioritas dan jenis gangguan yang dialami serta penentuan tindakan pencegahan dan pemulihan risiko. Analisis penyebab risiko prioritas dilakukan menggunakan *fishbone diagram* sehingga penyebab dari berbagai aspek dapat diketahui.
9. Evaluasi risiko: pada tahap evaluasi risiko dilakukan penentuan metrik risiko kunci yang selanjutnya divalidasi menggunakan alat *Gap Assessment* metrik yang ditetapkan efektif dalam mencegah risiko prioritas.
10. Perancangan KRI: merupakan tahap akhir perancangan KRI dengan membuat tabel kontrol (*dashboard* KRI) yang berisi informasi rinci terkait deskripsi, metrik beserta ambang batas atas dan bawahnya, dan prosedur tindakan mitigasi risiko berupa pencegahan dan pemulihan risiko apabila nilai metrik melebihi ambang batas sebagai bahan pertimbangan perusahaan dalam memitigasi risiko.
11. Kesimpulan & saran: tahap akhir dari penelitian dimana peneliti menyimpulkan hasil penelitian yang dilakukan dengan memaparkan hasil dari tujuan dilaksanakannya penelitian, hasil penelitian diharapkan menjadi saran kepada PT. PLN (Persero) UP3B Kalbar sebagai bahan pertimbangan dalam pelaksanaan manajemen risiko operasional penyaluran tenaga listrik jaringan transmisi.
12. Selesai: penelitian selesai dilakukan setelah melaksanakan semua tahap.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Profil Perusahaan

4.1.1. Profil PT. PLN (Persero) Unit Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Sistem (UP3B) Kalimantan Barat

PT. PLN (Persero) Unit Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Sistem (UP3B) Kalimantan Barat yang selanjutnya disebut PLN UP3B merupakan salah satu unit operasi yang berada di bawah PLN Unit Induk Wilayah Kalimantan Barat. PLN UP3B terbentuk pada tanggal 8 Oktober 2018 melalui Peraturan Direksi PT PLN (Persero) Nomor 1770.P/DIR/2018 tentang organisasi PT PLN (Persero) Area Penyaluran dan Pengatur Beban Sistem Kalimantan Barat pada PT PLN (Persero) Wilayah Kalimantan Barat.

PLN UP3B Kalbar bertugas menyalurkan tenaga listrik dari pembangkit ke jaringan distribusi dan mengatur beban sistem transmisi . PLN UP3B menyalurkan tenaga listrik dari pembangkit listrik dengan menggunakan Saluran Udara Tegangan Tinggi 150 kV (SUTT) yang terbentang di seluruh Kalimantan Barat melalui dan Interkoneksi dengan Sistem Sarawak menggunakan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTET) 275 kV. Total Panjang sirkuit saluran transmisi adalah 1.298,7 kms (kilometer sirkuit). Kemudian disalurkan kembali melalui Gardu Induk yang tersebar dalam kota-kota di wilayah Kalbar. PLN UP3B memiliki 15 Gardu Induk Tegangan Tinggi (GI) 150 kV dan 1 Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi (GITET) 275 kV dengan total jumlah *transformator* (trafo) sebanyak 29 unit.

4.1.2. Maksud dan Tujuan

PT. PLN (Persero) mempunyai tujuan untuk menyelenggarakan usaha penyediaan tenaga listrik bagi kepentingan umum dalam jumlah dan mutu yang memadai serta memupuk keuntungan dan melaksanakan penugasan Pemerintah di bidang ketenagalistrikan dalam rangka menunjang pembangunan dengan menerapkan prinsip-prinsip Perseroan Terbatas.

4.1.3. Visi dan Misi Perusahaan

Berikut visi dan misi PLN UP3B Kalimantan Barat:

1. Visi

Diakui sebagai Perusahaan Kelas Dunia yang bertumbuh kembang, Unggul dan terpercaya dengan bertumpu pada Potensi Insani.

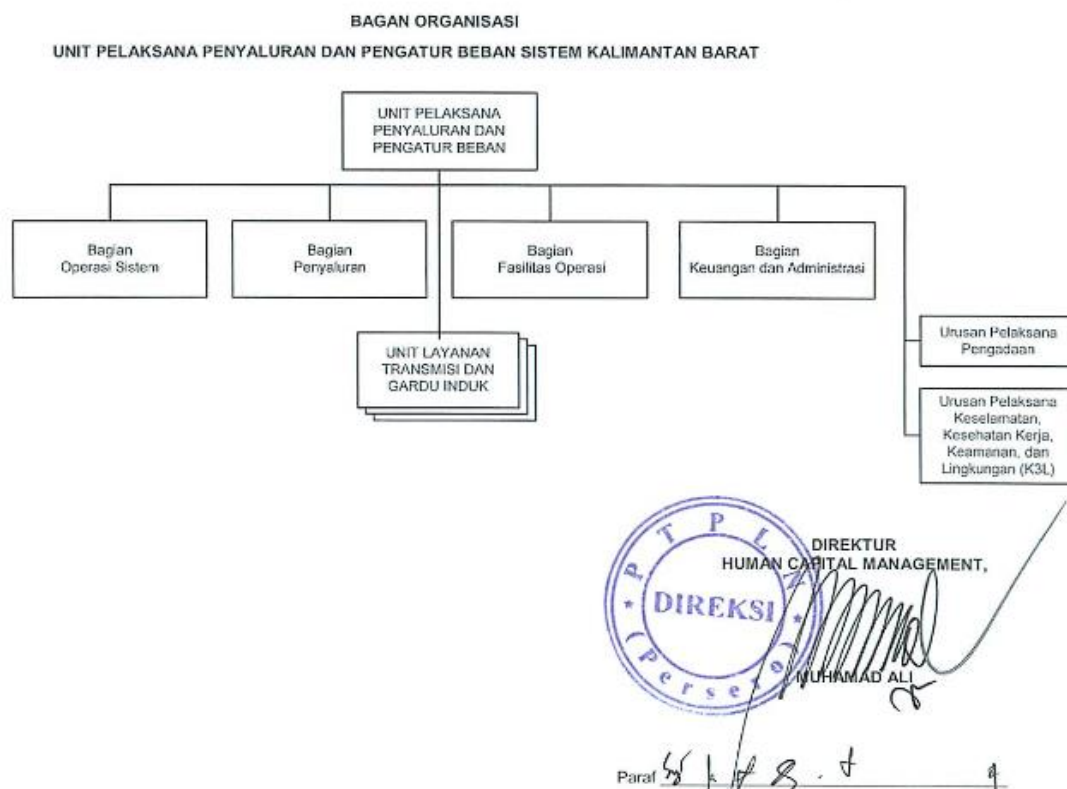
2. Misi

Misi yang pertama adalah menjalankan bisnis kelistrikan dan bidang lain yang terkait, berorientasi pada kepuasan pelanggan, anggota perusahaan dan pemegang saham. Misi yang kedua adalah menjadikan tenaga listrik sebagai media untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat. Lalu misi yang ketiga adalah mengupayakan agar tenaga listrik menjadi pendorong kegiatan ekonomi. Dan yang terakhir misi yang keempat adalah menjalankan kegiatan usaha yang berwawasan lingkungan.

4.1.4. Struktur Organisasi

Pada gambar 4.1 berikut merupakan struktur organisasi dan formasi jabatan PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalimantan Barat sesuai dengan Peraturan Direksi PT. PLN (Persero) nomor 1770.P/DIR/2018 yang diterbitkan pada tanggal 8 Oktober 2018.

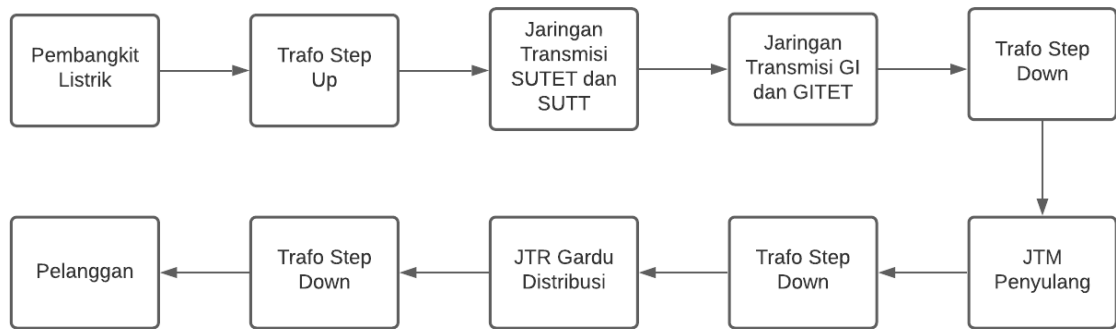
LAMPIRAN IA
 Peraturan Direksi PT PLN (Persero)
 Nomor : 1770.P/DIR/2018
 Tanggal : 08 Oktober 2018



Gambar 4.1 Struktur Organisasi PLN UP3B Kalbar

4.1.5. Proses Penyaluran Listrik

PLN UP3B Kalbar merupakan bagian dari PT. PLN (Persero) Unit Induk Pembangkitan dan Penyaluran Kalimantan yang bertugas untuk menjaga keandalan penyaluran Tenaga listrik pada transmisi dan Gardu Induk dan mengatur pembebanan pembangkit sistem Kalimantan Barat. Proses penyaluran tenaga listrik dilakukan dalam beberapa tahap dimulai dari pembangkitan tenaga listrik pada pembangkit hingga penyaluran listrik pada setiap rumah masyarakat. Adapun proses penyaluran listrik yang dilakukan oleh PLN UP3B dipaparkan dalam diagram alir pada gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Proses penyaluran listrik

Alur proses penyaluran listrik dalam gambar 4.2 dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut.

1. Tenaga listrik dibangkitkan pada pembangkit listrik dengan berbagai macam tenaga pembangkit. Pada sistem listrik wilayah Kalimantan Barat digunakan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang tersebar di beberapa kota seperti Bengkayang, Ketapang, dan Sintang. Adapun Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) juga terdapat di Siantan, Kayong Utara, dan Semboja. Tenaga listrik yang dibangkitkan dan siap untuk disalurkan kemudian disebut sebagai produksi neto. Produksi neto listrik lebih lanjut ditransmisikan ke jaringan transmisi setelah menaikkan tegangan melalui *trafo step up*.
2. Produksi bersih listrik ditransmisikan ke Jaringan transmisi setelah tegangannya dinaikkan hingga 150kV atau 275kV melalui transformator (*trafo step up*). Peningkatan tegangan dilakukan dengan tujuan meminimalisasi kehilangan tenaga listrik selama proses transmisi atau disebut dengan istilah susut listrik. Peningkatan tegangan juga dilakukan untuk meminimalisasi biaya transmisi dalam satu waktu sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu transmisi.
3. Jaringan transmisi berfungsi untuk menyalurkan listrik dari GI pembangkit kepada GI jaringan distribusi pada daerah perkotaan. Pada area penyaluran Kalimantan Barat, jaringan transmisi yang digunakan adalah Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) bertegangan 250kV, Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) bertegangan

150kV, Gardu Induk (GI) bertegangan 150kV, dan Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi (GITET) bertegangan 275kV. Listrik dari pembangkit kemudian disalurkan ke SUTT dan SUTET lalu disalurkan kembali ke GI dan GITET yang berada di area perkotaan untuk diturunkan tegangannya. SUTT dan SUTET terletak di luar area perkotaan dan terbentang di sepanjang wilayah Kalimantan Barat.

4. Sebelum penyaluran listrik dari GI atau GITET ke Jaringan Transmisi Menengah (JTM), terlebih dahulu dilakukan penurunan tegangan dari 150kV atau 275kV ke 20kV oleh trafo *step down* yang berada di GI. JTM yang digunakan pada wilayah Kalimantan Barat adalah penyulang-penyulang berbentuk tiang yang tersebar di daerah perkotaan dan siap untuk dijual kepada pelanggan.
5. Listrik siap jual dari penyulang diturunkan tegangannya dari 20kV ke 380V/220V. Kemudian disalurkan kembali ke gardu distribusi lalu akhirnya dijual kepada pelanggan melalui kWh meter. Jumlah listrik yang dialirkan dari gardu distribusi kepada pelanggan berbeda-beda tergantung dari pemakaian pelanggan. Proses pemakaian ini akan selalu tercatat oleh kWh meter dengan satuan Kilowatt-Hour (kWh) yang ditagihkan kepada pelanggan sesudah pemakaian atau sebelum pemakaian.

Ruang lingkup penelitian mencakup jaringan transmisi listrik pada tahap 2 hingga tahap 5 yakni dari tahap menaikkan tegangan listrik untuk disalurkan kepada GI dan GITET melalui SUTT dan SUTT, hingga penurunan tegangan listrik trafo *step down* pada GI untuk disalurkan kepada JTM penyulang yang terdapat di berbagai kota dan desa. PLN UP3B Kalbar memiliki tanggung jawab menyalurkan dan mengatur beban sistem jaringan transmisi di seluruh wilayah Kalimantan Barat, sementara pada tahap pembangkitan listrik dikelola oleh Pembangkit Listrik terkait. Kemudian PLN UP3 Pontianak memiliki tanggung jawab dalam menyalurkan dan memelihara listrik kepada masyarakat.

4.2. Asesmen Risiko

Setelah penentuan ruang lingkup dan konteks pada sub bab latar belakang, tahap selanjutnya dari manajemen risiko berdasarkan ISO 31000:2018 adalah pelaksanaan asesmen risiko. Asesmen risiko merupakan rangkaian proses mengenal, mempelajari, dan mengevaluasi risiko yang dimiliki PLN UP3B Kalbar. Asesmen risiko merupakan tahap penting dalam manajemen risiko dikarenakan pada tahap ini berisi proses identifikasi risiko, analisis risiko, dan evaluasi risiko penyaluran tenaga listrik jaringan transmisi PLN UP3B Kalbar.

4.2.1. Identifikasi risiko

Tahap pertama dalam asesmen risiko adalah mengidentifikasi risiko operasional yang terdapat pada perusahaan. Identifikasi dilakukan dengan metode wawancara tidak terstruktur dan pembagian kuesioner dengan narasumber berupa sekretaris ERM, Manajer PLN UP3B Kalimantan Barat, dan karyawan bagian Fasilitas Operasi. Adapun profil narasumber tersebut dijelaskan pada tabel berikut ini.

Tabel 4.1 Profil Narasumber

Nama	Jabatan	Data yang dikumpulkan
Faizal Helmi	Manajer Bagian Fasilitas Operasi	Struktur Organisasi
Rachman Rohendi	AE SCADA dan TI	Identifikasi risiko FMEA
Ajib Abdurrachman	Bagian Fasilitas operasi	Identifikasi risiko FMEA
Arif Yoga Fitranto	Spv. Perencanaan Operasi	Identifikasi dampak

Identifikasi risiko dilakukan dengan menggunakan metode FMEA agar didapatkan hasil identifikasi secara komprehensif secara kuantitatif dengan melihat nilai RPN setiap risiko. Proses pengumpulan data risiko dilakukan dengan melihat data profil risiko dari PLN UP3B tahun 2020 yang ditinjau setiap tahun oleh PLN UP3B Kalbar dan telah divalidasi oleh narasumber. Pada tabel berikut merupakan rekapitulasi identifikasi risiko dengan metode FMEA.

Tabel 4.2 FMEA Risiko Operasional Jaringan Transmisi

Kode	Deskripsi risiko	Potensi akibat risiko	Potensi penyebab risiko	Deteksi saat ini	S	O	D	RPN
TLOF1	Isolator <i>Flash</i> atau rusak	Pemadaman hingga 1 hari dan keluhan pelanggan	Kesalahan material, Sambaran petir	<i>Climb up inspection</i>	5	6	4	120
TLOF2	Kegagalan sistem proteksi	Pemadaman hingga 1 hari dan keluhan pelanggan	Gagal teleproteksi, kesalahan wiring, kesalahan setting <i>relay</i> proteksi, keterbatasan <i>relay</i> dalam membaca gangguan cross country, media komunikasi <i>relay</i>	Pengujian teleproteksi, pemeliharaan suplai SC	6	5	5	150

Kode	Deskripsi risiko	Potensi akibat risiko	Potensi penyebab risiko	Deteksi saat ini	S	O	D	RPN
			putus, kegagalan suplai DC 40, dan cuaca ekstrim (angin kencang, banjir, petir)					
TLOF3	Kawat layang mengenai jaringan transmisi	Pemadaman hingga 1 hari dan keluhan pelanggan dari media cetak, sosial, dan <i>call center</i> PLN	Banyak masyarakat bermain layang-layang menggunakan kawat	Razia dan sosialisasi rutin bersama aparat keamanan daerah, pemasangan <i>silicon rubber</i> di saluran transmisi terdampak, memasang jaring <i>switch yard</i> di Gardu Induk	6	7	4	168
TLOD1	Kerusakan pada material utama transmisi	Cakupan pada 1 sub sistem besar pada satu waktu	Pondasi bergeser, komponen utama <i>tower</i> mekanik, gangguan akibat pohon, <i>tower</i> roboh,	<i>Ground patrol</i> , penebangan pohon, <i>monitoring</i> anomali pohon, <i>monitoring</i> anomali <i>tower</i>	4	6	5	120

Kode	Deskripsi risiko	Potensi akibat risiko	Potensi penyebab risiko	Deteksi saat ini	S	O	D	RPN
			gangguan hewan atau lingkungan, pencurian besi <i>tower</i> , karhutla, angin puting beliung					
TLOD2	Waktu dalam Analisis penyebab dan lokasi gangguan kurang optimal	Cakupan pada 1 sub sistem besar pada satu waktu	Akurasi perhitungan <i>distance relay</i> belum maksimal, kecepatan dan ketepatan operator belum optimal, malfungsi indikator <i>relay</i>	<i>Ground patrol</i> , perbarui SOP dan IK, sosialisasi kepada operator	4	5	6	120
TROD1	Kerusakan/anomali pada peralatan	<i>Breakdown</i> MTU menyebabkan pemadaman meluas. Dapat berakibat	PMT <i>breakdown</i> , jaring GI rusak, gangguan hewan	IHT operator, forum operasi GI, menggunakan setelan waktu	4	6	5	120

Kode	Deskripsi risiko	Potensi akibat risiko	Potensi penyebab risiko	Deteksi saat ini	S	O	D	RPN
		serpihan ledakan, potensi kecelakaan manusia	atau lingkungan, cuaca ekstrim	manual, inspeksi CBM dan <i>checklist</i> harian				
TROF1	Sistem proteksi tidak optimal	Pemadaman hingga 1 hari dan keluhan pelanggan dari media cetak, sosial, dan <i>call center</i>	<i>Relay</i> gagal kerja, kesulitan Analisis dan evaluasi gangguan, malfungsi <i>relay</i> , trafo <i>trip overload</i> , anomali BCU, gangguan hewan atau lingkungan	Pemeliharaan tahunan, inspeksi CBM dan <i>checklist</i> harian, manajemen drainase, peningkatan supervisi, inspeksi <i>wiring</i> , SOP pembebanan trafo	2	5	5	125
SUSUT1	Analisis susut tidak optimal	Kehilangan pendapatan karena kebocoran tenaga, pengurangan besaran subsidi pemerintah	Akurasi kWh meter, CT Metering, VT Metering rendah. kelas peralatan metering belum sesuai, data AMR	Integrasi AMR, pembuatan <i>monitoring</i> susut	2	3	2	12

Kode	Deskripsi risiko	Potensi akibat risiko	Potensi penyebab risiko	Deteksi saat ini	S	O	D	RPN
			tak terbaca, anomali kWh Meter					
SUSUT2	Susut teknis tinggi	Kehilangan pendapatan karena kebocoran tenaga, pengurangan besaran subsidi pemerintah	Pusat beban jauh dengan pusat pembangkit, pengoperasian pembangkit di pusat beban rendah untuk minimalisir BPP, pembebanan trafo rendah, hotspot, gangguan alam	Inspeksi peralatan, thermovisi	5	5	6	150
ENS1	Penormalan gangguan lama	Kehilangan pendapatan karena kebocoran tenaga	Kegagalan peralatan sinkron, kegagalan operasi peralatan secara <i>remote</i> , kegagalan peralatan komunikasi, operator baru belum	Perbarui dan sosialisasi SOP GI lokal, perbarui dan sosialisasi SOP penormalan sistem	5	4	6	120

Kode	Deskripsi risiko	Potensi akibat risiko	Potensi penyebab risiko	Deteksi saat ini	S	O	D	RPN
			berpengalaman, sistem komunikasi belum memadai, belum ada <i>monitoring</i> beban pembangkit di sistem					
K3L1	Lemahnya pengawasan K3	Kecelakaan kerja, kerusakan alat, citra perusahaan, penyakit akibat kerja, produktivitas pegawai	5S belum maksimal, beberapa CCTV rusak, belum semua pegawai dapat <i>medical check up</i> , pegawai belum memahami pentingnya K3, pegawai/tim pemeliharaan belum bersertifikat K3, APD dan alat kerja	Penerapan pembuatan HIRARC dan JSA, perbarui SOP dan IK, sosialisasi K3L, mengoptimalkan kinerja satuan pengamanan, pelatihan K3L, penggunaan APD dan Alat Kerja, penggunaan rambu,	2	2	2	8

Kode	Deskripsi risiko	Potensi akibat risiko	Potensi penyebab risiko	Deteksi saat ini	S	O	D	RPN
			eksisting rusak, rambu & <i>tagging</i> eksisting rusak, banyak peralatan belum memiliki SLO, beberapa <i>fire</i> alarm sistem belum ada, beberapa tempat belum ada hydrant	pengisian ulang P3K, melaksanakan Apel Bulan K3, pengajuan penerbitan SLO, pembuatan Web HSSE, pemeliharaan hydrant, simulasi tanggap darurat				
K3L2	Pengelolaan lingkungan tidak optimal	Proses bisnis internal, legal lingkungan, pencemaran lingkungan	Area hijau kantor dan GI belum terawat, belum dilakukan pengukuran lingkungan kerja, tidak memiliki TPS limbah B3, terjadi bencana alam	Pemantauan secara mandiri, penyimpanan limbah K3 di Gudang terbuka, pengukuran lingkungan kerja secara mandiri, Jum'at bersih	3	3	3	27

Kode	Deskripsi risiko	Potensi akibat risiko	Potensi penyebab risiko	Deteksi saat ini	S	O	D	RPN
HCR	Belum disiapkan pegawai dengan kompetensi sesuai formasi jabatan yang baru	SDM pegawai kurang kompeten	Reorganisasi, lokasi pelaksanaan diklat di luar harapan	Kesesuaian materi diklat yang sesuai dengan kompetensi peserta	3	2	2	12
OCR	Tidak tercapainya <i>culture, leadership, alignment,</i> dan <i>teamwork</i>	Sistem dalam organisasi tidak terintegrasi dan berkesinambungan	COC tidak efektif, disiplin rendah, integritas rendah, media komunikasi belum optimal, reorganisasi, perubahan program kerja regional	Mengefektifkan COC, evaluasi absensi pegawai, pelaporan COS, <i>alignment Liquid</i> dan CMC, rapat evaluasi kinerja	2	3	3	18
PRO1	Tidak terpenuhinya formasi tenaga kerja pegawai	Beban kerja pegawai di tiap bidang tidak merata	Persebaran pegawai tidak merata, penetapan pegawai dari PLN Pusat dianggap tidak sesuai kebutuhan,	Pemerataan melalui program mutasi dan/ notasi jabatan, pemenuhan jabatan struktural	3	3	3	27

Kode	Deskripsi risiko	Potensi akibat risiko	Potensi penyebab risiko	Deteksi saat ini	S	O	D	RPN
			perubahan organisasi					
BPP1	Penyerapan pembangkit murah kurang optimal	Deviasi terhadap target 10-20%, menciptakan biaya Rp. 20-70 Miliar	Gangguan transmisi, tegangan drop, pusat beban jauh dari pembangkit murah, gangguan internal Sesco, beban PLTU belum bisa optimal, ketersediaan batubara, kenaikan harga batubara	<i>Climb up inspection</i> , Razia layang-layang, <i>ground patrol</i> , inspeksi CBM dan <i>checklist</i> harian	4	4	6	96
ITO1	Proses pengadaan barang dan jasa lama	Deviasi terhadap target 10-20%, menciptakan cost Rp. 20-70 Miliar	Proses lelang lama, proses administrasi penagihan lama, kesulitan <i>monitoring</i> proses dokumen	Pembuatan SKK AI, pengawasan kemajuan penyerapan dana investasi tiap minggu, prioritas	2	3	2	12

Kode	Deskripsi risiko	Potensi akibat risiko	Potensi penyebab risiko	Deteksi saat ini	S	O	D	RPN
			pengadaan, nomor SKK terlambat terbit, barang tidak tersedia di Indonesia, instalasi lama, kendala kebutuhan sistem, tidak ada vendor sesuai kriteria	PRK, rapat koordinasi pelaksanaan pekerjaan dengan vendor, melibatkan vendor nasional				
ITO2	Material menumpuk di Gardu Induk tersebar	Saldo persediaan tinggi	Terdapat material <i>slow moving</i> , terdapat material sisa proyek UP, perencanaan kurang optimal, belum memiliki Gudang, keterlambatan kedatangan material	Membuat perencanaan kebutuhan material secara tepat	2	3	3	18

Terlihat dari tabel di atas, bahwa terdapat 18 risiko operasional yang berpotensi merugikan PLN UP3B. Aspek yang diidentifikasi adalah dampak (S), frekuensi kejadian (O), dan deteksi (D) risiko yang teridentifikasi sehingga dapat dihitung nilai prioritas risiko (RPN).

Semua risiko dikategorikan berdasarkan asal dan dampak risiko tersebut. Adapun TLOF (*Transmission Line Outage Frequency*) kategori yang berhubungan dengan frekuensi gangguan saluran transmisi, TLOD (*Transmission Line Outage Duration*) kategori yang berhubungan dengan durasi gangguan saluran transmisi, TROD (*Transformer Outage Duration*) kategori yang berhubungan dengan frekuensi gangguan GI, TROF (*Transformer Outage Frequency*) kategori yang berhubungan dengan frekuensi gangguan GI, SUSUT kategori yang berhubungan dengan tenaga listrik yang susut saat transmisi, ENS (*Energy Not Served*) kategori yang berhubungan dengan listrik yang tidak dapat disalurkan, K3L kategori yang berhubungan dengan risiko Keamanan, Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Hidup, HCR (*Human Capital Readiness*) kategori yang berhubungan dengan sumber daya manusia, OCR (*Organization Capital Readiness*) kategori yang berhubungan dengan produktivitas organisasi, PRO kategori yang berhubungan dengan risiko produktivitas pegawai, BPP (Biaya Pokok Penyediaan) kategori yang berhubungan dengan risiko harga pembelian tenaga listrik, dan ITO (*Inventory Turn Over*) kategori yang berhubungan dengan risiko persediaan material.

4.2.2. Identifikasi Besaran Dampak

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa terdapat 18 risiko yang berada pada jaringan transmisi listrik PLN UP3B. Kemudian dari risiko tersebut dilakukan identifikasi besaran dampak agar dapat diketahui kondisi aktual keandalan jaringan transmisi dalam menyalurkan listrik. Semakin sedikit paparan gangguan maka semakin andal perusahaan dalam menyalurkan listrik. Adapun identifikasi besaran dampak risiko dilakukan dengan mengetahui nilai *Energy Not Served* (ENS), susut teknis, jumlah gangguan, dan durasi gangguan yang dialami beserta penyebabnya pada jaringan transmisi dalam wilayah Kalimantan Barat tahun 2020.

1. *Energy Not Served* (ENS)

Tenaga tidak tersalurkan atau *Energy Not Served* (ENS) merupakan sejumlah tenaga yang tidak dapat disalurkan oleh saluran transmisi dikarenakan oleh suatu gangguan sehingga saluran transmisi tidak dapat menyalurkan tenaga listrik. ENS menjadi salah satu parameter dalam melihat keandalan jaringan transmisi dalam menyalurkan listrik, semakin sedikit nilai ENS maka semakin andal jaringan dalam menyalurkan listrik. Target ENS yang ditentukan oleh PLN UP3B Kalbar pada tahun 2020 adalah sebesar 0,16 GWh. Adapun jumlah ENS jaringan transmisi Kalimantan Barat dipaparkan pada tabel berikut.

Tabel 4.3 ENS periode 2020

Bulan	ENS (kWh)		Total
	Transmisi	Trafo	
Januari	0	0	0
Februari	0	615,2	615,2
Maret	0	0	0
April	0	569,5	569,5
Mei	0	0	0
Juni	4.983,11	7.686	12.669,11
Juli	10.678,09	0	10.678,09
Agustus	4.137,18	0	4.137,18
September	2.008	0	2.008
Oktober	0	0	0
November	2.228,11	11.011	13.239,11
Desember	1.143,67	0	1.143,67
Total	25.178	19.881	45.059,86

Berdasarkan tabel 4.7, tingkat ENS PLN UP3B Kalbar pada tahun 2020 adalah sebesar 45.059,86 kWh dengan nilai rerata ENS sebesar 3.755 kWh/bulan. Jumlah tenaga listrik yang

hilang menyebabkan hilangnya pendapatan untuk PLN. Besaran kerugian tersebut didapatkan melalui perhitungan nilai rerata ENS dikalikan rerata Tarif Tenaga Listrik (TTL) pengguna tenaga dari beberapa kategori yang di setiap kategori memiliki klasifikasi daya yang telah ditentukan. Kategori tersebut yaitu rumah tangga, industri, bisnis, sosial, gedung kantor pemerintahan, dan penerangan jalan umum. Menurut buku statistik PLN 2020 (2021) rerata TTL Kalimantan Barat pada tahun 2020 adalah Rp. 1148,89/kWh. Kemudian target ENS yang ditentukan PLN UP3B Kalbar adalah 0,16 GWh atau jika dirata-ratakan menjadi 13.333 kWh/bulan. Adapun rumus perhitungan jumlah kerugian PLN akibat ENS beserta besaran kerugian yang ditargetkan adalah sebagai berikut.

$$\text{Rerata kerugian} = \text{Rerata ENS} \times \text{Rerata TTL Kalbar}$$

$$\text{Rerata kerugian} = 3755 \times 1148,89$$

$$\text{Rerata kerugian} = \text{Rp. } 4.314.081,95$$

$$\text{Rerata target kerugian} = \text{Rerata Target ENS} \times \text{Rerata TTL Kalbar}$$

$$\text{Rerata target kerugian} = 13333 \times 1148,89$$

$$\text{Rerata target kerugian} = \text{Rp. } 15.318.150,37$$

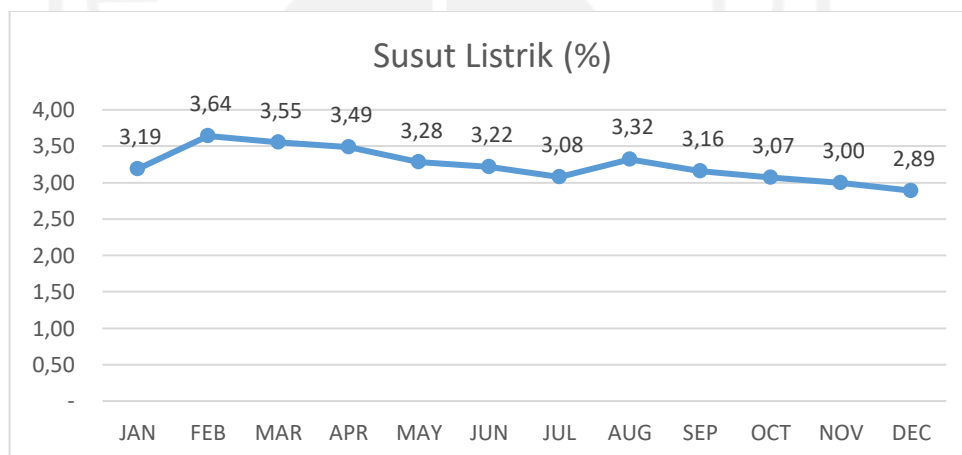
Jumlah kerugian akibat ENS yang diterima PLN UP3B Kalbar adalah sebesar Rp. 4.314.081,95. Jumlah tersebut berada jauh di bawah target kerugian yang ditoleransi yaitu sebesar Rp. 15.318.150,37. Oleh karena itu, PLN UP3B Kalbar telah berhasil menangani paparan risiko ENS secara signifikan.

2. Tingkat Susut Listrik

Listrik yang diproduksi oleh pembangkit kemudian disalurkan kepada Gardu Induk transmisi yang tersebar di seluruh wilayah Kalimantan Barat melalui saluran transmisi dalam hal ini SUTT. Lokasi pembangkit berada jauh dengan lokasi Gardu Induk Kalimantan Barat sehingga dalam penyalurannya terdapat tenaga listrik yang menyusut dan kemudian menghilang mengakibatkan jumlah tenaga listrik yang dibangkitkan tidak sama dengan

jumlah listrik yang tersalurkan. Kemudian akibat dari adanya susut listrik adalah hilangnya pasokan listrik siap jual sehingga PLN kehilangan pendapatan yang mengakibatkan kerugian.

Apabila susut listrik berjumlah sangat besar, maka PLN tidak mampu memenuhi beban permintaan tenaga listrik dari masyarakat sehingga menyebabkan padam listrik. Oleh karena itu, tingkat susut listrik menjadi salah satu parameter dalam menilai keandalan jaringan transmisi dalam menyalurkan tenaga listrik. Adapun target susut listrik yang diputuskan PLN UP3B Kalbar tahun 2020 adalah sebesar 3,55%. Untuk tingkat susut listrik jaringan transmisi Kalimantan Barat tahun 2020 ditampilkan pada gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Tingkat susut listrik 2020

Berdasarkan gambar 4.2, tingkat susut listrik tertinggi adalah sebesar 3,64% pada bulan Februari dan susut terendah pada bulan Desember dengan nilai 2,89%. Adapun rerata tingkat susut 2020 PLN UP3B Kalbar adalah sebesar 3,24%. Nilai tersebut lebih kecil daripada target nilai susut teknis yang ditentukan PLN UP3B Kalbar yaitu 3,55% sehingga risiko susut teknis telah berhasil ditangani.

3. Tingkat Gangguan Jaringan Transmisi

Jaringan transmisi wilayah Kalimantan barat terdiri dari SUTET dan SUTT sebagai saluran transmisi kemudian terdapat GI dan GITET sebagai *transformator* (trafo) gardu. Jaringan transmisi yang terganggu dapat mengakibatkan pemadaman listrik dan bertambahnya nilai ENS. Indeks frekuensi gangguan saluran transmisi oleh PLN UP3B Kalbar dinamakan TLOF (*Transmission Line Outage Frequency*) kemudian pada trafo dinamakan *Transformator Outage Frequency* (TROF), sementara indeks durasi gangguan saluran transmisi dinamakan TLOD (*Transmission Line Outage Duration*) kemudian pada trafo dinamakan *Transformator Outage Duration* (TROD). Gangguan yang terjadi pada jaringan transmisi dapat tidak selalu menyebabkan pemadaman pada jaringan dikarenakan sistem proteksi yang diterapkan PLN UP3B Kalbar berupa sistem *relay* yang berfungsi membuka dan menutup otomatis jaringan jika terjadi gangguan sehingga gangguan tidak menyebar lebih luas dan dapat segera dinormalisasi oleh sistem *relay* atau operator SCADA. Berikut merupakan tabel terperinci mengenai durasi dan frekuensi gangguan saluran transmisi serta trafo yang terjadi pada jaringan transmisi tahun 2020.

Tabel 4.4 Frekuensi gangguan jaringan transmisi 2020

Bulan	TLOF (Kali)	TLOD (Menit)	TROF (Kali)	TROD (Menit)
Januari	17	0	0	0
Februari	12	192	1	0
Maret	30	0	0	0
April	32	90	1	0
Mei	48	40	0	0
Juni	41	0	1	0
Juli	45	18	0	0
Agustus	58	16	1	0
September	36	26	0	0
Oktober	35	26	0	0
November	25	17	1	0
Desember	18	19	0	0
Jumlah	397	444	5	0

Terlihat dari tabel di atas bahwa terdapat total 397 kali gangguan yang terjadi pada saluran transmisi sepanjang tahun 2020 dengan durasi totalnya mencapai 444 menit atau 7,4 jam. Kemudian pada gangguan trafo, PLN UP3B Kalbar mengalami gangguan trafo sebanyak 5 kali pada tahun 2020 yang juga menjadi penyebab terjadinya ENS. Adapun target TROF dan TROD yang ditentukan PLN UP3B Kalbar tahun 2020 adalah masing-masing sebesar 0,23 kali/unit dan 0,73 jam/unit. Nilai rerata TROF pada tahun 2020 adalah sebesar 0,17 kali/unit dengan nilai rerata TROD adalah 0 jam/unit. Oleh karena itu, keandalan trafo jaringan transmisi PLN UP3B Kalbar telah andal dalam menyalurkan tenaga listrik. Kemudian gangguan yang terjadi pada saluran transmisi disebabkan oleh beberapa penyebab. Penyebab gangguan tersebut dipaparkan pada tabel berikut.

Tabel 4.5 Jenis gangguan saluran transmisi 2020

Penyebab Gangguan	Jumlah	Persentase Kali Gangguan (%)	Durasi Padam (Menit)	Persentase Durasi Gangguan (%)	ENS (kWh)	Persentase ENS (%)
Layang-layang	297	74,81	248	56	9.120,29	36
Petir	93	23,42	62	14	14.910,88	59
Pohon	4	1	37	8	0	0
Hewan	1	0,25	9	2	1.143,67	5%
Isolator	1	0,25	4	1	0	0
Malfungsi relay	1	0,25	84	19	0	0
Total	397	100	444	100	25.174,84	100%

Diketahui dari tabel di atas bahwa gangguan akibat layang-layang adalah sebanyak 74,81% dari total gangguan atau sebanyak 297 kali, diikuti dengan gangguan petir sebanyak 23,42% atau sebanyak 93 kali, kemudian gangguan pohon sebesar 1% atau sebanyak 4 kali, dan diikuti oleh gangguan hewan, isolator, malfungsi *relay* dengan nilai sama yaitu 0,25% atau masing-masing 1 kali gangguan. Dengan kata lain, sebanyak 390 gangguan disebabkan oleh layang-layang dan petir dengan persentase kumulatif sebesar 98% dari total gangguan yang ada. Kemudian pada aspek ENS, gangguan petir merupakan gangguan dengan

persentase terbesar penyebab ENS dengan persentase sebesar 59%, diikuti dengan gangguan layang-layang sebesar 36%, dan terakhir terdapat gangguan hewan dengan persentase sebesar 5%.

Dari 397 gangguan yang dialami PLN UP3B Kalbar, tidak semuanya menyebabkan pemadaman listrik dikarenakan sistem penanganan gangguan yang telah dipasang oleh PLN UP3B Kalbar berupa *relay-relay* yang bekerja menutup saluran transmisi apabila terdapat gangguan dan menutup secara otomatis jika gangguan sudah ditangani. Pada tabel berikut dipaparkan penyebab dari pemadaman yang dialami saluran transmisi pada tahun 2020.

Tabel 4.6 Penyebab pemadaman saluran transmisi

Bulan	Penyebab Pemadaman	Frekuensi (Kali)	Durasi (Menit)
Januari	-	0	0
Februari	Pohon	1	9
	Layang-layang	1	183
Maret	-		
April	Layang-layang	1	6
	Malfungsi <i>relay</i>	1	84
Mei	Isolator	1	4
	Pohon	3	28
	Layang-layang	1	8
Juni	-	0	0
Juli	Layang-layang	3	18
Agustus	Layang-layang	2	16
September	Layang-layang	2	14
	Petir	1	12
Oktober	Layang-layang	1	3
	Petir	2	23
November	Petir	2	17
Desember	Hewan	1	9
	Petir	1	10
Jumlah		24	444

Berdasarkan tabel di atas, jumlah gangguan yang menyebabkan pemadaman saluran transmisi terjadi sebanyak 24 kali dengan total durasi 444 menit atau 7,4 jam. Pemadaman

saluran transmisi disebabkan oleh 6 penyebab atau jenis gangguan. Layang-layang yang mengenai saluran transmisi memiliki total gangguan dengan frekuensi kejadian terbanyak yaitu 11 kali dengan durasi gangguan 248 menit. Kemudian gangguan petir secara total terjadi sebanyak 6 kali dengan durasi 62 menit. Lalu total gangguan pohon terjadi sebanyak 4 kali dengan durasi 37 menit. Selanjutnya total gangguan malfungsi *relay* terjadi 1 kali dengan durasi 84 menit. Adapun total gangguan hewan juga terjadi 1 kali dengan durasi 9 menit. Gangguan terakhir disebabkan isolator rusak secara total terjadi sebanyak 1 kali dengan durasi 4 menit. Adapun saluran transmisi yang tersambung di provinsi Kalimantan Barat sepanjang 1.298,7 kms (kilometer sirkuit).

Target TLOF pada tahun 2020 adalah 3,77 kali/100 kms (kilometer sirkuit) dan target TLOD adalah 2,54 jam/100 kms. Adapun perhitungan indeks TLOD dan TLOF per 100 kms tahun 2020 sebagai berikut.

$$\text{TLOD} = \frac{\sum \text{durasi sirkuit padam (jam)}}{\text{panjang sirkuit}} \times 100 \text{ kms}$$

$$\text{TLOD} = \frac{7,4}{1298,7} \times 100 \text{ kms}$$

$$\text{TLOD} = 0,57 \text{ jam}/100 \text{ kms}$$

$$\text{TLOF} = \frac{\sum \text{kali sirkuit padam}}{\text{panjang sirkuit}} \times 100 \text{ kms}$$

$$\text{TLOF} = \frac{24}{1298,7} \times 100 \text{ kms}$$

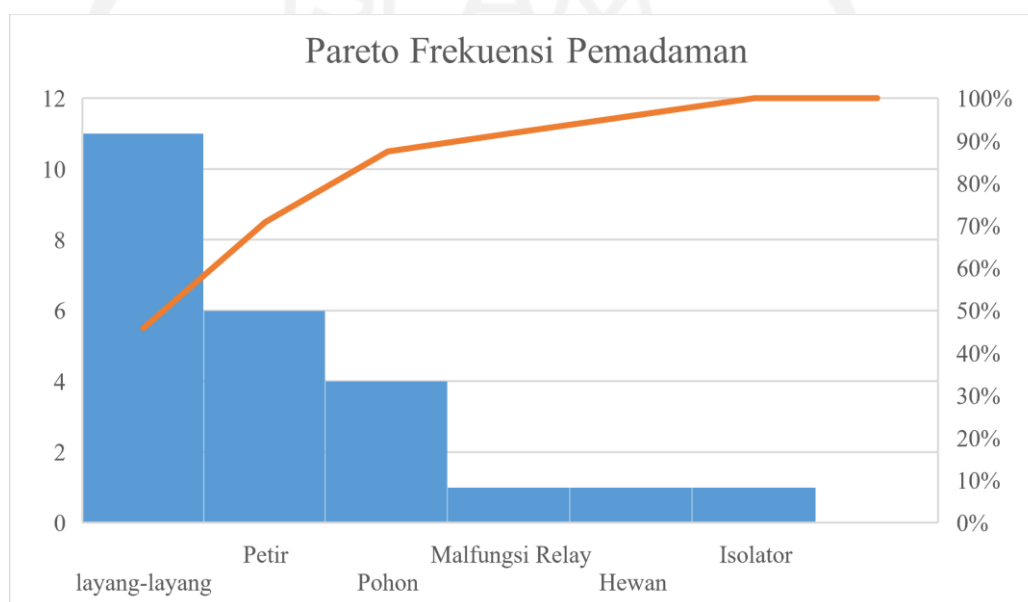
$$\text{TLOF} = 1,85 \text{ kali}/100 \text{ kms}$$

Nilai TLOD dan TLOF pada tahun 2020 berada di bawah target yang ditentukan PLN UP3B Kalbar. Hal ini berarti PLN UP3B Kalbar telah berhasil meminimalisasi risiko pemadaman yang dialami dengan durasi beserta frekuensi pemadaman berada di bawah target.

4. Penentuan Prioritas Penanganan Risiko

Setelah melaksanakan identifikasi risiko beserta dampaknya, selanjutnya adalah melakukan penentuan prioritas pencegahan jenis gangguan untuk diterapkan pada

perancangan KRI. Penentuan prioritas dilakukan berdasarkan prinsip pareto yaitu dengan mengurutkan jenis gangguan berdasarkan frekuensi kejadiannya dari yang tertinggi hingga terendah. Kemudian jenis gangguan diakumulasikan hingga 80% dari total kejadian sehingga prioritas pencegahan gangguan akan berfokus kepada jenis gangguan yang menyebabkan 80% pemadaman tersebut. Adapun gambar berikut merupakan diagram pareto frekuensi pemadaman berdasarkan jenis gangguan.



Gambar 4.3 Pareto Frekuensi Pemadaman

Terlihat dari gambar 4.3, layang-layang menjadi penyebab tertinggi durasi pemadaman yang terjadi dengan kumulatif berjumlah 45% dari pemadaman yang dialami, kemudian diikuti oleh gangguan petir dan pohon sehingga ketiga gangguan tersebut menyebabkan 87,5% pemadaman yang dialami oleh jaringan transmisi. Oleh karena itu, perancangan KRI akan berfokus pada pencegahan terjadinya pemadaman oleh gangguan layang-layang, petir, dan pohon. Adapun risiko yang berhubungan dengan gangguan petir dan pohon adalah Isolator *Flash* atau rusak, kegagalan sistem proteksi, dan kerusakan pada material utama transmisi.

Berdasarkan hasil identifikasi FMEA ditetapkan prioritas penyebab risiko yang akan dicegah yaitu risiko kawat layang mengenai jaringan transmisi dengan nilai RPN 168. Kemudian berdasarkan diagram pareto penyebab gangguan yang akan dicegah melalui perancangan KRI adalah gangguan layang-layang, petir, dan pohon.



BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Analisis Risiko

Berdasarkan penjelasan dari ISO 31000:2018, tahap asesmen risiko mencakup proses analisis risiko. Proses ini bertujuan untuk menelaah lebih lanjut penyebab dan akibat yang ditimbulkan suatu risiko dalam hal ini risiko operasional penyaluran tenaga listrik pada jaringan transmisi. Kemudian risiko teridentifikasi akan ditentukan dan diimplementasikan tindakan mitigasi risiko sehingga gangguan pada proses penyaluran tenaga listrik dapat diminimalisasi.

5.1.1. Proses Mitigasi Risiko

Berdasarkan pada tabel FMEA pada bab 4, bahwa terdapat 18 risiko yang teridentifikasi pada operasional penyaluran listrik pada jaringan transmisi. Risiko teridentifikasi selanjutnya ditentukan tindakan mitigasi risiko sehingga nilai FMEA dapat menjadi lebih kecil. Adapun 18 risiko teridentifikasi dirincikan terkait pencegahan dan mitigasi risiko pada tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Proses Mitigasi Risiko FMEA

Kode	Deskripsi Risiko	Pencegahan Risiko	Pemulihan Risiko	Kategori
TLOF3	Kawat layang mengenai jaringan transmisi	Razia dan sosialisasi rutin bersama aparat keamanan daerah, pemasangan <i>silicon rubber</i> di saluran transmisi terdampak, memasang jaring <i>switch yard</i> di Gardu Induk	Aktivasi <i>auto Reclose</i> , <i>ground inspection</i>	Tinggi
TLOF2	Kegagalan sistem proteksi	Pengujian teleproteksi, pemeliharaan suplai DC, pengadaan <i>relay buspro</i>	<i>Review</i> perhitungan <i>setting relay</i> , pemeliharaan <i>link komunikasi</i>	Tinggi
SUSUT2	Susut teknis tinggi	Inspeksi peralatan, <i>thermovisi</i>	Evaluasi susut per unit, pengoperasian PLTD PLN saat beban puncak, optimalisasi PLTD PLN, perbaikan <i>hotspot</i> , menaikkan tap trafo, pengoperasian kapasitor 20 dan 150kV, <i>standby</i> trafo, <i>uprating</i> ruas transmisi	Tinggi
TROF1	Sistem proteksi tidak optimal	Pemeliharaan 2 tahunan, inspeksi CBM dan <i>checklist</i> harian, manajemen drainase, peningkatan supervisi, pengecekan <i>wiring</i> , melaksanakan SOP pembebanan trafo, evaluasi setelan antara UP3B dan UP2D	-	Tinggi
TLOF1	Isolator <i>Flash</i> atau rusak	<i>Climb up inspection</i>	Penggantian <i>isolator flash</i>	Tinggi

Kode	Deskripsi Risiko	Pencegahan Risiko	Pemulihan Risiko	Kategori
TLOD1	Kerusakan pada material utama transmisi	<i>Ground patrol</i> , penebangan pohon, <i>monitoring</i> anomali pohon, <i>monitoring</i> anomali tower	Perbaikan tower roboh	Tinggi
TLOD2	Waktu analisis penyebab dan lokasi gangguan kurang optimal	<i>Ground patrol</i> , update SOP dan IK, sosialisasi kepada operator	Penggantian relay	Tinggi
TROD1	Kerusakan/anomali pada peralatan	IHT operator, forum operasi GI, menggunakan <i>setting</i> waktu manual, inspeksi CBM dan <i>checklist</i> harian	Pengadaan material isolator dan aksesorisnya, pemanfaatan indikasi dan led Relay	Tinggi
ENS1	Penormalan gangguan lama	Perbaharui dan sosialisasi SOP GI lokal, perbaharui dan sosialisasi SOP penormalan sistem	Pengubahan lokasi GI yang akan disinkron Alat Sinkron tersedia, pengubahan lokasi GI yang akan sinkron, koordinasi dengan operator GI melalui IP Phone	Tinggi
BPP1	Penyerapan pembangkit murah kurang optimal	<i>Climb up inspection</i> , Razia layang-layang, <i>ground patrol</i> , inspeksi CBM dan <i>checklist</i> harian	Pemasangan kapasitor GI, <i>monitoring</i> ketersediaan dan kondisi batubara	Sedang
K3L2	Pengelolaan lingkungan tidak optimal	Pemantauan secara mandiri, penyimpanan limbah K3 di Gudang terbuka, pengukuran lingkungan kerja secara mandiri, Jum'at bersih	-	Rendah

Kode	Deskripsi Risiko	Pencegahan Risiko	Pemulihan Risiko	Kategori
PRO1	Tidak terpenuhinya formasi tenaga kerja pegawai	Pemerataan melalui program mutasi dan/ notasi jabatan, pemenuhan jabatan struktural	Pemenuhan FTK melalui perencanaan AMOR	Rendah
OCR	Tidak tercapainya <i>culture, leadership, alignment</i> , dan <i>teamwork</i>	Mengefektifkan COC, evaluasi absensi pegawai, pelaporan COS, <i>alignment cascading</i> KPI, <i>Liquid</i> dan CMC, rapat evaluasi kinerja		Sangat Rendah
ITO2	Material menumpuk di Gardu Induk tersebar	Membuat perencanaan kebutuhan material secara tepat	<i>Monitoring</i> material secara rutin, pengecekan material ke GI tersebar, mengusulkan material tidak terpakai untuk dieliminasi	Sangat Rendah
SUSUT1	Analisis susut tidak optimal	Integrasi AMR, pembuatan <i>monitoring</i> susut daring	Notifikasi anomali sistem <i>monitoring</i> , evaluasi susut persegmen	Sangat Rendah
HCR	Belum disiapkan pegawai dengan kompetensi sesuai formasi jabatan yang baru	Kesesuaian pilihan diklat yang sesuai dengan kompetensi peserta	Mengikutkan pegawai dalam IHT dan <i>workshop</i>	Sangat Rendah
ITO1	Proses pengadaan barang dan jasa lama	Pembuatan SKK AI, monitor kemajuan penyerapan dana investasi tiap minggu,	-	Sangat Rendah

Kode	Deskripsi Risiko	Pencegahan Risiko	Pemulihan Risiko	Kategori
K3L1	Lemahnya pengawasan K3	<p>prioritas PRK, rapat koordinasi pelaksanaan pekerjaan dengan vendor, melibatkan vendor nasional</p> <p>Penerapan pembuatan HIRARC dan JSA, pembaruan SOP dan IK, sosialisasi K3L, mengoptimalkan kinerja satuan pengamanan, pelatihan K3L, penggunaan APD dan Alat Kerja, penggunaan <i>tagging</i>/rambu, <i>refill</i> P3K, melaksanakan Apel Bulan K3, pengajuan penerbitan SLO, pembuatan Web HSSE, pemeliharaan <i>hydrant</i>, simulasi tanggap darurat</p>	-	Sangat Rendah

Tabel 5.1 merupakan rekapitulasi risiko yang disortir berdasarkan nilai RPN tertinggi hingga terendah. Tercatat sebanyak 9 risiko dengan kategori tinggi. Adapun terdapat 3 risiko dengan nilai tertinggi yaitu susut teknis, kegagalan sistem proteksi, dan kawat layang mengenai jaringan transmisi. Kemudian terdapat 9 risiko dengan kategori selain tinggi yakni 1 risiko kategori sedang, 2 risiko kategori rendah, dan 6 risiko kategori sangat rendah. Untuk risiko dengan kategori sedang hingga sangat rendah, perusahaan menganggap telah berhasil mengendalikan risiko tersebut sehingga tidak termasuk dalam prioritas perancangan KRI risiko operasional.

PLN UP3B Kalbar memiliki sejumlah metode pemulihan risiko prioritas dalam hal ini risiko kawat layang mengenai jaringan transmisi. Yang pertama adalah razia layang-layang yang dilakukan secara rutin sebanyak dua kali dalam satu minggu pada daerah yang mengalami pemadaman akibat kawat layang dan daerah yang sering mengalami gangguan akibat kawat layang. Razia dilakukan oleh tim layanan inspeksi Kemudian setelah dilakukan razia PLN UP3B Kalbar juga memberikan sosialisasi kepada pemain layang-layang di daerah rawan tentang bahaya bermain layang-layang dengan kawat. Rangkaian kegiatan tersebut dilakukan dengan koordinasi dari aparat pemerintah daerah setempat. Beberapa contoh daerah rawan terjadi risiko ini adalah daerah GI Kelurahan Kotabaru, GI Kelurahan Siantan, dan Line 1 Parit Baru – Senggiring, dan Line 1 dan 2 Tayan – Siantan.

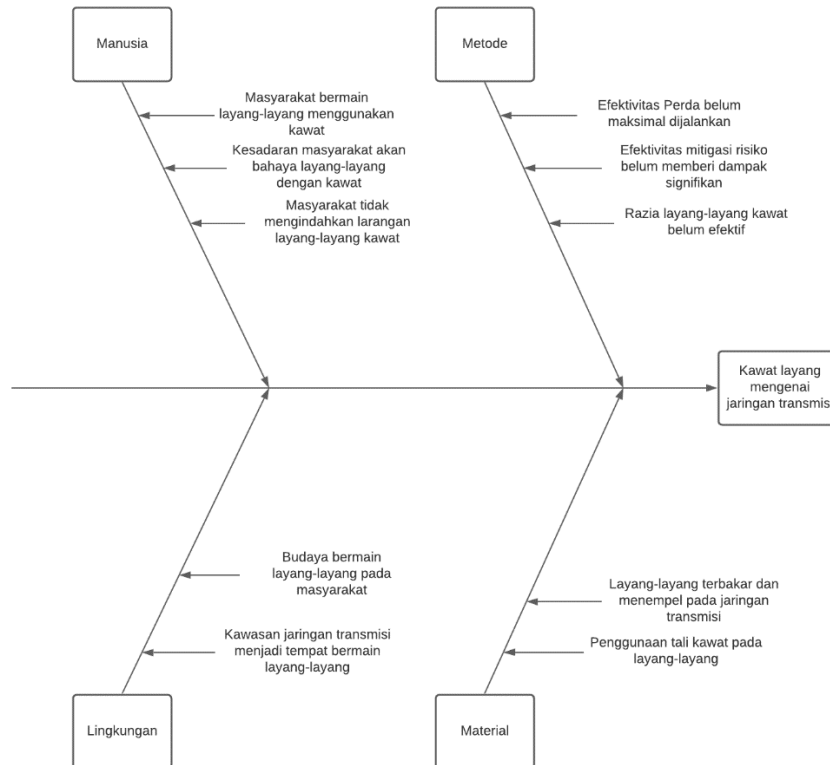
PLN juga memasang *silicon rubber* pada kabel-kabel yang rawan akan terjadinya gangguan beserta jaring pengaman *switchyard* pada GI yang rawan gangguan. Hal tersebut dilaksanakan agar risiko kawat layang dapat dicegah.

5.1.2. Analisis Penyebab Risiko dan Jenis Gangguan Pemadaman

1. Analisis Penyebab Risiko Kawat Layang

Risiko operasional dengan nilai RPN terbesar adalah kawat layang mengenai jaringan transmisi dengan nilai 168. Risiko ini merupakan risiko yang berasal dari aspek eksternal PLN UP3B Kalbar karena tidak disebabkan oleh pihak PLN itu sendiri. Adapun analisis

penyebab risiko kawat layang mengenai jaringan transmisi dilakukan dengan metode diagram *fishbone* yang terdapat pada gambar berikut.



Gambar 4.4 Penyebab risiko kawat layang

Berdasarkan gambar 4.4, risiko kawat layang memiliki penyebab dari 4 aspek yaitu aspek manusia, metode, lingkungan, dan material. Adapun penjelasan penyebab terjadinya risiko kawat layang adalah sebagai berikut.

Risiko kawat layang disebabkan oleh suatu individu atau kelompok masyarakat yang bermain layang-layang dengan kawat. Permainan dilakukan di dekat daerah jaringan transmisi dalam hal ini SUTT dan GI yang beberapa unit diantaranya berada di kawasan pemukiman masyarakat. Akibatnya kawat layang mengenai jaringan transmisi dan

menyebabkan gangguan hingga pemadaman. Kawat layang yang telah mengenai jaringan transmisi tidak langsung terbakar habis, melainkan memiliki kemungkinan untuk tetap menempel pada jaringan transmisi sehingga mengakibatkan gangguan kembali. PLN UP3B Kalbar melalui tim layanan inspeksi telah menjadwalkan razia dan sosialisasi rutin sebanyak 2 kali seminggu untuk mencegah masyarakat bermain layang-layang, namun hal tersebut hanya berdampak pada kurun waktu sedikit dikarenakan dalam beberapa hari masyarakat akan kembali bermain layang-layang dengan kawat. Bermain layang-layang merupakan sebuah budaya yang dimiliki masyarakat Kalimantan Barat sehingga untuk menghilangkan risiko kawat layang mengenai jaringan transmisi melalui sumber risikonya merupakan hal yang tidak mungkin. Pemerintah daerah Pontianak telah menetapkan larangan bermain layang-layang dengan kawat pada Peraturan Daerah Kota Pontianak nomor 3 tahun 2004. Pada pasal 22 dijelaskan mengenai larangan tersebut yang jika dilanggar maka akan dikenai pidana kurungan maksimal 6 bulan atau denda sebesar Rp. 5.000.000. Penerapan peraturan tersebut dinilai belum diterapkan secara maksimal yang dijelaskan oleh Walikota Pontianak pada tahun 2019 dimana pada tahun tersebut hanya kurang dari 10 kasus pelanggaran pasal 22 ini yang telah ditetapkan hukumannya. Oleh karena itu, risiko kawat layang memiliki tingkat nilai RPN yang tinggi pada identifikasi FMEA.

5.2. Evaluasi Risiko

Berdasarkan hasil analisis *fishbone* dan identifikasi risiko beserta dampaknya, ditentukan bahwa metrik risiko kawat layang mengenai jaringan transmisi memiliki 5 metrik. Metrik risiko dalam perancangan KRI merupakan ambang batas pendeteksi apakah risiko prioritas akan terjadi atau telah menyebabkan dampak kerugian terhadap perusahaan. Metrik risiko memiliki ambang batas minimal dan ambang batas maksimal dalam mendeteksi kerugian yang ditimbulkan risiko prioritas. Adapun metrik risiko kawat layang mengenai jaringan transmisi adalah sebagai berikut.

1. Biaya pemeliharaan (M1)
2. *Transmission Line Outage Frequency/TLOF* (M2)
3. *Transmission Line Outage Duration/TLOD* (M3)

4. Jumlah gangguan layang-layang (M4)
5. *Energy Not Served/ENS* (M5)

Metrik risiko kemudian akan dilakukan uji efektivitas KRI terhadap *risk event* dengan metode *Gap Assessment*. Pengujian dilakukan dengan tujuan menentukan metrik yang paling berhubungan dengan *risk event* dan paling efektif dalam memitigasi *risk event*. Adapun rincian hasil uji *Gap Assessment* dipaparkan pada tabel berikut.



Tabel 5.2 *Gap Assessment*

No	Aspek	Pertanyaan	Penjelasan Nilai Rendah (1)	Penjelasan Nilai Sedang (3)	Penjelasan Nilai Tinggi (5)	Metrik				
						M1	M2	M3	M4	M5
1	Frekuensi	Frekuensi munculnya kejadian	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak jelas. • Frekuensinya bulanan atau lebih jarang 	<ul style="list-style-type: none"> • Frekuensi jelas dihitung setiap minggu. • Tidak jelas apakah cukup untuk mencegah risiko 	<ul style="list-style-type: none"> • Frekuensi jelas dihitung setiap hari • Frekuensinya cukup untuk mencegah terjadinya risiko 	3	5	5	5	5
2	<i>Trigger level</i>	Apakah terdapat level peringatan pemicu risiko?	Tidak teridentifikasi	Teridentifikasi tapi tidak dapat di Analisis	Teridentifikasi dan dapat dianalisis	1	4	4	5	5
3	Kriteria eskalasi	Apakah terdapat kriteria eskalasi pada level pemicu tersebut?	Tidak memiliki kriteria eskalasi	Terdapat kriteria eskalasi tapi dokumentasi dan penanggung jawab tidak jelas	Terdapat kriteria eskalasi dengan penanggung jawab dan dokumentasi jelas	2	4	4	5	4
4	<i>Leading/lagging</i>	Apakah indikator termasuk <i>leading/lagging</i> ?	Apakah indikator terhubung dengan kejadian risiko?	Indikator terhubung dengan penyebab risiko dan upaya kontrol. Tapi tidak cukup untuk mencegah risiko	Indikator terhubung dengan penyebab risiko dan upaya kontrol serta cukup untuk mencegah terjadinya risiko	2	4	4	5	5
5	Kepemilikan	Apakah ada tim atau individu yang bertanggung jawab dalam pembuatan dan	Tidak jelas dan biasanya <i>ad hoc</i>	Terdapat penanggung jawab tapi sering berubah atau bukan sebuah <i>job function</i> tetap	Terdapat penanggung jawab dalam suatu <i>job function</i> yang ditetapkan	5	5	5	5	5

No	Aspek	Pertanyaan	Penjelasan Nilai Rendah (1)	Penjelasan Nilai Sedang (3)	Penjelasan Nilai Tinggi (5)	Metrik				
						M1	M2	M3	M4	M5
		analisis indikatornya								
6	Data historis	Apakah indikatornya memiliki data historis?	Data baru dibuat sehingga belum ada data historis	Terdapat data historis tapi sulit dilacak. Untuk mencarinya butuh usaha lebih	Terdapat data historis dan telah menjadi indikator performa tertentu	5	5	5	5	5
7	Keakuratan data	Apakah data pada indikator akurat dan reliabel?	Data tidak akurat dan reliabel. Proses pengambilan data subjektif	Data reliabel dengan proses pengambilan data tidak subjektif tapi tingkat <i>error</i> tinggi	Data akurat dan reliabel dengan tingkat <i>error</i> rendah.	5	5	5	5	5
Skor rerata						3,2	4,5	4,5	5	4,8

Berdasarkan *Gap Assessment* yang telah ditampilkan pada tabel di atas, terdapat 5 metrik risiko kawat layang mengenai jaringan transmisi. Metrik risiko yang valid memiliki nilai rerata di atas 4. Metrik biaya pemeliharaan memiliki nilai 3,2 sehingga tidak valid sebagai metrik efektif dalam mencegah risiko kawat layang. Adapun keempat metrik lainnya yaitu TLOF, TLOD, jumlah gangguan layang-layang, dan ENS memiliki skor rerata di atas 4 sehingga metrik tersebut efektif dalam pencegahan risiko kawat layang.

5.3. Perancangan KRI

KRI sebagai sistem peringatan dini mencakup metrik risiko didalamnya, dimana metrik ini berperan sebagai ambang batas suatu kejadian yang jika terpicu maka risiko memiliki kemungkinan besar untuk terjadi atau risiko tersebut telah menimbulkan dampak signifikan kepada perusahaan. Adapun metrik risiko kawat layang mengenai jaringan transmisi adalah TLOF, TLOD, jumlah gangguan kawat layang, dan ENS. Metrik risiko memiliki nilai ambang batas bawah dan ambang batas atas, yang ditentukan menggunakan konsep metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*).

Konsep perhitungan OEE merupakan suatu perhitungan dengan tujuan mengetahui efektivitas dari suatu alat yang dimiliki perusahaan. OEE mencakup tiga variabel penting penentu produktivitas dan efektivitas alat tersebut diantaranya *Availability* (A), *Performance* (P), dan *Quality* (Q) yang dirumuskan dalam nilai persentase (%). Nilai OEE didapatkan dengan mengalikan semua variabel tersebut sehingga didapatkan persentase efektivitas suatu alat yang dimiliki (Hermanto, 2016). Pada saluran transmisi, semakin sistem *available*, maka penyaluran tenaga listrik akan terus dilakukan selama jam kerjanya yaitu 24 jam yang berarti metrik TLOF, TLOD dan jumlah gangguan layang-layang mengalami penurunan. Kemudian pada aspek *Quality*, efektivitas saluran transmisi akan ditentukan berdasarkan jumlah tenaga listrik yang berhasil disalurkan sehingga kualitas akan semakin baik apabila nilai ENS mengalami penurunan. Oleh karena itu, nilai *Availability* (A) dan *Quality* (Q) menjadi nilai penentu dalam penetapan nilai batas bawah dan atas dari metrik risiko kawat layang pada metrik TLOD dan ENS.

Konsep rumus efektivitas *Availability* dan *Quality* merupakan rumus yang dapat diterapkan secara terus-menerus oleh PLN UP3B Kalbar dalam menentukan batas bawah dan batas atas metrik KRI pada setiap periode penyelenggaraan manajemen risiko yang diadakan sekali setiap tahun. Adapun perhitungan metrik kawat layang adalah sebagai berikut.

1. Metrik TLOD

- $Loading\ time = 365\ hari \times 24\ jam$

$Loading\ time = 8760\ jam$

- $Jumlah\ TLOD = TLOD\ layangan + TLOD\ petir + TLOD\ pohon + TLOD\ malfungsi + TLOD\ isolator + TLOD\ hewan$

$Jumlah\ TLOD = 4,13 + 1,03 + 0,62 + 1,4 + 0,067 + 0,15$

$Jumlah\ TLOD = 7,4\ jam$

- $Downtime = \sum maintenance\ time + \sum TLOD$

$Downtime = 1244,94 + 7,4$

$Downtime = 1252,34\ jam$

- $Availability = \frac{loading\ time - downtime}{loading\ time} \times 100\%$

$Availability = \frac{8760 - 1252,34}{8760} \times 100\%$

$Availability = 85,7\%$

Berdasarkan rumus *Availability*, diketahui bahwa efektivitas penyaluran tenaga listrik saluran transmisi berada pada nilai 85,7% dengan TLOD layang-layang sebesar 4,13 jam. Hal ini menjadi batas bawah dari metrik indikator TLOD layang-layang yaitu jika nilainya mencapai 4,13 jam, sehingga untuk periode selanjutnya yaitu di tahun 2021 dan seterusnya diharapkan PLN UP3B Kalbar mencapai nilai TLOD di bawah 4,13 jam atau sebesar 0,34 jam/bulan. Adapun nilai batas atas yang jika terlewati maka PLN UP3B Kalbar harus menerapkan dengan segera tindakan pencegahan dan pemulihan risiko dikarenakan nilai batas atas memiliki arti bahwa paparan risiko telah mencapai dampak yang mempengaruhi penyaluran tenaga listrik sehingga menyebabkan penurunan efektivitas penyalurannya. Nilai batas atas adalah 2 kali nilai batas bawah yang berarti senilai 8,26 jam atau sebesar 0,69

jam/bulan yang juga menyebabkan penurunan nilai *Availability* hingga menjadi 85,6%. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$- \text{Downtime} = \sum \text{maintenance time} + \sum \text{TLOD}$$

$$\text{Downtime} = 1244,94 + 11,53$$

$$\text{Downtime} = 1256,47 \text{ jam}$$

$$- \text{Availability} = \frac{\text{loading time} - \text{downtime}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

$$\text{Availability} = \frac{8760 - 1256,47}{8760} \times 100\%$$

$$\text{Availability} = 85,6\%$$

2. Batas bawah metrik ENS

$$- \text{Quality} = \frac{\text{total energi tersalurkan} - (\text{total ENS saluran} + \text{total ENS GI})}{\text{total energi tersalurkan}} \times 100\%$$

$$\text{Quality} = \frac{2.715.670.000 \text{ kWh} - (25178 + 19881) \text{ kWh}}{2.715.670.000 \text{ kWh}} \times 100\%$$

$$\text{Quality} = 99,99\%$$

Berdasarkan rumus *Quality*, diketahui bahwa efektivitas penyaluran tenaga listrik saluran transmisi berada pada nilai 99,99% dengan total ENS sebesar 45.059,86 kWh. Hal ini menjadi batas bawah dari metrik indikator ENS yaitu jika nilainya mencapai 45.059,86 kWh, sehingga untuk periode selanjutnya yaitu di tahun 2021 dan seterusnya diharapkan PLN UP3B Kalbar mencapai nilai ENS di bawah 45.059,86 kWh atau sebesar 3.754 kWh/bulan. Adapun nilai batas atas yang jika terlewati maka PLN UP3B Kalbar harus menerapkan dengan segera tindakan pencegahan dan pemulihan risiko dikarenakan nilai batas atas memiliki arti bahwa paparan risiko telah mencapai dampak yang mempengaruhi penyaluran tenaga listrik sehingga menyebabkan penurunan efektivitas penyalurannya dalam hal ini dari aspek kualitas. Nilai batas atas adalah 2 kali nilai batas bawah yang berarti senilai 90.119,72 kWh atau sebesar 7.509,98 kWh/bulan. Adapun jika nilai ENS meningkat senilai yang dijelaskan maka tidak menurunkan nilai *Quality* dikarenakan perbandingan nilai ENS dan tenaga listrik disalurkan yang sangat besar. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$- \text{Quality} = \frac{\text{total energi tersalurkan} - (\text{total ENS saluran} + \text{total ENS GI})}{\text{total energi tersalurkan}} \times 100\%$$

$$\text{Quality} = \frac{2.715.670.000 \text{ kWh} - 90.119,72 \text{ kWh}}{2.715.670.000 \text{ kWh}} \times 100\%$$

$$\text{Quality} = 99,99\%$$

3. Metrik TLOF dan jumlah gangguan layang-layang

Jumlah gangguan layang-layang pada tahun 2020 adalah sebesar 297 kali atau sebesar 24,75 kali/bulan. Jumlah tersebut menjadi nilai batas bawah dari metrik jumlah gangguan layang-layang dikarenakan PT. PLN (Persero) merupakan perusahaan besar yang selalu memperbaiki dan meningkatkan kualitas sistem penyaluran tenaga listrik sehingga nilai realisasi pada tahun 2020 menjadi nilai ambang batas bawah KRI pada periode selanjutnya yaitu tahun 2021 dan seterusnya yang jika dilewati maka kualitas penyaluran tenaga listrik PLN UP3B Kalbar akan sama dengan tahun sebelumnya. Hal tersebut mengakibatkan keandalan sistem penyaluran tenaga listrik tidak mengalami peningkatan kualitas. Kemudian batas atas metrik jumlah gangguan layang-layang adalah sebesar 2 kali nilai batas bawah yaitu 594 kali atau sebesar 49,5 kali/bulan yang memiliki arti bahwa jika batas atas dilewati maka paparan dampak risiko kawat layang mengenai jaringan transmisi telah menyebabkan pemadaman pada jaringan transmisi yang mengakibatkan penurunan keandalan sistem penyaluran. Hal ini juga berlaku pada metrik TLOF dimana batas bawah bernilai sebesar 11 kali atau sebesar 0,92 kali/bulan kemudian batas atas sebesar 22 kali atau sebesar 1,83 kali/bulan yang didapatkan dari 2 kali nilai batas bawah.

Pada perancangan KRI membutuhkan nilai batas bawah dan atas masing-masing metrik risiko dalam hal ini risiko kawat layang mengenai jaringan transmisi. Adapun setelah menentukan nilai tersebut, selanjutnya dilakukan rekapitulasi data dengan menggunakan tabel *dashboard* KRI. *Dashboard* KRI bertujuan memudahkan bagi PLN UP3B Kalbar dalam mengawasi dampak dari risiko kunci yaitu kawat layang mengenai jaringan transmisi serta menentukan dan melaksanakan tindakan mitigasi risiko yang dapat berupa tindakan pencegahan atau pemulihan yang dilakukan setiap bulan. Adapun tabel *dashboard* KRI bulanan risiko kawat layang dipaparkan sebagai berikut.

Tabel 5.3 *Dashboard* KRI bulanan

Risiko Kunci	Key Risk Indicator	Batas Bawah	Batas Atas	Tindakan Pencegahan	Tindakan Pemulihan
Kawat layang mengenai jaringan transmisi	TLOF TLOD Jumlah gangguan layangan ENS	0,92 kali 0,62 jam 24,75 kali 3.754 kWh/bulan	1,83 kali 1,23 jam 49,5 kali 7.509,98 kWh/bulan	Peningkatan intensitas razia dan sosialisasi rutin bersama aparat keamanan daerah, pemasangan <i>silicon rubber</i> di saluran transmisi terdampak, memasang jaring <i>switch yard</i> di Gardu Induk, <i>climb up inspection</i> , <i>Ground Patrol</i> , dan penebangan pohon	<i>Auto Reclose</i> , penggantian isolator, penebangan pohon penyebab pemadaman

Tabel *dashboard* KRI meliputi batas bawah dan batas atas metrik risiko yang telah ditetapkan. Jika batas bawah dilewati, hal ini berarti PLN UP3B Kalbar disarankan agar melakukan tindakan pencegahan risiko agar nilai ambang batas tidak bertambah lebih besar. Namun jika bertambah hingga melewati ambang batas atas, maka risiko telah menyebabkan turunnya keandalan jaringan transmisi sehingga tindakan pemulihan risiko harus dilakukan agar dampak yang ditimbulkan tidak semakin besar. Ambang batas yang tidak dilewati maka hal ini berarti risiko beserta penyebab pemadaman telah berhasil dicegah.

Tabel *dashboard* KRI juga memiliki fleksibilitas penggunaan dimana tabel ini dapat digunakan juga apabila terdapat metrik baru dalam risiko kunci. Oleh karena itu, pihak PLN UP3B Kalbar dapat menggunakan tabel ini beserta rumus perhitungan metrik sebagai bahan

pertimbangan pada pelaksanaan manajemen risiko operasional sistem penyaluran jaringan transmisi tenaga listrik di setiap periode yang ditentukan oleh PLN UP3B Kalbar.



BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Penelitian yang telah dilaksanakan mendapatkan kesimpulan yang dijelaskan pada poin berikut:

1. Terdapat 18 risiko operasional penyaluran tenaga listrik jaringan transmisi teridentifikasi dengan 9 diantaranya merupakan risiko kategori tinggi. Kemudian dari 9 risiko tersebut, terdapat 1 risiko dengan nilai RPN tertinggi sebesar 168 yang memberikan dampak tertinggi terhadap penurunan keandalan penyaluran tenaga listrik yaitu kawat layang mengenai jaringan transmisi yang disebabkan oleh pemain layang-layang menggunakan kawat dengan jumlah TLOD (*Transmission Line Outage Duration*) hingga padam sebesar 4,13 jam dan jumlah TLOF (*Transmission Line Outage Frequency*) hingga padam sebesar 11 kali. Adapun berdasarkan prinsip Pareto, 87,5% pemadaman yang dialami jaringan transmisi disebabkan oleh layang-layang, petir, dan pohon.
2. Berdasarkan hasil analisis risiko ditentukan metrik KRI (*Key Risk Indicator*) risiko kawat layang mengenai jaringan transmisi berjumlah 5 metrik yang selanjutnya menjadi 4 metrik setelah dilakukan validasi metrik dengan *Gap Assessment*. Adapun metrik tersebut adalah TLOF, TLOD, jumlah gangguan layang-layang, dan ENS (*Energy Not Served*). Kemudian perancangan KRI diselesaikan dengan tabel *dashboard* KRI yang memuat batas bawah dan atas masing-masing metrik KRI. metrik TLOF memiliki batas bawah sebesar 0,92 kali/bulan dan batas atas 1,83

kali/bulan. Batas bawah metrik TLOD adalah 0,62 jam/bulan dan batas atas sebesar 1,23 jam/bulan. Metrik jumlah gangguan layang-layang memiliki batas bawah 24,75 kali/bulan dan batas atas 49,5 kali/bulan. Metrik terakhir adalah ENS dengan batas bawah 3.754 kWh/bulan dan batas atas 7.509,98 kWh/bulan.

6.2 Saran

Peneliti menentukan saran bagi penelitian selanjutnya dan pihak PLN UP3B Kalbar dalam poin sebagai berikut:

1. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah perhitungan realisasi daripada nilai KRI sehingga didapatkan nilai ambang batas yang lebih akurat dalam mencegah terjadinya risiko kunci.
2. Saran untuk PLN UP3B Kalbar adalah diharapkan penelitian ini menjadi pertimbangan dalam penentuan nilai ambang batas indikator risiko kunci dikarenakan rumus perhitungan ambang batas KRI bersifat fleksibel untuk digunakan pada manajemen risiko periode selanjutnya dan juga secara bersamaan efektif dalam penentuan KPI (*Key performance Indicator*) atau indikator keandalan sistem penyaluran jaringan transmisi listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M., Shahimi, S., & Ismail, A. G. (2011). Operational Risk in Islamic Banks: Examination of Issues. *Qualitative Research in Financial Markets*, 131-151.
- Badan Pusat Statistik Pontianak. (2017). *Jumlah Pelanggan PLN Menurut Jenisnya*. Pontianak: Badan Pusat Statistik Pontianak.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat. (2022). *Indikator Penting Perusahaan Listrik, 2005-2021*. Pontianak: Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat.
- Coleman, L. (2009). *Risk Strategies: Dialling up optimum firm risk*. London: Routledge.
- Fahmi, I. (2018). *Manajemen Risiko*. Bandung: Alfabeta.
- Ford Motor Company. (2011). *FMEA Handbook Version 4.2*. Dearborn: Ford Motor Company.
- Gaspersz, V. (2002). *Total Quality Management*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Media.
- Hanafi, M. M. (2016). *Manajemen Risiko*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Hermanto. (2016). Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness pada Divisi Painting di PT. AIM. *Jurnal Metris*, 97-106.
- Komljenovic, D., Gaha, M., Abdul-Nour, G., Langheit, C., & Bourgeois, M. (2016). Risks of extreme and rare events in Asset Management. *Safety Science*, 129.
- Lokobal, A., Sumajouw, M. D., & Sompie, B. F. (2014). Manajemen Risiko Pada Perusahaan Jasa Pelaksana Konstruksi di Provinsi Papua. *Media Engineering*.
- Mcdermott, R., Mikulak, R., & Beauregard, M. (1996). *The Basic of FMEA*. New York: 444 Park Avenue South, 7th Floor.
- Nazir. (1998). *Metode Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ozturkoglu, Y., Kazancoglu, Y., & Ozkan-Ozen, Y. D. (2019). A sustainable and preventative risk management model for ship recycling industry. *Cleaner Production*, 1.
- Peček, B., & Kovačič, A. (2019). Methodology of monitoring key risk indicators. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 3485-3501.
- Prismono. (2019, Februari 28). *Bahaya Bermain Layang-layang Kawat!* Retrieved from Petrominer: <https://petrominer.com/bahaya-main-layang-layang-kawat/>

- PT PLN (Persero). (2021). *Statistik PLN 2020*. Jakarta: Sekretariat Perusahaan PT PLN (Persero).
- PT. PLN (Persero). (2019). *Statistik PLN*. Jakarta: PT. PLN (Persero).
- Redaksi. (2013, January 7). *10 Langkah Lakukan FMEA*. Retrieved from Shift Indonesia: <http://shiftindonesia.com/10-langkah-lakukan-fmea/>
- Scandizzo, S. (2005). Risk Mapping and Key Risk Indicators in Operational Risk Management. *Economic Notes*, 231-256.
- Scarlat, E., & Ioana-Alexandra, B. (2011). Indicators and metrics used in the enterprise risk management (ERM). *Economic computation and economic cybernetics studies and research / Academy of Economic Studies*, 46.
- Shi, X., Wong, Y. D., Li, M. Z., & Chai, C. (2018). Key risk indicators for accident assessment conditioned on pre-crash vehicle trajectory. *Accident Analysis and Prevention*, 346.
- Shuangling, Z., Guohua, C., & Lijuan, W. (2019). Tangible and intangible investment in corporate finance. *North American Journal of Economics and Finance*, 1.
- Siegel, J. G., & Shim, J. K. (1999). *Kamus Istilah Akuntansi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Stamatis, D. H. (1995). *Failur Mode and Effect Analysis : FMEA from Theory to Execution*. Milwaukee: ASQC Quality.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Susan, E. (2019). Manajemen Sumber Daya Manusia. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 953.
- Ulfah, M. (2016). Analisis Dan Perbaikan Manajemen Risiko Rantai Pasok Gula Rafinasi Dengan Pendekatan House Of Risk. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 87-103.
- Winarso, W. (2014). Membangun Kemampuan Berfikir Matematika Tingkat Tinggi Melalui Pendekatan Induktif, Deduktif dan Induktif-Deduktif dalam Pembelajaran Matematika. *EduMa*, 7.
- Young, J. (2012). The Use Of Key Risk Indicators By Banks As An Operational Risk Management Tool. *Corporate Ownership & Control*, 1-15.

Zhen, X., Vinnem, J. E., & Næss, S. (2019). Building safety in the offshore petroleum industry: Development of risk-based major hazard risk indicators at a national level. *Process Safety and Environmental Protection*, 295.

