

## MANAJEMEN RESIKO PROYEK PEMBANGUNAN SALURAN UDARA TEGANGAN TINGGI (SUTT) 150 kV LOPANA-TELING

**Ferry Wantouw**

Pascasarjana Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi

**Robert J. M. Mandagi**

Dosen Pascasarjana Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi

### ABSTRAK

*Sebagai upaya pemenuhan kebutuhan pasokan listrik di berbagai pusat beban seperti kota, kawasan industri, permukiman dan lainnya, diperlukan sarana yang mampu menyalurkan tenaga listrik. Salah satu bentuk sarana yang digunakan adalah Saluran Udara Tegangan Tinggi. Proyek pembangunan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Lopana – Teling merupakan proyek pembangunan saluran transmisi dengan tegangan 150 kiloVolt yang menghubungkan antara Gardu Induk Tegangan Tinggi Lopana ke Gardu Induk.*

*Penelitian ini akan mengidentifikasi, menganalisis dan menentukan respon resiko yang ditimbulkan akibat adanya proyek pembangunan SUTT 150 kV Lopana–Teling. Analisis kejadian dan konsekuensi dibagi menjadi 7 aspek penting, yaitu aspek teknis pengurusan proyek, aspek kecelakaan kerja tak terduga, aspek lingkungan, aspek penyesuaian dalam proyek, aspek permasalahan tenaga kerja, aspek kecelakaan kerja yang diperkirakan, aspek penggunaan material.*

*Klasifikasi resiko berdasarkan ranking, yaitu : high risk terdiri dari aspek teknis pengurusan proyek; significant risk terdiri atas aspek kecelakaan tak terduga, aspek lingkungan, aspek penyesuaian dalam proyek; dan low risk terdiri dari aspek permasalahan tenaga kerja, aspek kecelakaan kerja yang diperkirakan, aspek penggunaan material.*

*Respon penanganan resiko terhadap 7 aspek yang dominan adalah melakukan koordinasi awal dengan pihak pemerintah setempat dan PT. PLN Persero selaku pemrakarsa proyek, diadakan pendidikan dan pelatihan K3, serta melakukan koordinasi dengan para tenaga ahli dan tenaga terampil, dan diadakan pendidikan dan pelatihan untuk para pekerja dari luar daerah, pekerja penduduk setempat yang dilalui jaringan T/L 150 kV Lopana-Teling, mengikut sertakan para tenaga ahli dan tenaga terampil di dalam lokasi proyek, meningkatkan peralatan dan kelengkapan K3, mengikuti pendidikan dan pelatihan mengenai K3, serta mengikut sertakan warga sekitar proyek dalam proses pembangunan, dan melakukan berbagai pendekatan-pendekatan sosial kepada pemerintah setempat, tokoh masyarakat, tokoh agama yang berada di lingkungan proyek, serta memberikan sosialisasi kepada masyarakat mengenai keamanan SUTT tersebut.*

*Kata Kunci: teknis pengurusan proyek, kecelakaan kerja tak terduga, lingkungan, penyesuaian dalam proyek, permasalahan tenaga kerja, kecelakaan kerja yang diperkirakan.*

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Di Sulawesi Utara kebutuhan akan energi listrik dari tahun ketahun terus meningkat secara signifikan, baik di wilayah perkotaan dalam rangka menopang perkembangan industri, perdagangan, dan jasa yang terus meningkat, maupun di wilayah pedesaan untuk kebutuhan rumah tangga, dan berbagai jenis usaha di wilayah pedesaan.

Kecenderungan peningkatan kebutuhan listrik tersebut telah mendorong upaya-upaya

peningkatan penyediaan kapasitas pembangkit tenaga listrik maupun perluasan jaringan transmisi dan distribusi agar peningkatan kebutuhan energi listrik dapat.

Proyek pembangunan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Lopana–Teling merupakan proyek pembangunan saluran transmisi dengan tegangan 150 kiloVolt yang menghubungkan antara Gardu Induk Tegangan Tinggi Lopana ke Gardu Induk Teling Manado Sulawesi Utara.

SUTT 150 kV Lopana-Teling melintasi 2 kabupaten dan 1 Kotamadya yaitu Kabupaten

Minahasa Selatan, Kabupaten Minahasa Induk dan Kota Manado. Transmisi ini menempati lahan untuk tapak tower dan ruang (koridor) selebar 19 m dengan panjang  $\pm 50,3$  km, jumlah tower sebanyak 151 tower.

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup disebutkan bahwa salah satu instrumen pencegahan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup akibat adanya suatu kegiatan/usaha adalah dengan menggunakan proses analisis risiko lingkungan hidup. Analisis risiko lingkungan hidup diwajibkan pada setiap usaha dan/atau kegiatan yang berpotensi menimbulkan dampak penting terhadap lingkungan hidup, ancaman terhadap ekosistem dan kehidupan, dan/atau kesehatan dan keselamatan manusia.

Dalam Standard Kebijakan Lingkungan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (LK3) di lingkungan PT. PLN (Persero) Tahun 2007 disebutkan bahwa pembangunan SUTT memiliki potensi dampak lingkungan dan bahaya K3. Sehingga diperlukan tindakan lebih untuk menganalisis berbagai dampak lingkungan yang diperkirakan akan muncul selama proses pembangunan SUTT.

Banyaknya risiko yang akan timbul baik yang telah diprediksi maupun yang belum diprediksi selama proses pembangunan akan sangat berpengaruh terhadap jalannya pembangunan tersebut. Sehingga diperlukan adanya suatu proses untuk mengidentifikasi, menganalisis, serta menentukan solusi dalam menangani risiko khususnya pada masalah sosial yang dimungkinkan akan muncul.

### Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka dalam penelitian ini masalah yang akan dibahas dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apa saja dampak yang ditimbulkan akibat adanya proyek pembangunan SUTT 150 kV Lopana-Teling ?
2. Bagaimana menganalisis dampak yang terjadi pada proyek pembangunan SUTT 150 kV Lopana-Teling ?
3. Respon risiko apa yang harus dilakukan untuk mengurangi dampak yang terjadi akibat adanya pembangunan SUTT 150 kV Lopana-Teling ?

### Tujuan Penelitian

Tujuan dari proyek akhir ini adalah :

1. Mengidentifikasi risiko yang ditimbulkan akibat adanya proyek pembangunan SUTT 150 kV Lopana - Teling.
2. Menganalisis risiko yang dominan terjadi pada proyek pembangunan SUTT 150 kV Lopana - Teling.
3. Menentukan alternatif respon risiko untuk mengurangi risiko yang terjadi akibat adanya proyek pembangunan SUTT 150 kV Lopana-Teling.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pengertian Risiko

Pengertian risiko dalam konteks proyek dapat didefinisikan sebagai suatu penjabaran terhadap konsekuensi yang tidak menguntungkan, secara finansial maupun fisik, sebagai hasil dari keputusan yang diambil atau akibat kondisi lingkungan di lokasi suatu kegiatan. Jika dikaitkan dengan konsep peluang, "risiko" adalah peluang atau *kans/chance* terjadinya kondisi yang tidak diharapkan dengan semua konsekuensi yang mungkin muncul yang dapat menyebabkan keterlambatan atau kegagalan proyek (Gray dan Larson, 2000). Kerzner (2001) menjelaskan konsep risiko pada proyek sebagai "ukuran probabilitas dan konsekuensi dari tidak tercapainya suatu sasaran proyek yang telah ditentukan".

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa risiko adalah suatu kondisi yang timbul karena ketidakpuasan dengan peluang kejadian tertentu yang jika terjadi akan menimbulkan konsekuensi tidak menguntungkan. Lebih lanjut lagi risiko pada proyek adalah "suatu kondisi pada proyek yang timbul karena ketidakpuasan dengan peluang kejadian tertentu yang jika terjadi akan menimbulkan konsekuensi fisik maupun finansial yang tidak menguntungkan bagi tercapainya sasaran proyek, yaitu biaya, waktu, mutu proyek".

### Risk dan Uncertainty

Meskipun risiko memiliki kaitan yang erat dengan ketidakpastian/*uncertainty*, keduanya memiliki perbedaan. Ketidakpastian adalah kondisi dimana terjadi kekurangan pengetahuan, informasi, atau pemahaman tentang suatu keputusan dan konsekuensinya (*Ritchie dan Marshall, 1993*). Risiko timbul karena adanya ketidakpastian, karena ketidakpastian mengakibatkan keragu-raguan dalam meramalkan kemungkinan terhadap hasil-hasil yang akan

terjadi di masa mendatang (Djojosoedarso, 1999). Semakin tinggi tingkat ketidakpastian maka semakin tinggi pula resikonya (Ritchie dan Marshall, 1993).

### **Risk dan Opportunity**

Kejadian di masa yang akan datang tidak dapat diketahui secara pasti. Kejadian ini atau suatu keluaran / *output* dari suatu kegiatan / peristiwa dapat berupa kondisi yang baik atau kondisi yang buruk. Jika yang terjadi adalah kondisi yang baik maka hal tersebut merupakan kesempatan baik (*opportunity*), namun jika terjadi hal yang buruk maka hal tersebut merupakan resiko (Kerzner, 2001).

### **Risk, Hazard, Peril, dan Losses**

Menurut Umar (2001) konsep tersebut dijelaskan sebagai berikut:

- 1) *Hazard* adalah keadaan bahaya yang dapat menyebabkan terjadinya peril (bencana).
- 2) *Peril* (bencana) adalah suatu peristiwa/kejadian yang dapat menimbulkan kerugian (*losses*) atau bermacam kerugian.
- 3) *Losses* (kerugian) adalah kondisi negatif yang diderita akibat dari suatu peristiwa yang tidak diharapkan tetapi ternyata terjadi.

### **Manajemen Resiko**

Manajemen resiko pada dasarnya adalah proses menyeluruh yang dilengkapi dengan alat, teknik dan sains yang diperlukan untuk mengenali, mengukur, dan mengelola resiko secara lebih transparan (Santosa, 2009).

Menurut Floyd (1991) dalam Simamora (2009) manajemen resiko adalah proses identifikasi dari berbagai pilihan kebijakan berdasarkan bahaya/ancaman yang telah dikarakteristikan.

Sedangkan manajemen resiko menurut *The Australia/New Zealand Standard for Risk Management* (1999) merupakan suatu proses yang logis dan sistematis dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi, mengendalikan, mengawasi, dan mengkomunikasikan resiko yang berhubungan dengan segala aktifitas, fungsi, atau proses dengan tujuan perusahaan dapat meminimasi kerugian dan memaksimalkan kesempatan.

Manajemen resiko dalam sebuah proyek meliputi langkah memahami dan mengidentifikasi masalah potensial yang mungkin terjadi, mengevaluasi bagaimana resiko ini mempengaruhi keberhasilan proyek, memonitoring dan menangani resiko. Proses manajemen resiko

sangat penting untuk digunakan pada kondisi dimana ada taruhan yang besar dan ketidakpastian yang tinggi (Santosa, 2009).

Manajemen resiko dekat hubungannya dengan ketidakpastian. Sebuah resiko mungkin terjadi dan mungkin juga tidak terjadi, dan tidak akan bisa diketahui sampai resiko tersebut terjadi. Namun ketidakpastian dapat didekati dengan :

- a. Memperjelas probabilitas terjadinya resiko
- b. Mengerti *consequence* atau alternatif jika terjadi resiko
- c. Menentukan apa yang menjalankan resiko, seperti faktor yang mempengaruhi besarnya resiko atau *likelihood x consequence*.

Untuk suatu kejadian, dapat dilihat dari sisi probabilitas (*likelihood*) dan dampak dari kejadian tersebut. Suatu peristiwa (*event*) bisa mempunyai probabilitas kecil dengan dampak besar, atau probabilitas besar dengan dampak kecil. Dari sini kita bisa menghitung kejadian mana yang lebih berbahaya atau yang lebih beresiko.

### **Jenis Resiko**

Secara garis besar berdasarkan sifatnya resiko dikelompokkan menjadi resiko usaha (*business risk*) atau yang disebut juga sebagai resiko spekulatif, dan resiko murni. Resiko spekulatif adalah resiko yang jika diambil dapat memberikan dua kemungkinan hasil, yaitu kerugian atau keuntungan. Dalam konteks aktifitas proyek, resiko yang dimaksud adalah resiko murni, yaitu resiko yang secara potensial dapat mendatangkan kerugian dalam upaya mencapai sasaran kegiatan (Soeharto, 2001).

Soeharto (2001) mengelompokkan resiko berdasarkan potensi sumber daya resiko sebagai berikut:

1. Resiko yang berkaitan dengan bidang manajemen
2. Resiko yang berkaitan dengan bidang teknis dan implementasi
3. Resiko yang berkaitan dengan bidang kontrak dan hukum
4. Resiko yang berkaitan dengan situasi ekonomi, sosial, dan politik

### **Prosedur Manajemen Resiko**

Menurut *The Standard Australia/ New Zealand* (1999) prosedur utama melakukan manajemen resiko ada 4, yaitu :

- a. Menentukan Konteks (*Establish the Context*)  
Menentukan konteks berarti menentukan batasan atau parameter internal dan eksternal yang akan dijadikan pertimbangan dan

dibahas dalam pengelolaan resiko. Menentukan lingkup kerja dan kriteria resiko untuk proses selanjutnya. Konteks yang ditetapkan haruslah meliputi semua parameter internal dan eksternal yang relevan dan penting bagi organisasi.

Konteks eksternal meliputi lingkungan sosial, politik, ekonomi, budaya baik nasional maupun regional. Sedangkan konteks internal meliputi struktur organisasi, sasaran organisasi dan kebijakan.

b. Identifikasi Resiko (*Identify Risk*)

Identifikasi resiko merupakan tahapan untuk mendapatkan variabel resiko yang relevan. Secara umum, beberapa sumber resiko diperoleh akibat adanya beberapa perubahan kondisi, diantaranya :

- 1) Struktur organisasi proyek
- 2) Kondisi ekonomi
- 3) Tindakan manusia
- 4) Kejadian alam
- 5) Kondisi politik
- 6) Teknologi yang digunakan
- 7) Kebijakan atasan
- 8) Perilaku pribadi

Sasaran identifikasi resiko adalah mengembangkan daftar sumber resiko dan kejadian yang komprehensif serta memiliki

dampak terhadap pencapaian sasaran dan target yang teridentifikasi dari konteks.

c. Analisis Resiko (*Analyse Risk*)

Analisis resiko mencakup pertimbangan mengenai sumber resiko, konsekuensi, dan kemungkinan dari resiko tersebut. Resiko dianalisis dengan mengkombinasikan nilai *likelihood* (probabilitas atau frekuensi) dan *consequences* (dampak atau efek). *Likelihood* dan *consequences* dari tiap resiko akan menentukan tingkatan resiko tersebut.

Menurut *The Standards Australia/ New Zealand Standard* (1999), masing-masing resiko dinilai secara kualitatif dalam lima kategori. Penilaian dari masing-masing *likelihood* dan *consequences* tersebut disajikan dalam Tabel 1 dan Tabel 2.

d. Evaluasi Resiko (*Evaluate Risk*)

Tujuan dari evaluasi resiko adalah membantu proses pengambilan keputusan berdasarkan hasil analisis. Proses evaluasi resiko akan menentukan resiko-resiko mana yang memerlukan perlakuan dan bagaimana prioritasnya. Hal ini bisa dilakukan dengan cara mengelompokan atau menggolongkan nilai *likelihood* dan *consequences* ke dalam suatu matriks resiko. Setelah diketahui nilai *consequences* dan *likelihood* yang ada, dapat diplotkan pada *risk matrix* untuk mengetahui

Tabel 1. Penilaian Probabilitas

Level	Penilaian	Definisi
A	Sangat Sering	Kemungkinan terjadi sangat sering
B	Sering	Sering terjadi
C	Cukup	Terjadi beberapa kali
D	Jarang	Terjadi kadang-kadang
E	Sangat Jarang	Kemungkinan Jarang Sekali

Sumber : AS/NZS 4360 : 1999 *Risk Management*

Tabel 2. Penilaian Dampak

Level	Penilaian	Definisi
1	Tidak berarti / sangat kecil	Tidak ada luka-luka, kerugian finansial rendah, memiliki lingkup dampak kecil dalam jangka waktu yang sangat singkat.
2	Kecil	Membutuhkan pertolongan pertama, kerugian finansial sedang, memiliki lingkup dampak kecil dalam jangka waktu singkat
3	Sedang	Membutuhkan <i>medical treatment</i> , kerugian finansial tinggi.
4	Besar	Menimbulkan kerugian yang luas, luka serius, kemampuan produksi terganggu, kerugian finansial besar.
5	Merusak / Sangat Besar	Menyebabkan kematian, menimbulkan kerusakan serius, dan kerugian finansial sangat besar.

Sumber : AS/NZS 4360:1999 *Risk Management*)

seberapa tinggi resiko yang ditimbulkan. Berikut matriks resiko akan dijelaskan pada Tabel 3 berikut ini.

Hasil dari evaluasi resiko adalah data peringkat resiko yang memerlukan penanganan lebih lanjut atas dasar resiko yang tersisa dan efektivitas pengendalian resiko yang ada.

e. Respon Resiko (*Treat Risk*)

Perlakuan terhadap suatu resiko dapat berupa mitigasi (*mitigation*), yaitu perlakuan resiko untuk mengurangi kemungkinan timbulnya resiko, atau mengurangi dampak resiko bila terjadi, atau mengurangi keduanya, yaitu kemungkinan dan dampak. Perlakuan ini sebetulnya adalah bagian dari kegiatan organisasi sehari-hari. Strategi yang perlu diterapkan dapat dijelaskan sebagai berikut, pertama-tama tentu bila tidak perlu maka tidak usah kita melakukan tindakan yang beresiko. Hal ini akan menjadi lain kalau tindakan/ kegiatan ini memang diperlukan untuk pencapaian sasaran dan tujuan organisasi.

Mitigasi resiko terdiri dari dua macam cara pula, yaitu pertama mengurangi kemungkinan terjadinya resiko melalui penanganan pada sumber resiko dan pemicu terjadinya peristiwa yang beresiko. Kedua adalah mengurangi dampak bila resiko tersebut

terjadi. Hal ini dilakukan dengan menganalisis dampak apa saja yang dapat terjadi dan dilakukan persiapan penanggulangan dampak pada saat resiko tersebut terjadi. Dengan demikian dampak negatif yang terjadi diharapkan dapat direduksi.

**Manajemen Resiko Lingkungan**

Manajemen resiko lingkungan adalah proses secara sistematis untuk mengidentifikasi bahaya lingkungan, meng-analisis kemungkinan dan konsekuensi, serta mengatur hasil tingkat resiko. Manajemen resiko lingkungan adalah aplikasi sistematis dari kebijakan manajemen, prosedur dan praktek dalam mengkomunikasikan, menetapkan keadaan, mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi, memonitor, dan meninjau ulang resiko terhadap lingkungan.

**Penilaian Resiko**

Untuk menentukan nilai probabilitas dan dampak digunakan perhitungan *Severity Index*. Perhitungan menggunakan *severity index* mampu menggabungkan persepsi responden penelitian. Faizal dan Arif (2009) menambahkan bahwa *severity index* lebih baik digunakan dibandingkan dengan menggunakan nilai mean dan metode varian karena hasil yang dikeluarkan lebih akurat dan konsisten terhadap jawaban responden.

Tabel 3. Matriks Resiko

Probabilitas ( <i>Likelihood</i> )	Dampak ( <i>Consequences</i> )				
	(1) Tidak Berarti/ Sangat Kecil	(2) Kecil	(3) Sedang	(4) Besar	(5) Merusak/ Sangat Besar
(A) Sangat Sering	H	H	E	E	E
(B) Sering	M	H	E	E	E
(C) Cukup	L	M	E	E	E
(D) Jarang	L	L	M	H	E
(E) Sangat Jarang	L	L	M	H	H

Sumber : AS/NZS 4360:1999 *Risk Management*

Keterangan :

- E : *Extreme risk*, tidak dapat di toleransi perlu penanganan segera
- H : *High risk*, tidak diinginkan dan hanya dapat diterima ketika pengurangan resiko tidak dapat dilaksanakan, perlu perhatian khusus dari pihak manajemen.
- M : *Moderate risk*, diterima dengan persetujuan dan memerlukan tanggung jawab yang jelas dari manajemen.
- L : *Low risk*, diterima dengan persetujuan oleh pihak manajemen dan dapat diatasi dengan prosedur yang rutin.

Rumus perhitungan *severity index* berdasarkan Al-Hammad (2000).

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 a_i x_i}{4 \sum_{i=0}^4 x_i} (100\%)$$

Dimana,

$a_i$  = Koefisien penilaian

$x_i$  = Frekuensi responden

$i$  = 0, 1, 2, 3, 4, ....., n

Berdasarkan Majid dan M. Cafeer (1997) penilaian probabilitas dikategorikan dalam 5 kategori.

	<u>Kategori</u>	<u>Nilai</u>
$87,5\% \leq SI \leq 100\%$	Sangat Sering	5
$62,5\% \leq SI \leq 87,5\%$	Sering	4
$37,5\% \leq SI \leq 62,5\%$	Cukup	3
$12,5\% \leq SI \leq 37,5\%$	Jarang	2
$0\% \leq SI \leq 12,5\%$	Sangat Jarang	1

Penilaian dampak dikategorikan dalam 5 kategori.

	<u>Kategori</u>	<u>Nilai</u>
$87,5\% \leq SI \leq 100\%$	Sangat Kecil	5
$62,5\% \leq SI \leq 87,5\%$	Kecil	4
$37,5\% \leq SI \leq 62,5\%$	Sedang	3
$12,5\% \leq SI \leq 37,5\%$	Besar	2
$0\% \leq SI \leq 12,5\%$	Sangat Besar	1

### Respon Resiko

Respon risiko adalah tindakan penanganan yang dilakukan terhadap risiko yang mungkin terjadi. Risiko-risiko penting yang sudah diketahui perlu ditindak lanjuti dengan respon yang dilakukan oleh kontraktor dalam menangani risiko tersebut.

Metode yang dipakai dalam menangani risiko (Flanagan & Norman, 1993):

#### a. Menahan risiko (*Risk retention*)

Merupakan bentuk penanganan risiko yang mana akan ditahan atau diambil sendiri oleh suatu pihak. Biasanya cara ini dilakukan apabila risiko yang dihadapi tidak mendatangkan kerugian yang terlalu besar atau kemungkinan terjadinya kerugian itu kecil, atau biaya yang dikeluarkan untuk menanggulangi risiko tersebut tidak terlalu besar dibandingkan dengan manfaat yang akan diperoleh.

#### b. Mengurangi risiko (*Risk reduction*)

Tindakan untuk mengurangi risiko yang kemungkinan akan terjadi dengan cara:

- 1) Pendidikan dan pelatihan bagi para tenaga kerja dalam menghadapi risiko
- 2) Perlindungan terhadap kemungkinan kehilangan

#### 3) Perlindungan terhadap orang dan properti

#### c. Mengalihkan risiko (*Risk transfer*)

Pengalihan ini dilakukan untuk memindahkan risiko kepada pihak lain. Bentuk pengalihan risiko yang dimaksud adalah asuransi dengan membayar premi.

#### d. Menghindari risiko (*Risk avoidance*)

Menghindari risiko sama dengan menolak untuk menerima risiko yang berarti menolak untuk menerima proyek tersebut.

### Lingkungan

Ilmu yang mempelajari lingkungan adalah ilmu lingkungan atau ekologi. Ilmu lingkungan adalah cabang dari ilmu biologi. Kerusakan pada lingkungan hidup terjadi karena dua faktor baik faktor alami ataupun karena tangan-tangan jahil manusia. Pentingnya lingkungan hidup yang terawat terkadang dilupakan oleh manusia, dan hal ini bisa menjadikan ekosistem serta kehidupan yang tidak maksimal pada lingkungan tersebut.

### Dampak Lingkungan

Dampak lingkungan terjadi karena adanya suatu benturan atau tabrakan antara aktivitas manusia, karena adanya proyek dengan lingkungan di tempat aktivitas manusia tersebut dilakukan.

Menurut Suratmo, Gunawan (2009) dampak lingkungan dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- a. Lingkungan fisika – kimia
  1. Dampak kebisingan
  2. Dampak pada kualitas udara
  3. Dampak pada kuantitas dan kualitas air
  4. Dampak pada iklim dan cuaca
  5. Dampak pada tanah
- b. Lingkungan biologis
  1. Tanah pertanian
  2. Produksi ternak
  3. Daya dukung tanah dan air
  4. Populasi endemic flora dan fauna
  5. Tempat bersarang satwa liar
  6. Species yang terancam punah
  7. Suaka margasatwa
  8. Binatang migrasi
  9. Luas area hutan
  10. Areal rumput
  11. Perubahan tanah pertanian
  12. Jumlah panen
  13. Pencemaran udara
  14. Kebisingan
  15. Pencemaran biota air

- c. Lingkungan sosial–ekonomi
  - 1. Pola perkembangan penduduk (jumlah, umur, perbandingan kelamin, dan lain-lain)
  - 2. Pola perpindahan
  - 3. Penyerapan tenaga kerja
  - 4. Berkembangnya struktur ekonomi
  - 5. Peningkatan pendapatan masyarakat
  - 6. Perubahan lapangan pekerjaan
  - 7. Tataguna tanah
  - 8. Presepsi masyarakat

**Proyek**

Proyek adalah suatu kegiatan (*sekuen*) yang unik, kompleks, dan seluruh aktivitas di dalamnya memiliki satu tujuan, yang harus diselesaikan tepat waktu, tepat sesuai anggaran, dan sesuai dengan spesifikasi (*Wysocki, Beck, dan Crane, 2000*). Berdasarkan pengertian tersebut dapat didefinisikan karakteristik utama proyek adalah sebagai berikut:

- a. Memiliki satu sasaran yang jelas dan telah ditentukan yang menghasilkan lingkup (*scope*) tertentu berupa produk akhir.
- b. Bersifat sementara dengan titik awal dan akhir yang jelas (*sekuen*)
- c. Biasanya terdiri atas aktivitas yang kompleks dan saling terkait.
- d. Di dalamnya terdapat suatu tim yang memiliki banyak disiplin ilmu serta terdiri atas banyak departemen.
- e. Mengerjakan sesuatu yang belum pernah dikerjakan sebelumnya (sekali lewat) atau memiliki sifat yang berubah / non-rutin (unik)
- f. Jenis dan intensitas kegiatan cepat berubah dalam kurun waktu yang relatif pendek
- g. Peserta memiliki multisasaran yang seringkali berbeda

- h. Terdapat jangka waktu, biaya dan persyaratan *performance* atau mutu yang pasti

- i. Memiliki kadar resiko tinggi

Kegiatan proyek berbeda dengan kegiatan operasional. Perbedaan-perbedaan tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.

Barrie dan Paulson (1992) memberikan deskripsi mengenai proyek konstruksi adalah proses di mana rencana/desain dan spesifikasi dikonversikan menjadi struktur dan fasilitas fisik. Proses konstruksi melibatkan organisasi dan koordinasi seluruh sumberdaya proyek (tenaga kerja, peralatan konstruksi, material permanen dan sementara, suplai dan fasilitas, uang, teknologi dan metode, waktu) untuk menyelesaikan proyek tepat waktu, tepat sesuai anggaran, serta sesuai dengan standar kualitas dan kinerja yang dispesifikasikan oleh perencana.

Pemegang peranan utama pada proses konstruksi adalah kontraktor dan sub-kontraktor beserta tenaga kerjanya. Pihak lain yang terlibat antara lain arsitek/*engineer* sebagai penyelia/*supervisor*, pemasok/*supplier* material dan peralatan, konsultan, pemilik proyek, serta penyedia jasa pengangkutan.

**Manajemen Proyek**

Menurut *Project Management Body of Knowledge (PM-BOK)*, *Project Management Institute (PMI)* manajemen proyek didefinisikan sebagai berikut (Soeharto, 2001): “Ilmu dan seni yagn berkaitan dengan memimpin dan mengkoordinasi sumberdaya yang terdiri atas manusia dan material dengan menggunakan teknik pengelolaan modern untuk mencapai sasaran yagn telah ditentukan, yaitu lingkup, mutu, jadwal, dan biaya, serta memenuhi keinginan para *stakeholder*.”

Tabel 4. Perbedaan Kegiatan Proyek dengan Kegiatan Operasional

Kegiatan Proyek	Kegiatan Operasional
Bercorak dinamis, non-rutin	Berulang-ulang, rutin
Siklus relatif pendek	Berlangsung dalam jangka panjang
Intensitas kegiatan dalam periode siklus Proyek berubah-ubah naik-turun	Intensitas kegiatan relatif sama
Kegiatan harus diselesaikan berdasarkan jadwal dan anggaran yang telah ditentukan	Batasan anggaran dan jadwal tidak setajam proyek
Terdiri atas bermacam-macam kegiatan yang memerlukan berbagai disiplin ilmu	Macam kegiatan tidak terlalu banyak
Keperluan sumberdaya berubah, baik macam maupun volumenya	Macam dan volume keperluan sumberdaya relatif konstan

Sumber : Soeharto, 2001

### **Sasaran Proyek**

Tiap proyek memiliki tujuan khusus di mana dalam mencapainya ada batasan yang harus dipenuhi, yaitu anggaran proyek yang dialokasikan, jadwal pelaksanaan proyek, serta mutu yang harus dipenuhi. Ketiga hal tersebut sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek sebagai *Biaya*, *Waktu*, dan *Mutu* (Soeharto, 2001). Manajemen proyek dikatakan baik jika sasaran tersebut tercapai (Kerzner, 2001).

### **Manajemen Resiko Proyek**

Manajemen resiko merupakan alat yang sangat bermanfaat bagi manajemen proyek dalam mendukung pengendalian proyek untuk menghindari keadaan yang dapat mengarah ke *cost over-runs*, keterlambatan pencapaian jadwal, atau tidak dapat memenuhi kinerja yang ditentukan (Soeharto, 2001). Webb (1994) menyatakan bahwa meminimalkan resiko untuk memperoleh pendapatan merupakan salah satu tujuan proyek. Manajemen resiko pada proyek dapat memberikan kontrol lebih baik untuk masa yang akan datang dan secara signifikan memberikan peluang pencapaian sasaran proyek (waktu, anggaran, dan *performance* teknis) dengan lebih baik (Gray dan Larson, 2000).

Manajemen resiko yang baik adalah proaktif, bukan reaktif, sehingga rencana pengelolaan terhadap resiko harus dilakukan sesegera mungkin di awal proyek. Teknik-teknik dalam manajemen resiko mendukung manajemen proyek secara keseluruhan dan membantu teknik pengambilan keputusan dalam proyek. Manajemen resiko berkaitan dengan proses-proses kunci dalam proyek, termasuk di dalamnya manajemen proyek secara keseluruhan, *system engineering*, biaya proyek, lingkup pekerjaan, mutu pekerjaan, dan jadwal pelaksanaan proyek (Kerzner, 2001). Dalam manajemen proyek yang baik manajemen resiko merupakan bagian dari manajemen proyek. Untuk itu PMI dalam PM-BOK menyertakan Komponen Pengendalian Resiko sebagai salah satu dari delapan komponen *Knowledge Area of Project Management*.

### **Pembangunan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT)**

Saluran udara tegangan tinggi (SUTT) adalah suatu media untuk mentransmisikan tenaga listrik menggunakan kawat telanjang di udara, memiliki tegangan antara 35 kV sampai dengan 245 kV (Deputi Bidang Tata Lingkungan, Kementerian Negara Lingkungan

Hidup RI, 2007). SUTT digunakan untuk menyalurkan tenaga listrik dari pembangkit dalam skala besar ke gardu induk (GI), sehingga listrik bisa didistribusikan ke beberapa titik yang tidak memiliki sumber penghasil listrik. Sehingga manfaat listrik dapat dirasakan oleh konsumen.

### **Tahap Pra Konstruksi**

Tahap pra konstruksi meliputi :

- a. tahapan survei, meliputi pengukuran, pemasangan patok-patok, penyelidikan tanah, dan lain-lain. Hasil survei akan dipergunakan sebagai kajian desain untuk menentukan lokasi pendirian tower (Deputi Bidang Tata Lingkungan – Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2007).
- b. Pengadaan lahan untuk tapak tower
- c. Penyiapan tenaga kerja.

### **Tahap Konstruksi**

Tahap konstruksi dalam pembangunan SUTT meliputi :

- a. Mobilisasi alat dan bahan, proses pengangkutan bahan-bahan/material yang diperlukan untuk pembangunan pondasi tapak menara, besi-baja menara, kawat penghantar, insulator, dan lain-lain.
- b. Pembuatan pondasi menara
- c. Pendirian menara, kegiatan pendirian menara ini mencakup pembersihan dan perataan permukaan lahan. Pembersihan dan perataan lahan dilakukan secara manual maupun dengan menggunakan alat berat bila diperlukan.
- d. Penarikan kawat penghantar (*Stringing*) dilakukan dengan menggunakan alat *pulling winches machine*.
- e. Penyaluran tenaga listrik, pekerjaan ini biasa disebut dengan istilah *energize*.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di lokasi proyek Pembangunan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Lopana-Teling di Tip 118-129. Waktu pelaksanaan mulai bulan Juli 2013 sampai Januari 2014.

### **Konsep Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif secara kualitatif dimana hasil penelitian bukan merupakan suatu penemuan



teori yang baru, melainkan hanya menggambarkan sifat suatu keadaan yang sementara terjadi. Dengan melakukan studi kasus mengenai resiko lingkungan terhadap aspek sosial yang sementara terjadi akibat adanya proyek pembangunan SUTT 150 kV Lopana-Teling. Penelitian ini menggunakan metode wawancara dan *brainstorming* dengan pihak manajemen di lingkungan PT. PLN (Persero) UPK 1 SULAMAPA sebagai data primer.

**Data Primer**

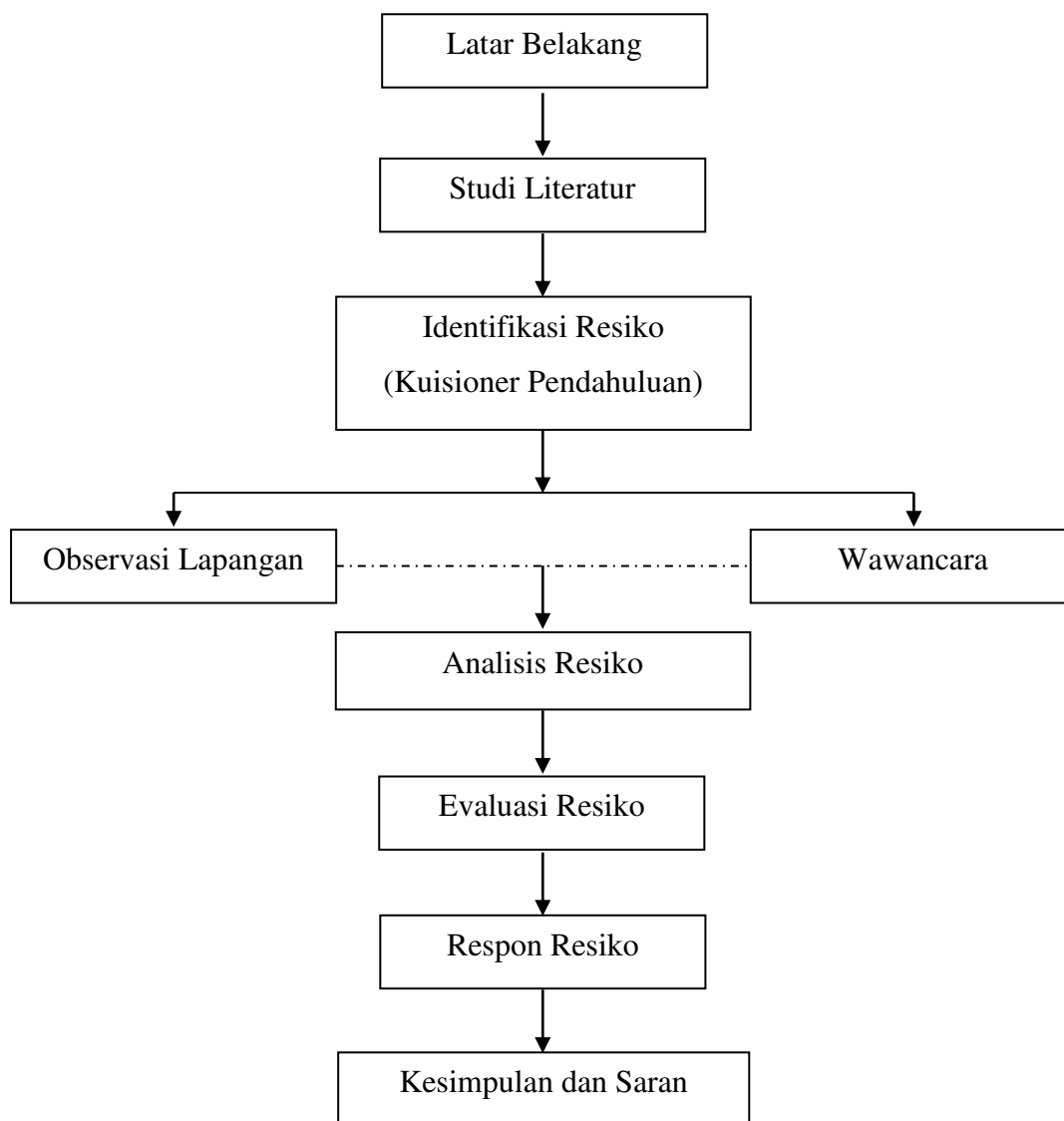
Data primer diperoleh secara langsung dari hasil wawancara dan *brainstorming* dengan

pihak manajemen di lingkungan PT. PLN (Persero) UPK 1 SULAMAPA dan observasi langsung ke lapangan guna memperoleh data yang tidak mungkin diperoleh melalui kuisioner.

**Data Sekunder**

Data sekunder diperoleh dari dokumen AMDAL Proyek pembangunan SUTT 150 kV Lopana-Teling dari PT. PLN (Persero) UPK 1 SULAMAPA selaku penanggung jawab pelaksana proyek. Dari data AMDAL Proyek Pembangunan SUTT 150 kV Lopana-Teling diketahui isu pokok dan rona lingkungan awal dari proyek tersebut.

**Diagram Alir Tahapan Penelitian**



Gambar 1. Bagan Alir Metodologi

**Metode Pengolahan dan Analisis Data**

Sebelum melakukan pengolahan data, terlebih dahulu dilakukan perhitungan persentase jawaban responden, terhadap pertanyaan demografi dan pertanyaan perilaku, yang disajikan dalam bentuk tabulasi sederhana.

Untuk mengetahui urutan faktor-faktor yang dipertimbangkan oleh konsumen, dilakukan perhitungan nilai respon. Sedangkan untuk mengetahui hubungan antar faktor-faktor tersebut, dilakukan pengolahan data dengan menggunakan analisis faktor dengan metode ekstraksi komponen utama (*principal component*).

Pengolahan data menggunakan *Statistical Package for Sosial Science (SPSS) 21.0 for Windows*, dan *Microsoft Office Excel 2007*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Data Penelitian**

**Profil Responden**

Dalam penelitian ini terdapat dua jenis data yang digunakan, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil wawancara dan pembagian kuisisioner kepada responden. Ada dua kelompok responden yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu kelompok tenaga ahli dan kelompok masyarakat yang wilayahnya terlntasi jalur SUTT 150 kV Lopana-Teling.

**Profil Proyek**

Proyek Pembangunan SUTT 150 kV Lopana-Teling merupakan pembangunan transmisi listrik sebagai sarana penyalur tenaga listrik di daerah Amurang–Manado. Daerah-daerah yang dilalui oleh pembangunan SUTT 150 kV Lopana-Teling meliputi daerah pemukiman, pekarangan, dan pertanian milik penduduk serta melewati beberapa lokasi tanah milik PT. Perhutani.

Pembangunan SUTT 150 kV Lopana-Teling menempati lahan untuk tapak tower dan ruang aman (koridor) selebar 19 m (Sesuai dengan SNI 04-6918-2002) dengan rute sepanjang ± 50,3 km dan jumlah tower 151 buah.

**Rona Lingkungan**

Pada bagian ini dijelaskan mengenai kondisi lingkungan disekitar jalur transmisi SUTT 150 kV Lopana-Teling.

- a. Kondisi Topografi  
SUTT 150 kV dengan ruang koridor selebar 2 x 9,5 m dan rute sepanjang ± 50,3 km yang terdiri dari sawah (9%), perkebunan (51%), hutan (10%), pekarangan (10%), pemukiman (20%).
- b. Kondisi Sosial Ekonomi  
Pada umumnya penduduk wilayah yang terlntasi SUTT adalah bekerja disektor pertanian.Selain itu sebagian penduduk juga bekerja sebagai buruh industri, PNS, dan pedagang.

**Dampak Lingkungan yang akan Terjadi**

Manfaat dari pembangunan Jaringan Transmisi 150 kV Lopana-Teling sangat besar bagi Provinsi Sulawesi Utara pada umumnya dan Kabupaten Minahasa serta Kota Manado pada khususnya, serta kegunaannya bagi pengembangan jaringan interkoneksi pelistrikan di

Tabel 5. Populasi Penelitian

No.	Desa/Kelurahan	Kecamatan	Kabupaten
1	Lopana	Tumpaan	Minahasa Selatan
2	Tumpaan		
3	Tumpaan I		
4	Tumpaan II		
5	Tumpaan Baru		
6	Matani		
7	Popontolen		
8	Lelema		
9	Munte		
10	Senduk	Tombariri	Minahasa Induk
11	Ranowangko		
12	Sarani Matani		
13	Tambala		
14	Mokupa		
15	Koha Barat	Mandolang	
16	Koha Induk		
17	Tateli Induk		
18	Tateli I		
19	Tateli II		
20	Kalasey I		
21	Kalasey II	Pineleng	
22	Sea II		
23	Sea Induk		
24	Pineleng I Timur		
25	Pineleng Induk		
26	Koka	Tombuluan	Minahasa Induk
27	Malalayang Timur	Malalayang	Kota Manado
28	Bumi Nyiur	Wanea	
29	Teling		

Sumber: Data survey

Provinsi Sulawesi Utara dan sekitarnya. Tanpa SUTT sistem untuk mengalirkan dan menyalurkan listrik akan terhambat, yang pada akhirnya akan menghambat setiap aktivitas yang dapat berimbas pada penurunan investasi, pengembangan infrastruktur, dan penurunan kesejahteraan masyarakat.

Namun demikian, tidak dapat dipungkiri bahwa pengembangan SUTT berpotensi menimbulkan beberapa dampak terhadap lingkungan disekitarnya. Potensi-potensi dampak tersebut adalah potensi dampak yang muncul pada tahap pra konstruksi, konstruksi dan operasi.

Lokasi pemantauan lingkungan hidup untuk kegiatan konstruksi T/L 150 kV Lopana-Teling mengacu di beberapa titik yang telah ditentukan sebelumnya pada studi AMDAL (PT. PLN (Persero) UPK 1 SULAMAPA: Laporan Pelaksanaan Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Tahap Konstruksi T/L 150 kV Lopana-Teling di Sulawesi Utara, 2009).

#### Identifikasi Faktor-Faktor Resiko

- a. Sumber daya manusia/tenaga kerja
  1. Pekerja yang tidak terlatih/ terampil
  2. Pemogokan dan perselisihan pekerja saat pelaksanaan pekerjaan
  3. Penggunaan tenaga kerja luar daerah saat pelaksanaan pekerjaan
  4. Keributan dan perkelahian saat pelaksanaan pekerjaan
  5. Judi di lapangan saat pelaksanaan pekerjaan
  6. Mangkir dari kerja saat pelaksanaan pekerjaan
  7. Mabuk saat pelaksanaan pekerjaan
  8. Tidak mengerti gambar / bestek saat pelaksanaan pekerjaan
  9. Masalah komunikasi saat pelaksanaan pekerjaan
  10. Kecelakaan saat pelaksanaan pekerjaan akibat kecerobohan tenaga kerja
- b. Peralatan
  1. Kekurangan peralatan untuk melaksanakan pekerjaan
  2. Kabel sling putus saat pelaksanaan pekerjaan
  3. *Crane* amblas saat pelaksanaan pekerjaan
  4. *Diesel hammer* terpejal dari *hammer* saat pelaksanaan pekerjaan
  5. Kejatuhan benda dari atas saat pelaksanaan pekerjaan

6. Menggunakan peralatan yang tidak sesuai spesifikasi
7. Keterlambatan mobilisasi peralatan
8. Kenaikan harga sewa peralatan
- c. Material/logistik
  1. Kenaikan harga material
  2. Keterlambatan pengiriman material
  3. Pencurian material
  4. Material yang dikirim tidak sesuai spesifikasi teknis
  5. Waste material (kelebihan penggunaan material)
  6. Kerusakan material karena tidak tersimpan dalam gudang
- d. Lingkungan
  1. Protes masyarakat
- e. Design
  1. Kesalahan design dari konsultan design
  2. Pengukuran dan penyelidikan tanah
  3. Perubahan design dan lingkup pekerjaan
  4. Pemilihan metode pelaksanaan
- f. Kebijakan pemerintah
  1. Perubahan kebijakan politik pemerintah
  2. Ketidakstabilan moneter
  3. Keterlambatan perijinan

#### Klasifikasi Resiko

Pengumpulan data dilakukan dengan cara membagikan kuesioner kepada kelompok responden. Terdiri dari tokoh-tokoh masyarakat dan staf teknik PT. PLN (Persero) Unit pelaksana Konstruksi I SULAMAPA selaku pelaksana proyek.

Data yang diperoleh diolah menggunakan program SPSS. Sebelum diolah lebih lanjut, maka terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas terhadap data hasil kuesioner. Apabila nilai  $r_{hitung}$  (dalam *output* SPSS dinotasikan sebagai *corrected item - total correction*) hasilnya positif dan  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka variabel tersebut adalah valid. Apabila  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka variabel tersebut tidak valid. Variabel yang tidak valid akan dikeluarkan dan untuk variabel yang valid akan diteruskan ke tahap pengujian reliabilitas. Untuk  $N = 33$  dan taraf pengujian 5% maka  $r_{tabel} = 0,497$ .

Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan koefisien  $\alpha$  (alpha cronbach). Apabila  $\alpha$  positif dan  $> r_{tabel}$  maka variabel tersebut reliabel.

Hasil uji validitas dan reliabilitas dapat dilihat pada lampiran. Dari data diperoleh bahwa semua variabel adalah reliabel yakni  $r_{Alpha} > r_{tabel}$ . Namun, ada variabel yang tidak valid. Variabel

yang tidak valid ini dikeluarkan dan tidak dipergunakan pada analisis selanjutnya.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dengan Komponen Utama dengan program SPSS, maka terbentuk 4 komponen utama. Jumlah komponen yang terbentuk diketahui melalui angka *Initial Eigenvalues*. Angka-angka *Initial Eigenvalues* menunjukkan kepentingan faktor masing-masing variabel dalam menghitung varians keseluruhan variabel yang dianalisis. *Component* menunjukkan jumlah faktor atau jumlah variabel. Jumlah faktor yang terbentuk yang dilihat pada angka *initial eigenvalues* yang sama dengan atau lebih besar dari 1 ( $\lambda \geq 1$ ).

Pada hasil analisis dengan SPSS berdasarkan kemungkinan terjadinya kejadian terlihat komponen utama yang terbentuk sampai dengan komponen ke 7. Disimpulkan bahwa 7 komponen utama pertama telah mampu menerangkan keragaman data sebesar persentase kumulatif yaitu 83,79%. Kemudian diperoleh variabel-variabel yang mengelompok membentuk sebuah faktor.

Tabel *component matrix* menunjukkan distribusi variabel pada 7 faktor yang terbentuk, namun hasil dari matriks ini perlu dilakukan proses rotasi terlebih dahulu untuk memperjelas variabel yang masuk ke dalam faktor tertentu. Dalam *matrix*, angka-angka yang tertera pada tiap kolom disebut *loading factor* yang terbentuk. Masing-masing variabel dikelompokkan ke dalam faktor menurut angka *factor loading* terbesarnya.

Setelah masing-masing variabel tersebut dikelompokkan ke dalam komponen (faktor) berdasarkan angka *loading factor* terbesarnya, sehingga didapat hasil akhir sebagai berikut:

Komponen 1, komponen ini merupakan komponen yang paling berpengaruh diantara komponen-komponen lainnya. Hal ini ditunjukkan dengan *eigenvalue* komponen ini merupakan yang tertinggi yaitu 11,31. Komponen (faktor) 1 ini terdiri dari variabel-variabel:

- a. Pengukuran dan penyelidikan tanah
- b. Pemilihan metode pelaksanaan pekerjaan
- c. Ketidakstabilan moneter
- d. Perubahan kebijakan politik pemerintah
- e. Keterlambatan perijinan
- f. Kesalahan design dari konsultan design
- g. Perubahan design dan lingkup pekerjaan

Berdasarkan variabel-variabel yang mengelompok pada komponen 1, maka dapat dinamakan aspek perencanaan. Aspek ini merupakan aspek

yang paling dominan untuk keseluruhan faktor dengan besar pengaruh sebesar 42,14%.

Komponen 2, merupakan komponen kedua yang paling berpengaruh dengan *eigenvalue* 4,941 dan terdiri atas variabel-variabel:

- a. Kenaikan harga sewa peralatan
- b. Kerusakan material karena tidak tersimpan dalam gudang
- c. Keterlambatan pengiriman material
- d. Kenaikan harga material
- e. Waste material (kelebihan penggunaan material)
- f. Material yang dikirim tidak sesuai spesifikasi teknis

Berdasarkan variabel-variabel yang mengelompok pada komponen 2, maka dapat dinamakan aspek Persediaan Peralatan dan Material. Aspek ini memiliki pengaruh sebesar 18,41%.

Komponen 3, merupakan komponen ketiga yang paling berpengaruh dengan *eigenvalue* 2,826 dan terdiri atas variabel-variabel:

- a. *Crane* amblas saat pelaksanaan pekerjaan
- b. Kabel sling putus saat pelaksanaan pekerjaan
- c. *Diesel hammer* terpental dari *hammer* saat pelaksanaan pekerjaan
- d. Kejatuhan benda dari atas saat pelaksanaan pekerjaan

Berdasarkan variabel-variabel yang mengelompok pada komponen 3, maka dapat dinamakan aspek Kecelakaan Tak Terkontrol. Aspek ini memiliki pengaruh sebesar 10,53%.

Komponen 4, merupakan komponen kelima yang paling berpengaruh dengan *eigenvalue* 2,156 dan terdiri atas variabel-variabel:

- a. Pemogokan dan peselisihan pekerja saat pelaksanaan pekerjaan
- b. Penggunaan tenaga kerja luar daerah saat pelaksanaan pekerjaan
- c. Pekerja yang tidak terlatih/terampil

Berdasarkan variabel-variabel yang mengelompok pada komponen 4, maka dapat dinamakan aspek Tenaga Kerja. Aspek ini memiliki pengaruh sebesar 8,03%.

Komponen 5, merupakan komponen kelima yang paling berpengaruh dengan *eigenvalue* 1,785 dan terdiri atas variabel-variabel:

- a. Kecelakaan saat pelaksanaan pekerjaan akibat kecerobohan tenaga kerja
- b. Kekurangan peralatan untuk melaksanakan pekerjaan

Berdasarkan variabel-variabel yang mengelompok pada komponen 5, maka dapat dinamakan aspek kecelakaan kerja yang terkontrol. Aspek ini memiliki pengaruh sebesar 6,65%.

Komponen 6, merupakan komponen keenam yang paling berpengaruh dengan eigenvalue 1,462 dan terdiri atas variabel-variabel:

- a. Tidak mengerti gambar/bestek saat pelaksanaan pekerjaan

Berdasarkan variabel-variabel yang mengelompok pada komponen 6, maka dapat dinamakan aspek ketidak-pahaman desain. Aspek ini memiliki pengaruh sebesar 5,45%.

Komponen 7, merupakan komponen ketujuh yang paling berpengaruh dengan eigenvalue 1,222 dan terdiri atas variabel-variabel:

- a. Protes Masyarakat

Berdasarkan variabel-variabel yang mengelompok pada komponen 7, maka dapat dinamakan aspek lingkungan. Aspek ini memiliki pengaruh sebesar 4,55 %.

Berdasarkan besarnya kerugian yang diderita atau konsekuensi yang didapat, terlihat komponen utama yang terbentuk sampai dengan komponen ke 7, sehingga disimpulkan bahwa 7 komponen utama pertama telah mampu menerangkan keragaman data sebesar persentase kumulatif 80,32%. Kemudian diperoleh variabel-variabel yang mengelompok membentuk sebuah faktor. Tabel *component matrix* menunjukkan distribusi variabel pada 7 faktor yang terbentuk, namun hasil dari matriks ini perlu dilakukan proses rotasi terlebih dahulu untuk memperjelas variabel yang masuk ke dalam faktor tertentu.

Setelah masing-masing variabel tersebut dikelompokkan kedalam komponen (faktor) berdasarkan angka *loading factor* terbesarnya, didapat hasil akhir sebagai berikut:

Komponen 1, komponen ini merupakan komponen yang paling berpengaruh diantara komponen-komponen lainnya. Hal ini ditunjukkan dengan *eigenvalue* komponen ini merupakan yang tertinggi yaitu 8,698. Komponen (faktor) 1 ini terdiri atas variabel-variabel :

- a. Pemilihan metode pelaksanaan pekerjaan
- b. Perubahan kebijakan politik pemerintah
- c. Perubahan design dan lingkup pekerjaan
- d. Ketidakstabilan moneter
- e. Kesalahan material karena tidak tersimpan dalam gudang
- f. Pengukuran dan penyelidikan tanah

Berdasarkan variabel-variabel yang mengelompok pada komponen 1, maka dapat dinamakan aspek perencanaan. Aspek ini merupakan aspek yang paling dominan untuk keseluruhan faktor dengan besar pengaruh sebesar 33,10%.

Komponen 2, merupakan komponen kedua yang paling berpengaruh dengan eigenvalue 5,748 dan terdiri atas variabel-variabel :

- a. Kenaikan harga sewa peralatan
- b. Kerusakan material karena tidak tersimpan dalam gudang
- c. Keterlambatan pengiriman material
- d. Kenaikan harga material

Berdasarkan variabel-variabel yang mengelompok pada komponen 2, maka dapat dinamakan aspek persediaan peralatan dan material. Aspek ini memiliki pengaruh sebesar 21,87%.

Komponen 3, merupakan komponen ketiga yang paling berpengaruh dengan eigenvalue 3,676 dan terdiri atas variabel-variabel:

- a. *Crane* amblas saat pelaksanaan pekerjaan
- b. Kabel sling putus saat pelaksanaan pekerjaan
- c. *Diesel hammer* terpentol dari *hammer* saat pelaksanaan pekerjaan
- d. Kejatuhan benda dari atas saat pelaksanaan pekerjaan

Berdasarkan variabel-variabel yang mengelompok pada komponen 3, maka dapat dinamakan aspek kecelakaan tak terkontrol. Aspek ini memiliki pengaruh sebesar 13,40%.

Komponen 4, merupakan komponen keempat yang paling berpengaruh dengan eigenvalue 2,361 dan terdiri atas variabel-variabel:

- a. Pekerja yang tidak terlatih/terampil
- b. Penggunaan tenaga kerja luar daerah saat pelaksanaan pekerjaan

Berdasarkan variabel-variabel yang mengelompok pada komponen 4, maka dapat dinamakan aspek tenaga kerja. Aspek ini memiliki pengaruh sebesar 8,99%.

Komponen 5, merupakan komponen kelima yang paling berpengaruh dengan eigenvalue 1,791 dan terdiri atas variabel-variabel:

- a. Tidak mengerti gambar/bestek saat pelaksanaan pekerjaan

Berdasarkan variabel-variabel yang mengelompok pada komponen 5, maka dapat dinamakan ketidak-pahaman desain. Aspek ini memiliki pengaruh sebesar 6,82%.

Komponen 6, merupakan komponen keenam yang paling berpengaruh dengan eigenvalue 1,564 dan terdiri atas variabel-variabel:

- a. Kekurangan peralatan untuk melaksanakan pekerjaan
- b. Kecelakaan saat pelaksanaan pekerjaan akibat kecerobohan tenaga kerja

Berdasarkan variabel-variabel yang mengelompok pada komponen 6, maka dapat dinamakan

aspek kecelakaan kerja yang terkontrol. Aspek ini memiliki pengaruh sebesar 5,95%.

Komponen 7, merupakan komponen ketujuh yang paling berpengaruh dengan eigenvalue 1,246 dan terdiri atas variabel-variabel:

a. Protes Masyarakat

Berdasarkan variabel-variabel yang mengelompok pada komponen 7, maka dapat dinamakan aspek lingkungan. Aspek ini memiliki pengaruh sebesar 4,74%.

Hasil klasifikasi resiko berdasarkan kemungkinan terjadinya kejadian, dapat dilihat pada Tabel 6. Sedangkan hasil klasifikasi resiko berdasarkan konsekuensi atau kerugian dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

**Evaluasi Resiko**

Dari hasil analisis resiko dapat diketahui nilai probabilitas dan dampak, selanjutnya adalah melakukan pemetaan resiko dengan matriks resiko, seperti pada Tabel 8.

Untuk mendapatkan nilai resiko dilakukan perhitungan menggunakan rumus Nilai Resiko = Nilai Probabilitas x Nilai Dampak.

**Pembahasan**

Lima langkah dasar yang berhubungan dengan penanganan terhadap resiko dapat dilihat pada Tabel 10. Strategi penanganan resiko dapat ditabelkan seperti pada Tabel 11.

Tabel 6. Klasifikasi Resiko Berdasarkan Kemungkinan Terjadinya Kejadian

Aspek	Variabel	Total Keragaman (%)
Teknis Pengurusan Proyek	Ketidakstabilan moneter Pemilihan Metode Pelaksanaan Perubahan Kebijakan politik pemerintah Keterlambatan perijinan Pengukuran dan Penyelidikan Tanah Kesalahan Design dari Konsultan Design Perubahan Design dan Lingkup pekerjaan	34,53
Kecelakaan Kerja Tak Terduga	Diesel hammer terpental dari hammer saat pelaksanaan pekerjaan Crane amblas saat pelaksanaan pekerjaan Kabel Sling putus saat pelaksanaan pekerjaan Menggunakan Peralatan yang tidak sesuai spesifikasi Kejatuhan benda dari atas saat pelaksanaan pekerjaan	14,74
Lingkungan	Protes masyarakat	14,25
Penyesuaian Dalam Proyek	Keterlambatan Mobilisasi Peralatan Kenaikan Harga sewa peralatan Kenaikan Harga Material Keterlambatan pengiriman Material	12,37
Permasalahan Tenaga Kerja	Pemogokan dan perselisihan pekerja saat pelaksanaan pekerjaan Penggunaan tenaga kerja luar daerah saat pelaksanaan pekerjaan Pekerja yang tidak terlatih/Terampil	10,57
Kecelakaan Kerja Yang Diperkirakan	Kecelakaan saat pelaksanaan pekerjaan akibat kecerobohan Tenaga Kerja Masalah komunikasi saat pelaksanaan pekerjaan Kekurangan peralatan untuk melaksanakan pekerjaan	7,21
Penggunaan Material	Waste material (Kelebihan penggunaan Material)	6,35

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 7. Klasifikasi Resiko Berdasarkan pada Analisis Konsekuensi

Aspek	Variabel	Total Keragaman (%)
Teknis Pengurusan Proyek	Ketidakstabilan moneter Pemilihan Metode Pelaksanaan Perubahan Kebijakan politik pemerintah Keterlambatan perijinan Pengukuran dan Penyelidikan Tanah Kesalahan Design dari Konsultan Design Perubahan Design dan Lingkup pekerjaan	44,01
Kecelakaan Kerja Tak Terduga	Diesel hammer terpentol dari hammer saat pelaksanaan pekerjaan Crane amblas saat pelaksanaan pekerjaan Kabel Sling putus saat pelaksanaan pekerjaan Menggunakan Peralatan yang tidak sesuai spesifikasi Kejatuhan benda dari atas saat pelaksanaan pekerjaan	19,23
Lingkungan	Protes masyarakat	10,10
Penyesuaian Dalam Proyek	Keterlambatan Mobilisasi Peralatan Kenaikan Harga sewa peralatan Kenaikan Harga Material Keterlambatan pengiriman Material	8,39
Permasalahan Tenaga Kerja	Pemogokan dan perselisihan pekerja saat pelaksanaan pekerjaan Penggunaan tenaga kerja luar daerah saat pelaksanaan pekerjaan Pekerja yang tidak terlatih/ Terampil	6,95
Kecelakaan Kerja Yang Diperkirakan	Kecelakaan saat pelaksanaan pekerjaan akibat kecerobohan Tenaga Kerja Masalah komunikasi saat pelaksanaan pekerjaan Kekurangan peralatan untuk melaksanakan pekerjaan	5,69
Penggunaan Material	Waste material (Kelebihan penggunaan Material)	4,75

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 8. Matriks Resiko Proyek Pembangunan SUTT 150 kVLopana – Teling

Probabilitas (Likelihood)	Dampak (Consequences)				
	(1) Tidak Berarti/ Sangat Kecil	(2) Kecil	(3) Sedang	(4) Besar	(5) Merusak/ Sangat Besar
(A) Sangat Sering	H	H	E	E	E
(B) Sering	M	H	H	E	E
(C) Cukup	L	M	H	E	E
(D) Jarang	L	L	M	H	E
(E) Sangat Jarang	L	L	M	H	H

Sumber: AS/NZS 4360:1999 Risk Management

Tabel 9. Ranking Resiko

Aspek	Nilai Probabilitas	Nilai Dampak	Nilai Resiko	Ranking
Teknis Pengurusan Proyek	4	4	16	<i>High Risk</i>
Kecelakaan Kerja Tak Terduga	3	4	12	<i>Significant Risk</i>
Lingkungan	4	3	12	<i>Significant Risk</i>
Penyesuaian Dalam Proyek	4	3	12	<i>Significant Risk</i>
Permasalahan Tenaga Kerja	3	3	9	<i>Low Risk</i>
Kecelakaan Kerja Yang Diperkirakan	3	2	6	<i>Low Risk</i>
Penggunaan Material	2	3	6	<i>Low Risk</i>

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 10. Penanganan Resiko

Strategi	Keterangan
Menghindar/menolak	Tidak mengambil resiko
Mengurangi	Mengurangi kemungkinan terjadinya resiko
Mendanai/menerima	Mendanai resiko sekiranya terjadi
Menanggulangi	Meminimalkan akibat dari resiko
Mengalihkan	Mengalihkan resiko ke pihak lain

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 11. Strategi Penanganan Aspek-Aspek Resiko

Aspek	Respon	Strategi
Teknis pengurusan proyek	Melakukan koordinasi terlebih dahulu dengan pihak pemerintah setempat dan PT. PLN Persero selaku pemrakarsa proyek	Menanggulangi Resiko Mengurangi Kemungkinan Resiko
Penyesuaian dalam proyek	Melakukan koordinasi dengan para tenaga ahli dan tenaga terampil.	Menanggulangi Resiko
Kecelakaan kerja tak terduga	Diadakan pendidikan dan pelatihan K3, serta melakukan koordinasi dengan para tenaga ahli dan tenaga terampil.	Mengurangi Resiko
Permasalahan tenaga kerja	Diadakan pendidikan dan pelatihan untuk para pekerja dari luar daerah, pekerja penduduk setempat yang dilalui jaringan T/L 150 kV Lopana-Teling, dan mengikut sertakan para tenaga ahli dan tenaga terampil di dalam lokasi proyek.	Mengalihkan Resiko
Kecelakaan kerja yang dapat diperkirakan	Meningkatkan peralatan dan kelengkapan K3, mengikuti pendidikan dan pelatihan mengenai K3, serta mengikut sertakan warga sekitar proyek dalam proses pembangunan.	Mengurangi Resiko
Lingkungan	Melakukan berbagai pendekatan-pendekatan sosial kepada pemerintah setempat, tokoh masyarakat, tokoh agama yang berada di lingkungan proyek, serta memberikan sosialisasi kepada masyarakat mengenai keamanan SUTT tersebut.	Mengalihkan Resiko
Penggunaan material	Melakukan koordinasi dengan para tenaga ahli dan tenaga terampil.	Mengurangi Resiko

Sumber : Pengolahan Data



## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Analisis kejadian dan konsekuensi pada penelitian ini membagi menjadi 7 aspek penting, yaitu aspek teknis pengurusan proyek, aspek kecelakaan kerja tak terduga, aspek lingkungan, aspek penyesuaian dalam proyek, aspek permasalahan tenaga kerja, aspek kecelakaan kerja yang diperkirakan, aspek penggunaan material.
2. Klasifikasi resiko berdasarkan ranking, yaitu: *high risk* terdiri dari aspek teknis pengurusan proyek; *significant risk* terdiri atas aspek kecelakaan tak terduga, aspek lingkungan, aspek penyesuaian dalam proyek; dan *low risk* terdiri dari aspek permasalahan tenaga kerja, aspek kecelakaan kerja yang diperkirakan, aspek penggunaan material.
3. Respon penanganan resiko terhadap 7 aspek yang dominan adalah:
  - a. Melakukan koordinasi terlebih dahulu dengan pihak pemerintah setempat dan PT. PLN Persero selaku pemrakarsa proyek
  - b. Diadakan pendidikan dan pelatihan K3, serta melakukan koordinasi dengan para tenaga ahli dan tenaga terampil.
  - c. Diadakan pendidikan dan pelatihan untuk para pekerja dari luar daerah, pekerja penduduk setempat yang dilalui jaringan T/L 150 kV Lopana-Teling, dan mengikut sertakan para tenaga ahli dan tenaga terampil di dalam lokasi proyek.
  - d. Meningkatkan peralatan dan kelengkapan K3, mengikuti pendidikan dan pelatihan mengenai K3, serta mengikut sertakan warga sekitar proyek dalam proses pembangunan.
  - e. Melakukan berbagai pendekatan sosial kepada pemerintah setempat, tokoh masyarakat, tokoh agama yang berada di lingkungan proyek, serta memberikan sosialisasi kepada masyarakat mengenai keamanan SUTT tersebut.

### Saran

1. Direkomendasikan agar manajemen resiko sesuai standar/prosedur yang baku diterapkan pada semua instansi yang terkait di Provinsi Sulawesi Utara khususnya pada pelaksanaan proyek pembangunan SUTT 150 kV Lopana Teling di Sulawesi Utara.

2. Penerapan manajemen resiko dibidang manajemen proyek pada umumnya dan pelaksanaan pembangunan menara khususnya masih merupakan bidang baru, karena itu disarankan adanya penelitian terpadu secara bersama antara praktisi, universitas, lembaga penelitian dan pihak pengelola proyek agar penerapan manajemen resiko dapat menjadi bagian dari prosedur dalam perencanaan kerja/ metodologi pelaksanaan pembangunan menara.
3. Untuk instansi terkait perlu melakukan pelatihan-pelatihan khusus untuk penerapan manajemen resiko pada proyek.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akintoye and Macleod, M. J., 1997. Risk analysis and Management in Construction, *International Journal of Project Management*, Vol. 15, No. 1, hal. 31 – 38.
- Al-Bahar, J. F. and Crandall, K. C., 1990. Systematic Risk Management Approach for Construction Projects, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 116, No. 3, hal. 553 – 546.
- Al-Hammad, 2000. *Common Interface Problems Amongst Various Construction Parties. Journal of performance of constructed facilities*, ASCE.
- Anonimous, 1995. *Australian / New Zealand Standard Risk Management*. Standards Association of Australia.
- Anonimous, 2008. *A Guide to the project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. Fourth Edition. Project Management Institute. Pennsylvania.
- APM, 1997. *Project Risk Analysis and Management*, APM Group Limited, Norwich Norfolk.
- AS/NZS, 1999. *Guidelines for Managing Risk: In the Australian and New Zealand Public Sector*, Standards Association of Australia.
- Aslimeri, dkk. 2008. *Teknik Transmisi Tenaga Listrik*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta.

- Australian Standard/ New Zealand Standard 4360 : 1999. Risk Management.*
- Chapman, R. J., 1998. The controlling influences on effective risk identification and assessment for construction design management, *International Journal of Project Management*, Vol. 16, No. 6, hal. 333-343.
- Cooper, D., Grey, S. and Raymond, G., 2005. *Project Risk Management.*
- Faizal & Arif. 2009. *Estimating Contingency Cost in Construction by Contractors.* Departement of Civil Engineering, University Technology of Petronas. Malaysia.
- Flanagan, R. and Norman, G., 1993. *Risk Management and Construction*, Blackwell Science, Australia.
- Flanagan, R., Norman, G, 1993, *Risk Management and Construction*, Blackwell Science, London.
- Gunawan, F., 2009. *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan.* Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Hair, J, R. Jr., W. C. Black, B. C. Babin and R. E. Anderson., 2010. *Multivariate Data Analysis* Seventh Edition. Pearson Prentice Hall. New Jersey.
- Heryanto, I., Triwibowo, T., 2009. *Manajemen Proyek Berbasis Teknologi Informasi.* Informatika. Bandung.
- ICE and FIA, 1998. *RAMP : Risk Analysis and Management for Project*, Thomas Telford, London.
- Kezner. H., 2009. *Project Management: A System Approach to Planning Scheduling and Controlling*, John Wiley & Sons, Inc. USA.
- Latupeirissa, J. E., P. F. Marzuki dan R. D. Wirahadikusumah. 2005. *Manajemen Resiko dalam Proyek Konstruksi Berdasarkan Perspektif Kontraktor.* Prosiding Seminar Peringatan 25 Tahun Pendidikan MRK di Indonesia
- Majid M. Z. A., McCaffer, R., 1997. Factors of Non Excusable Delays That Influence Contractor's Performance", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol 14, No.3, hal, 42 – 60.
- Majid, M. Z. A., McCaffer, R., 1997. Discussion Assessment of Work Performance of Maintenance Contractors in Saudi Arabia. *Journal of Management in Engineering*, ASCE.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 11 Tahun 2006. *Jenis Rencana Usaha dan/atau Kegiatan yang Wajib Dilengkapi Dengan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup.*
- Riduwan, 2010. *Metode & Teknik Penyusunan Tesis.* Alfa Beta Bandung.
- Santoso, I., 1999. Analisa Overruns Biaya pada Beberapa Tipe Proyek Konstruksi. *Dimensi Teknik Sipil.* Volume 1, No. 1. Hal 40-48.
- Siahaan, H., 2007. *Manajemen Resiko, Konsep, Kasus dan Implementasi.* Penerbit Elex Media Komputindo. Jakarta
- Tarore, H., 2010. *Manajemen Konstruksi.* Gapeksindo, Jakarta.