

**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
REPUBLIK INDONESIA**

---

**KEPUTUSAN KEPALA  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
NOMOR : 03-P/Ka-BAPETEN/VI-99  
TENTANG  
PEDOMAN TEKNIS PENYUSUNAN  
ANALISIS MENGENAI DAMPAK LINGKUNGAN UNTUK RENCANA  
PEMBANGUNAN DAN PENGOPERASIAN REAKTOR NUKLIR**

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

- Menimbang :
- a. bahwa pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir diperkirakan mempunyai dampak penting terhadap lingkungan hidup, karena itu wajib dilengkapi dengan analisis mengenai dampak lingkungan;
  - b. bahwa dengan Keppres Nomor 76 Tahun 1998 yang berwenang dalam melaksanakan pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir adalah Badan Pengawas Tenaga Nuklir;
  - c. bahwa sehubungan dengan huruf a dan b di atas, dipandang perlu dibuat Pedoman Teknis Penyusunan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Untuk Rencana Pembangunan dan Pengoperasian Reaktor Nuklir yang ditetapkan dengan Keputusan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir.

- Mengingat :
1. Undang-undang Nomor 5 Tahun 1990;
  2. Undang-undang Nomor 24 Tahun 1992;
  3. Undang-undang Nomor 10 Tahun 1997;
  4. Undang-undang Nomor 23 Tahun 1997
  5. Peraturan Pemerintah Nomor 11 Tahun 1975;
  6. Peraturan Pemerintah Nomor 12 Tahun 1975;
  7. Peraturan Pemerintah Nomor 13 Tahun 1975;
  8. Peraturan Pemerintah Nomor 51 Tahun 1993;
  9. Keputusan Presiden RI Nomor 76 Tahun 1997;
  10. Keputusan Presiden RI Nomor 161/M Tahun 1997;

11. Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan  
Nomor KEP-056 Tahun 1994;

MEMUTUSKAN :

Menetapkan:

**PERTAMA : PEDOMAN TEKNIS PENYUSUNAN ANALISIS MENGENAI DAMPAK LINGKUNGAN UNTUK RENCANA PEMBANGUNAN DAN PENGOPERASIAN REAKTOR NUKLIR**

**KEDUA :** Pedoman Teknis Penyusunan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan sebagaimana dimaksud pada diktum PERTAMA adalah Pedoman Teknis Penyusunan Kerangka Acuan Analisis Dampak Lingkungan, Analisis Dampak Lingkungan, Rencana Pengelolaan Lingkungan dan Rencana Pemantauan Lingkungan untuk Rencana Pembangunan dan Pengoperasian Reaktor Nuklir sebagaimana tersebut pada Lampiran I, II, III dan IV.

**KETIGA :** Rencana Pembangunan dan Pengoperasian Reaktor Nuklir yang wajib dilengkapi dengan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan adalah Rencana Pembangunan dan Pengoperasian Reaktor Nuklir dengan daya lebih dari 100 KWt.

**KEEMPAT :** Jika dalam satu kawasan terdapat rencana pembangunan dan pengoperasian beberapa reaktor nuklir dan instalasi pendukung, maka pengajuan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan dapat dijadikan satu, berupa Analisis Mengenai Dampak Lingkungan kawasan.

**KELIMA :** Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di J a k a r t a

pada tanggal 15 Juni 1999

Kepala,

ttd

Dr. Mohammad Ridwan M.Sc.,APU

Salinan sesuai dengan aslinya

**Kepala Direktorat  
Peraturan Keselamatan Nuklir,**

**Drs. Martua Sinaga  
NIP.330002326**

LAMPIRAN I : KEPUTUSAN KEPALA  
BADAN PENGAWAS TENAGA  
NUKLIR

NOMOR : /Ka-BAPETEN/VI-99

TANGGAL : 15 Juni 1999

---

**PEDOMAN TEKNIS PENYUSUNAN  
KERANGKA ACUAN ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN UNTUK  
RENCANA PEMBANGUNAN DAN PENGOPERASIAN REAKTOR NUKLIR**

**I. PENDAHULUAN**

**1.1. Latar Belakang**

Uraikan secara singkat latar belakang dilaksanakannya studi Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL) untuk rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir ditinjau dari :

- a. Peraturan perundang-undangan yang berlaku yang berkaitan dengan reaktor nuklir dan pengelolaan lingkungan hidup;
- b. Kebijakan pelaksanaan pengelolaan lingkungan;
- c. Uraian singkat mengenai keperluan, tujuan dan manfaat rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir;
- d. Kaitan rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir dengan dampak penting yang mungkin timbul.

**1.2. Tujuan dan Kegunaan Studi**

Tujuan dilaksanakan Studi ANDAL rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir adalah :

- a. Mengidentifikasi rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir terutama yang berpotensi menimbulkan dampak penting terhadap lingkungan;
- b. Mengidentifikasikan rona lingkungan hidup, terutama yang akan terkena dampak penting;
- c. Memprakirakan dampak dan mengevaluasi dampak penting lingkungan.

Kegunaan Studi ANDAL rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir adalah untuk :

- a. Membantu pengambilan keputusan dalam pemilihan alternatif yang layak dari segi lingkungan;
- b. Mengintegrasikan pertimbangan lingkungan dalam tahap perencanaan rinci dari pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir;
- c. Sebagai pedoman untuk kegiatan pengelolaan dan pemantauan lingkungan selama pelaksanaan pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.

## **II. RUANG LINGKUP STUDI**

### **2.1. Lingkup Rencana Pembangunan dan Pengoperasian Reaktor Nuklir**

- Uraikan secara singkat mengenai rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir yang dapat menimbulkan dampak pada tahap pra konstruksi, konstruksi, operasi dan pasca operasi/dekomisioning.
- Komponen pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir yang ditelaah yang berkaitan dengan dampak yang ditimbulkannya.

### **2.2. Lingkup Rona Lingkungan Hidup Awal**

- Uraikan secara singkat mengenai rona lingkungan yang terkena dampak;
- Komponen lingkungan yang ditelaah karena terkena dampak pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir meliputi fisik-kimia, biologi, sosial ekonomi dan budaya serta kesehatan masyarakat.

### **2.3. Lingkup Wilayah Studi**

Wilayah studi ini mencakup : wilayah proyek, ekologi, sosial dan administratif dengan resultantnya adalah wilayah teknis yang merupakan wilayah studi ANDAL rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.

## **III. METODE STUDI**

### **3.1. Metode Pengumpulan dan Analisis Data**

Uraikan dengan singkat metode pengumpulan dan analisis data baik data primer dan atau sekunder yang sah dan dapat dipercaya, untuk digunakan :

- a. menelaah, mengukur dan mengamati komponen lingkungan yang diperkirakan terkena dampak penting;
- b. menelaah, mengukur dan mengamati komponen rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir yang diperkirakan mendapat dampak penting dari lingkungan sekitarnya.

### **3.2. Metode Prakiraan Dampak dan Penentuan Dampak Penting**

Uraikan secara singkat metode yang digunakan dalam studi ANDAL untuk memprakirakan besarnya dampak lingkungan, dan penentuan sifat pentingnya dampak. Penggunaan metode formal dan non-formal dalam memprakirakan dampak penting perlu diuraikan secara jelas untuk setiap komponen lingkungan yang diperkirakan akan terkena dampak penting.

### **3.3. Metode Evaluasi Dampak**

Uraikan secara singkat metode yang lazim digunakan dalam studi ANDAL untuk mengevaluasi dampak penting pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir terhadap lingkungan secara holistik untuk digunakan sebagai :

- a. dasar untuk menelaah kelayakan lingkungan dari berbagai alternatif pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir;
- b. arah pengelolaan dampak penting lingkungan yang ditimbulkan.

## **IV. PELAKSANAAN STUDI**

### **4.1. Tim Studi**

Pada bagian ini dicantumkan jumlah dan jenis tenaga ahli yang diperlukan dalam studi ANDAL sesuai dengan lingkup studi ANDAL.

### **4.2. Biaya Studi**

Pada bagian ini diuraikan sekurang-kurangnya rincian jenis-jenis biaya yang dibutuhkan dalam rangka pelaksanaan studi ANDAL.

### **4.3. Waktu Studi**

Pada bagian ini diungkapkan jangka waktu pelaksanaan Studi ANDAL sejak tahap persiapan hingga penyerahan laporan ke instansi yang bertanggungjawab.

## **V. DAFTAR PUSTAKA**

Pada bagian ini dicantumkan pustaka atau literatur yang digunakan dalam penyusunan dokumen Kerangka Acuan (KA)-ANDAL yang berupa buku, majalah, tulisan, dan hasil-hasil laporan penelitian dengan susunan penulisan sebagai berikut :

- a. Nama pengarang/penyunting (editor) yang jelas dan lengkap (bisa nama orang atau instansi)
- b. Judul buku/artikel
- c. Penerbit
- d. Tempat penerbitan
- e. Tahun penerbitan.

## **VI. LAMPIRAN**

Apabila perlu butir-butir penting hasil konsultasi dan diskusi dengan pihak-pihak yang terlibat dalam penyusunan KA-ANDAL agar dilampirkan dalam dokumen KA-ANDAL. Di samping itu harus dilampirkan pula Biodata Personil Penyusun ANDAL.

LAMPIRAN II : KEPUTUSAN KEPALA  
BADAN PENGAWAS TENAGA  
NUKLIR

NOMOR : /Ka-BAPETEN/VI-99

TANGGAL : 15 Juni 1999

---

**PEDOMAN TEKNIS PENYUSUNAN  
ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN UNTUK RENCANA  
PEMBANGUNAN DAN PENGOPERASIAN REAKTOR NUKLIR**

**RINGKASAN**

Ringkasan Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL) perlu disusun sedemikian rupa, sehingga dapat :

1. langsung mengemukakan masukan penting yang bermanfaat bagi pengambil keputusan, perencana dan pengelola rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir;
2. mudah dipahami isinya oleh semua pihak, termasuk masyarakat dan mudah disarikan isinya bagi pemuatan dalam media masa, bila dipandang perlu;
3. memuat uraian singkat tentang :
  - a. Rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir dengan berbagai kemungkinan dampak pentingnya serta berbagai upaya yang dilakukan oleh pemrakarsa dan pihak lain yang berkepentingan untuk menangani dampak penting tersebut, baik pada tahap pra konstruksi, konstruksi, operasi dan pasca operasi/ dekomisioning.
  - b. Rencana pengelolaan dan pemantauan lingkungan yang akan dilakukan oleh pemrakarsa dan pihak lain yang berkepentingan dalam rangka penanganan dampak penting yang mungkin timbul pada tahap pra konstruksi, konstruksi, operasi dan pasca operasi/dekomisioning.
  - c. Keterangan mengenai metodologi yang digunakan dan kemungkinan adanya kesenjangan data dan informasi serta berbagai kekurangan dan keterbatasan yang dihadapi selama menyusun ANDAL.
  - d. Hal lain yang dipandang sangat perlu untuk melengkapi ringkasan.



## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Uraikan secara singkat latar belakang dilaksanakannya Studi ANDAL ditinjau dari :

- a. Peraturan perundang-undangan yang berlaku terutama untuk rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.
- b. Landasan kebijaksanaan pengelolaan lingkungan hidup.
- c. Kaitan rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir dengan dampak penting yang ditimbulkan.

### **1.2. Tujuan dan Kegunaan Studi**

- a. Tujuan dilaksanakannya Studi ANDAL adalah :
  - 1) Mengidentifikasi rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir yang menimbulkan dampak penting terhadap lingkungan.
  - 2) Mengidentifikasi komponen-komponen lingkungan hidup yang akan terkena dampak penting.
  - 3) Memprakirakan dan mengevaluasi rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir yang menimbulkan dampak penting terhadap lingkungan.
- b. Kegunaan Studi ANDAL adalah untuk :
  - 1) bahan bagi perencanaan pembangunan wilayah.
  - 2) membantu proses pengambilan keputusan tentang kelayakan lingkungan dari rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.
  - 3) memberi masukan untuk penyusunan desain rinci teknis dari rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.
  - 4) memberi masukan untuk penyusunan rencana pengelolaan dan pemantauan lingkungan dari rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.
  - 5) memberi informasi bagi masyarakat untuk dapat memanfaatkan dampak positif dan menghindari dampak negatif yang akan ditimbulkan dari rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.

## **BAB II. METODE STUDI**

Bab Metode Studi mencakup tentang dampak penting yang ditelaah, wilayah studi, metode pengumpulan dan analisis data, metode prakiraan dampak penting serta metode evaluasi dampak penting.

Masing-masing butir yang diuraikan dalam Bab ini disusun dengan mengacu pada hal-hal yang tertuang dalam dokumen Kerangka Acuan.

### **2.1. Dampak Penting yang Ditelaah**

- a. Uraikan secara singkat mengenai rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir penyebab dampak, terutama komponen rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir yang berkaitan langsung dengan dampak yang ditimbulkannya.
- b. Uraikan secara singkat mengenai rona lingkungan yang terkena dampak, terutama komponen lingkungan yang langsung terkena dampak.
- c. Aspek-aspek yang diteliti sebagaimana dimaksud pada butir a. dan b. dengan mengacu pada hasil pelingkupan yang tertuang dalam dokumen Kerangka Acuan untuk ANDAL.

### **2.2. Wilayah Studi**

Uraikan secara singkat tentang lingkup wilayah studi dengan mengacu pada penetapan wilayah studi yang digariskan dalam Kerangka Acuan untuk ANDAL, dan hasil pengamatan dilapangan. Batas wilayah studi ANDAL dimaksud digambarkan pada peta dengan skala yang memadai.

### **2.3. Metode Pengumpulan dan Analisis Data**

- a. Mengingat studi ANDAL merupakan telaahan mendalam atas dampak penting rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir terhadap lingkungan, maka jenis data yang dikumpulkan baik data primer maupun sekunder harus bersifat sah dan dapat dipercaya, yang diperoleh melalui metode atau alat yang bersifat sah.
- b. Uraikan secara jelas tentang metode atau alat yang digunakan, serta lokasi pengumpulan data berbagai komponen lingkungan yang diteliti sebagaimana dimaksud pada butir 2.1.b. Lokasi pengumpulan data agar dicantumkan dalam peta dengan skala memadai.

- c. Pengumpulan data untuk demografi, sosial ekonomi, sosial budaya dan kesehatan masyarakat, sejauh mungkin menggunakan kombinasi tiga metode (metode triangulasi: studi pustaka, survai data sekunder, pengamatan/ pemeriksaan) agar diperoleh data yang keandalannya tinggi.
- d. Uraikan secara jelas tentang metode atau alat yang digunakan dalam analisis data.

#### 2.4. Metode Prakiraan Dampak Penting

Uraikan secara jelas tentang metode yang digunakan untuk memprakirakan besar dampak pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir terhadap komponen lingkungan yang dimaksud pada butir 2.1.b. Penggunaan metode formal dan non-formal dalam memprakirakan dampak penting agar diuraikan secara jelas untuk setiap komponen lingkungan yang diperkirakan akan terkena dampak penting.

#### 2.5. Metode Evaluasi Dampak Penting

Uraikan secara singkat tentang metode evaluasi dampak yang digunakan dalam studi, yakni dengan menggunakan pedoman mengenai ukuran dampak penting sesuai dengan Keputusan Kepala BAPEDAL Nomor: KEP-056 Tahun 1994 untuk menelaah dampak penting rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor terhadap lingkungan secara holistik, yang menjadi dasar untuk menelaah kelayakan lingkungan dari alternatif rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.

### **BAB III. RENCANA PEMBANGUNAN DAN PENGOPERASIAN REAKTOR NUKLIR**

#### **3.1. Identitas Pemrakarsa dan Penyusun ANDAL**

Isi uraian mengenai identitas pemrakarsa dan penyusun ANDAL terdiri dari :

- a. Pemrakarsa :
  - 1) Nama dan alamat lengkap instansi/perusahaan sebagai pemrakarsa rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.
  - 2) Nama dan alamat lengkap penanggung jawab pelaksanaan rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.
- b. Penyusun ANDAL

- 1) Nama dan alamat lengkap lembaga/perusahaan disertai dengan kualifikasi dan rujukannya.
- 2) Nama dan alamat lengkap penanggung jawab penyusun ANDAL.

### **3.2. Tujuan Rencana Pembangunan dan Pengoperasian Reaktor Nuklir**

Pernyataan tentang maksud dan tujuan dari rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir ini perlu dikemukakan secara sistematis dan terarah.

Uraian tersebut antara lain mengenai persyaratan daya yang harus dipenuhi (untuk reaktor daya) atau fluks-neutron yang harus dipenuhi (untuk reaktor penelitian), keandalan sistem yang harus dicapai, atau tujuan pemakaian lain dari rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir tersebut.

### **3.3. Kegunaan dan Keperluan Rencana Pembangunan dan Pengoperasian Reaktor Nuklir**

Uraian yang memuat tentang kegunaan dan keperluan mengapa rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir harus dilaksanakan, baik dari segi kepentingan pemrakarsa maupun dari segi menunjang program pembangunan.

### **3.4. Rencana Pembangunan dan Pengoperasian Reaktor Nuklir dan Komponennya**

Uraikan secara singkat mengenai :

#### **3.4.1. Tapak Reaktor Nuklir**

Penentuan batas-batas lahan yang langsung akan digunakan untuk daerah rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir daerah pengendalian dan daerah pengawasan harus dinyatakan dalam peta dengan skala yang memadai, dan dapat memperlihatkan hubungan tata kaitan dan tata letak antara tapak reaktor nuklir dengan usaha atau kegiatan lainnya, seperti pemukiman (lingkungan binaan manusia umumnya), dan lingkungan hidup alami yang terdapat di sekitar reaktor nuklir. Hutan lindung, cagar alam, suaka alam, suaka margasatwa, sumber mata air, sungai, dan kawasan lindung lainnya yang terletak dekat tapak reaktor nuklir harus diberikan tanda istimewa dalam peta.

#### **3.4.2. Sumber daya**

Hubungan antara tapak reaktor nuklir dengan jarak dan tersedianya sumber daya air, energi, sumber daya alam hayati, sumber daya alam non-hayati dan sumber daya manusia yang diperlukan dalam pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir. Hubungan ini harus digambarkan dalam peta dengan skala yang memadai.

#### 3.4.3. Alternatif

Alternatif pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir berdasarkan hasil studi kelayakan (misalnya: alternatif tapak, tata letak bangunan atau sarana pendukung, dan lain-lain). Bila berdasarkan studi kelayakan terdapat beberapa alternatif tapak reaktor nuklir, maka berikan uraian tentang masing-masing alternatif tapak tersebut sebagaimana dimaksud pada butir 3.4.1. dan 3.4.2.

#### 3.4.4. Tata Letak

Tata letak reaktor nuklir dilengkapi dengan peta berskala memadai, yang memuat informasi tentang letak bangunan dan struktur lainnya yang akan dibangun dalam tapak reaktor nuklir, serta hubungan antara bangunan dan struktur tersebut dengan bangunan yang sudah ada di sekitar reaktor nuklir (jalan raya, jalan kereta api, dermaga, dan sebagainya). Bangunan dan struktur tersebut agar diidentifikasi sesuai dengan fungsinya (misalnya gedung reaktor, gedung penunjang, gedung turbin untuk reaktor daya), instalasi atau fasilitas transmisi (untuk reaktor daya), cerobong, areal penyimpanan (bahan bakar, bahan bakar bekas, limbah radioaktif, bahan kimia, dan lain-lain), saluran air dari reaktor nuklir ke lingkungan, serta pendingin, menara pendingin, kolam dan reservoir, dan lain-lain. Bila terdapat beberapa alternatif tata letak bangunan dan struktur lainnya, maka alternatif tersebut agar dikemukakan pula dalam peta berskala memadai.

#### 3.4.5. Reaktor Nuklir dan Komponennya

- 1) Rancangan umum instalasi dan perangkat kelengkapannya, termasuk karakteristik desain struktur, komponen, peralatan dan sistem reaktor nuklir.
- 2) Jenis reaktor, tingkat daya, dan bahan bakarnya.
- 3) Sistem pendingin reaktor dan sistem-sistem yang berhubungan.
- 4) Daya listrik dan sistem-sistem bantu (misalnya, sistem ventilasi dan pengkondisian udara/VAC, sistem suplai air, dan lain-lain).
- 5) Sistem uap dan konversi daya (reaktor daya), atau program eksperimen (reaktor penelitian).

- 6) Sistem pengelolaan limbah (radioaktif maupun non-radioaktif), baik gas, cair, maupun padat, dan sumber limbahnya.
- 7) Pelaporan pemindahan zat radioaktif, untuk setiap pengangkutan zat radioaktif ke dan dari instalasi.
- 8) Sistem dan fasilitas transmisi (untuk reaktor daya).

### **3.5. Tahap Pelaksanaan Pembangunan dan Pengoperasian Reaktor Nuklir**

#### **3.5.1. Tahap Pra konstruksi/persiapan**

Uraikan rencana kegiatan dan jadwalnya yang akan dilaksanakan pada tahap pra konstruksi. Uraian mendalam difokuskan pada kegiatan yang menjadi penyebab timbulnya dampak penting terhadap lingkungan.

#### **3.5.2. Tahap Konstruksi**

- a. Uraikan rencana kegiatan dan jadwalnya yang akan dilaksanakan pada tahap konstruksi. Uraian mendalam difokuskan pada kegiatan yang menjadi penyebab dampak penting terhadap lingkungan, misalnya :
  - 1) Rencana penyerapan tenaga kerja menurut jumlah, tempat asal tenaga kerja, dan kualifikasi pendidikan, dan pelepasan tenaga kerja setelah konstruksi berakhir.
  - 2) Kegiatan pembangunan sarana (sipil, mekanik, listrik) dan prasarana (jalan, listrik, air) untuk keperluan pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.
  - 3) Kegiatan pengangkutan, penimbunan dan penyimpanan bahan atau material (radioaktif dan non-radioaktif) yang dapat menimbulkan dampak lingkungan.
- b. Uraikan kegiatan pembangunan unit atau sarana pengendalian dampak (misalnya: unit pengelolaan limbah, baik radioaktif maupun non-radioaktif). Uraikan pula upaya-upaya yang akan dilaksanakan untuk mengatasi berbagai masalah lingkungan yang akan timbul selama masa konstruksi.
- c. Uraikan rencana pemulihan kembali bekas-bekas material/bahan, gudang, jalan-jalan darurat dan lain-lain setelah kegiatan konstruksi berakhir.

### 3.5.3. Tahap Operasi

- a. Uraikan rencana kegiatan dan jadwalnya yang akan dilaksanakan pada tahap operasi. Uraian mendalam difokuskan pada kegiatan yang menjadi penyebab timbulnya dampak penting. Misalnya :
  - 1) Jumlah dan jenis bahan bakar nuklir yang digunakan untuk pengoperasian reaktor nuklir. Untuk reaktor daya, uraikan pula volume air yang diperlukan untuk pembuangan panasnya ke lingkungan.
  - 2) Volume, periode dan komposisi limbah radioaktif dan non-radioaktif yang dihasilkan oleh reaktor nuklir, baik dalam bentuk gas, cair maupun padat.
  - 3) Rencana jumlah tenaga kerja, tempat asal tenaga kerja, dan kualifikasi tenaga kerja yang akan diserap langsung pada tahap operasi reaktor nuklir.
  - 4) Rencana/program pemantauan dan pengendalian radioaktivitas.
  - 5) Rencana/program penanggulangan kedaruratan nuklir termasuk mekanisme pelaporannya.
- b. Rencana rehabilitasi atau reklamasi lahan yang akan dilaksanakan selama masa operasi. Termasuk dalam hal ini rencana pengoperasian unit atau sarana pengendalian dampak yang telah dibangun pada masa konstruksi.

### 3.5.4. Tahap Dekomisioning

Uraikan rencana kegiatan dan jadwalnya yang akan dilaksanakan pada tahap dekomisioning.

Misalnya :

- a. Rencana penutupan reaktor nuklir dan pembongkaran (dismantling) komponen-komponennya bila masa manfaatnya telah berakhir.
- b. Rencana pemanfaatan kembali lokasi reaktor nuklir untuk tujuan lain setelah pelaksanaan kegiatan pada butir a. di atas.
- c. Rencana rehabilitasi atau reklamasi lahan yang akan dilaksanakan apabila lokasi reaktor nuklir tersebut tidak dimanfaatkan kembali.
- d. Rencana penanganan tenaga kerja yang akan dilepas setelah masa manfaat/operasi reaktor nuklir berakhir.

## **BAB IV. RONA LINGKUNGAN HIDUP**

Dalam Bab ini hendaknya dikemukakan informasi lingkungan selengkap mungkin mengenai:

1. Rona lingkungan hidup di wilayah studi rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir, terutama komponen-komponen lingkungan yang berpotensi terkena dampak penting rencana tersebut harus dibahas secara mendalam. Disamping itu komponen lingkungan hidup yang memiliki arti ekologis dan ekonomis perlu mendapat perhatian.
2. Kondisi kualitatif dan kuantitatif dari berbagai sumber daya alam yang ada di wilayah studi rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir, baik yang sudah atau yang akan dimanfaatkan maupun yang masih dalam bentuk potensi. Penyajian kondisi sumber daya alam ini perlu dikemukakan dalam peta dan atau tabel dengan skala memadai dan bila perlu harus dilengkapi dengan diagram, gambar, grafik atau foto.

Berikut ini adalah beberapa contoh komponen lingkungan hidup yang dapat dipilih untuk ditelaah sesuai hasil pelingkupan dalam KA-ANDAL. Penyusun dapat menelaah komponen lingkungan yang lain di luar daftar contoh komponen ini bila dianggap penting berdasarkan hasil penilaian lapangan dalam studi ANDAL ini.

### **1. Fisik - Kimia**

#### **a. Radioaktivitas**

- 1) kadar radioaktivitas latar belakang pada udara, air dan tanah serta biota di wilayah studi rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.
- 2) tingkat radiasi latar belakang di wilayah studi tersebut.

#### **b. Iklim**

- 1) komponen iklim (bulanan dan tahunan) yang perlu diketahui antara lain adalah: tipe iklim, suhu (maksimum, minimum, rata-rata), kelembaban, curah hujan dan jumlah hari hujan, keadaan angin (arah dan kecepatan), intensitas radiasi matahari dan frekuensi timbulnya kabut.
- 2) Gejala inversi (frekuensi, ketinggian, intensitas dan lamanya berdasarkan bulanan dan tahunan) dan stabilitas atmosfer, frekuensi distribusi ketinggian pencampuran dan kecepatan angin lapisan permukaan berdasarkan bulanan, musiman atau tahunan.



- 3) Data periodik bencana (siklus tahunan, 5 tahunan, dan lain-lain) seperti sering terjadinya angin ribut atau badai lebih dari 50 knot, banjir tahunan, banjir bandang di wilayah studi.
- 4) Data yang didapat dari stasiun meteorologi dan geofisika yang mewakili wilayah studi tersebut.
- 5) Kualitas udara baik pada sumber maupun daerah sekitar wilayah studi rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.
- 6) Pola iklim mikro, pola penyebaran bahan pencemar udara secara umum maupun pada kondisi cuaca terburuk.
- 7) Sumber kebisingan dan getaran, tingkat kebisingan dan getaran serta periode kejadiannya, tingkat kebisingan akustik dari jaringan transmisi tegangan tinggi (untuk reaktor daya).
- 8) Sifat atmosfer dalam proses penyebaran/pengangkutan (lintasan aliran udara, keadaan difusi, sifat deposisi) dengan jarak sampai radius 10 km dari PLTN.
- 9) Presipitasi (jenis, jumlah, jangka waktu dan frekuensi bulanan, maksimum dan tahunan).

c. Fisiografi dan Geologi

- 1) Topografi bentuk lahan (morfologi), struktur geologi dan jenis tanah.
- 2) Indikator geologi yang berhubungan dengan stabilitas geologis dan stabilitas tanah. Bila terdapat gejala ketidakstabilan ini, harus diuraikan dengan jelas dan seksama, misalnya: tanah longsor, ambles, gempa, sesar, kegiatan vulkanis, dll.
- 3) Keunikan, keistimewaan dan kerawanan bentuk lahan dan batuan secara geologis.

Informasi ini harus disertai dengan gambar dan peta dengan skala yang memadai.

d. Hidrologi dan Kualitas Air

- 1) Karakteristik fisik sungai, danau, rawa (rawa pasang surut, rawa air tawar).
- 2) Debit rata-rata, debit minimum dan maksimum baik bulanan maupun tahunan.
- 3) Kadar sedimentasi (lumpur), tingkat erosi.
- 4) Kondisi fisik daerah resapan air permukaan dan air tanah di wilayah studi.
- 5) Fluktuasi dan potensi air tanah (dangkal dan dalam).
- 6) Tingkat penyediaan dan kebutuhan/pemanfaatan air untuk air minum, mandi dan cuci.

- 7) Tingkat penyediaan dan kebutuhan/pemanfaatan air untuk keperluan lain seperti pertanian, perindustrian, dan lain-lain.
- 8) Kualitas fisik, kimia dan mikrobiologi air seperti suhu, kandungan oksigen terlarut, kandungan mineral, dan lain-lain sesuai dengan baku mutu dan parameter kualitas air yang terkait dan limbah yang akan keluar.
- 9) Pengungkungan air, laju aliran (kedalam dan keluar), evaporasi, draw down, pralokasi, evapotranspirasi, volume bersih.
- 10) Untuk lingkungan, uraian tentang air tanah mencakup akuifer utama wilayah studi, peta kontur piezometrik, gradien hidraulik, permeabilitas, porositas efektif dan total, perkiraan bulk density, koefisien penyimpanan, koefisien distribusi dan dispersi, formasi geologi, formasi kedalaman melalui tapak dan sumur yang terdekat atau badan air, sifat kimia, waktu fluktuasi air tanah.

e. Hidrooseanografi

- 1) Batimetri, pengendapan lumpur, dan lain-lain.
- 2) Pola hidrodinamika kelautan seperti : pasang surut, arus dan gelombang/ ombak, tsunami, daerah sirkulasi air panas, dan lain-lain.
- 3) Konfigurasi/morfologi pantai, laju pengendapan, abrasi dan akresi yang terjadi secara alami di wilayah studi, analisa gradasi sedimen dan koefisien distribusi.
- 4) Interaksi dengan cuaca (penguapan, dan lain-lain).

f. Ruang, Lahan dan Tanah

- 1) Inventarisasi tataguna lahan, air dan tanah dan sumber daya alam lainnya (pertanian, peternakan, pabrik susu, hutan lindung, industri, rekreasi, transportasi, dan lain-lain) pada saat rencana pembangunan reaktor nuklir diajukan dan kemungkinan potensi pengembangannya di masa mendatang.
- 2) Rencana pengembangan wilayah, rencana tata ruang, rencana tataguna tanah, air dan sumber daya alam lainnya yang secara resmi atau belum resmi disusun oleh Pemerintah setempat baik ditingkat kabupaten, propinsi atau nasional di wilayah studi rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.
- 3) Kemungkinan adanya konflik atau pembatasan yang timbul antara rencana tataguna tanah/tata ruang dan sumber daya alam lainnya yang sekarang berlaku dengan adanya pemilihan/penentuan lokasi bagi rencana pembangunan reaktor nuklir. Perlu dikemukakan pula bagaimana pola pemilikan, penguasaan dan pengusaha tanah dan sumber daya alam lainnya dalam menentukan lokasi pembangunan reaktor nuklir tersebut.

- 4) Inventarisasi peninggalan sejarah (biologi, geologi dan arkeologi) di wilayah studi rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir yang diperkirakan memerlukan perlindungan.
- 5) Inventarisasi nilai estetika dan keindahan bentang alam serta daerah rekreasi yang ada di wilayah studi tersebut.

## 2. Biologi

### a. Flora

- 1) Peta zona biogeoklimatik dari vegetasi alami yang meliputi tipe vegetasi, sifat-sifat dan kerawanannya yang berada dalam wilayah studi.
- 2) Uraian tentang jenis-jenis vegetasi dan ekosistem yang dilindungi undang-undang yang berada di wilayah studi.
- 3) Uraian tentang keunikan dari vegetasi dan ekosistemnya yang berada pada wilayah studi.

### b. Fauna

- 1) Taksiran kelimpahan dan keragaman fauna, habitat, penyebaran, pola migrasi, populasi hewan budidaya (ternak) serta satwa dan habitatnya yang dilindungi undang-undang dalam wilayah studi.
- 2) Taksiran penyebaran dan kepadatan populasi hewan invertebrata yang dianggap penting karena memiliki peranan dan potensi sebagai bahan makanan, atau sumber hama dan penyakit.
- 3) Perikehidupan hewan penting di atas, termasuk cara perkembangbiakan, siklus dan neraca hidupnya, cara pemijahan, cara bertelur dan beranak, cara memelihara anaknya, perilaku dalam daerah dan teritorinya.

## 3. Sosial, Ekonomi dan Budaya

Komponen sosial ekonomi dan budaya yang penting untuk ditelaah antara lain :

### a. Demografi

- 1) Struktur penduduk menurut kelompok umur, jenis kelamin, mata pencaharian, pendidikan dan agama.
- 2) Tingkat kepadatan dan sebaran kepadatan penduduk.
- 3) Angkatan kerja produktif.
- 4) Tingkat kelahiran.
- 5) Tingkat kematian.
- 6) Tingkat kematian bayi.
- 7) Pola perkembangan penduduk.

b. Ekonomi

- 1) Kesempatan kerja dan berusaha.
- 2) Pola pemilikan dan penguasaan sumber daya alam.
- 3) Tingkat pendapatan penduduk.
- 4) Prasarana dan sarana perekonomian (jalan, pasar, pelabuhan, perbankan, pusat pertokoan).
- 5) Pola pemanfaatan sumber daya alam.

c. Budaya

- 1) Pranata sosial atau lembaga-lembaga kemasyarakatan yang tumbuh dikalangan masyarakat.
- 2) Adat istiadat dan pola kebiasaan yang berlaku.
- 3) Proses sosial (kerjasama, akomodasi, konflik) di kalangan masyarakat.
- 4) Akulturasi, asimilasi, dan integrasi dari berbagai kelompok masyarakat.
- 5) Kelompok-kelompok dan organisasi sosial.
- 6) Pelapisan sosial dikalangan masyarakat.
- 7) Perubahan sosial yang tengah berlangsung di kalangan masyarakat.
- 8) Sikap dan persepsi masyarakat terhadap rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.

4. Kesehatan Masyarakat

- a. Insidensi dan prevalensi penyakit yang terkait dengan rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.
- b. Sanitasi lingkungan, khususnya ketersediaan air bersih (cakupan pelayanannya).
- c. Status gizi dan kecukupan kesehatan.
- d. Jenis dan jumlah fasilitas kesehatan.
- e. Cakupan pelayanan tenaga dokter dan paramedis.

## **BAB V. PRAKIRAAN DAMPAK PENTING**

Dalam bab ini hendaknya dimuat:

1. Prakiraan secara cermat dampak pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir selama tahap pra konstruksi, konstruksi, operasi dan pasca operasi/dekomisioning terhadap lingkungan. Telaahan ini dilakukan dengan cara menganalisis perbedaan antara kondisi kualitas lingkungan yang diprakirakan dengan adanya kegiatan pembangunan dan pengoperasian reaktor

nuklir, dan kondisi kualitas lingkungan yang diperkirakan tanpa adanya kegiatan tersebut dengan menggunakan metode prakiraan dampak.

2. Penentuan arti penting perubahan kualitas lingkungan yang diperkirakan bagi masyarakat di wilayah studi rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir, dan pemerintah, dengan mengacu pada Pedoman Mengenai Ukuran Dampak Penting.
3. Dalam melakukan telaahan butir 1. dan 2. di atas perlu diperhatikan dampak yang bersifat langsung dan atau tidak langsung. Dampak langsung adalah dampak yang ditimbulkan secara langsung oleh adanya pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir. Sedang dampak tidak langsung adalah dampak yang timbul sebagai akibat berubahnya suatu komponen lingkungan dan atau usaha atau kegiatan primer oleh adanya rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir. Dalam kaitan ini maka perlu diperhatikan mekanisme aliran dampak pada berbagai komponen lingkungan sebagai berikut:
  - a. Kegiatan menimbulkan dampak penting yang bersifat langsung pada komponen sosial ekonomi dan budaya (sosekbud).
  - b. Kegiatan menimbulkan dampak penting yang bersifat langsung pada komponen fisik-kimia, kemudian menimbulkan rangkaian dampak lanjutan berturut-turut terhadap komponen biologi dan sosekbud.
  - c. Kegiatan menimbulkan dampak penting yang bersifat langsung pada komponen fisik-kimia dan selanjutnya menimbulkan dampak pada komponen biologi dan sosekbud.
  - d. Dampak penting berlangsung saling berantai diantara komponen sosekbud itu sendiri.
  - e. Dampak penting pada butir a, b, c dan d, selanjutnya menimbulkan dampak balik pada rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.
4. Untuk masing-masing alternatif rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir (misalnya lokasi), lakukan telaahan sebagaimana dimaksud pada butir 1. dan 2.

Di bawah ini diberikan arahan untuk prakiraan dampak penting rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir selama tahap pra konstruksi, konstruksi, operasi dan pasca operasi/dekomisioning.

#### 1. Tahap Pra Konstruksi

Potensi dampak terhadap lingkungan akibat rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir pada tahap pra konstruksi dapat berasal dari kegiatan berikut:

- a. Penentuan tapak reaktor nuklir mencakup kegiatan survei/penelitian tapak, pemboran geologi, dan lain-lain.
- b. Pembebasan tanah mencakup kegiatan mengubah status kepemilikan dan pemakaian tanah penduduk menjadi tanah proyek.
- c. Pemindahan penduduk mencakup kegiatan memindahkan dan memukimkan kembali penduduk yang lokasinya terkena kegiatan pembangunan.

Komponen lingkungan hidup yang diperkirakan dapat terkena dampak akibat kegiatan di atas adalah komponen sosial ekonomi dan budaya.

## 2. Tahap Konstruksi

Kegiatan yang berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan akibat rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir pada tahap konstruksi diantaranya adalah sebagai berikut :

### a. Persiapan

- 1) Mobilisasi bahan/material dan alat-alat besar, mencakup untuk pembuatan base camp, pembangunan prasarana dan sarana dan bangunan pelengkap lainnya.
- 2) Mobilisasi tenaga kerja mencakup yang didatangkan dari luar maupun yang berasal dari sekitar proyek.
- 3) Pembuatan/pengoperasian base camp, gudang, bengkel, dan lain-lain yang menunjang terlaksananya pekerjaan pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.

### b. Pelaksanaan

- 1) Penyiapan tanah dasar mencakup kegiatan pembersihan dan pengupasan tanah untuk membuang tumbuhan/pohon-pohonan serta menghilangkan lapisan teratas (top soil).
- 2) Penggalan dan penimbunan tanah untuk keperluan pembangunan fondasi reaktor nuklir dan bangunan penunjang lainnya.
- 3) Pengangkutan bahan/material dan peralatan proyek yang menggunakan jalan umum sebagai jalan kerja.
- 4) Pembangunan sarana reaktor nuklir (sipil, mekanik, listrik) dan prasarana (jalan, listrik, air) untuk keperluan kegiatan pembangunan.

Komponen lingkungan hidup yang diperkirakan dapat terkena dampak akibat kegiatan di atas adalah komponen fisik-kimia, biologi, sosial ekonomi dan budaya serta kesehatan masyarakat.

### 3. Tahap Operasi

Kegiatan yang berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan akibat rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir pada tahap operasi antara lain :

- a. Pengadaan tenaga kerja yang akan bekerja di reaktor nuklir.
- b. Pengoperasian reaktor nuklir yang mengakibatkan pelepasan panas (untuk reaktor daya), pelepasan bahan radioaktif, pelepasan berbagai jenis bahan kimia yang berasal dari laboratorium maupun kegiatan lainnya, buangan sanitasi, dan kegiatan pemeliharaan.

Komponen lingkungan hidup yang diperkirakan dapat terkena dampak akibat kegiatan di atas adalah komponen fisik-kimia, biologi, sosial ekonomi dan budaya, serta kesehatan masyarakat.

### 4. Tahap Dekomisioning

Kegiatan yang berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan pada tahap dekomisioning reaktor nuklir meliputi pekerjaan pemindahan bahan bakar bekas (*spent-fuel*) dari teras reaktor, pembongkaran komponen reaktor, dan dekontaminasi.

Komponen lingkungan hidup yang diperkirakan dapat terkena dampak adalah fisik-kimia, biologi, sosial ekonomi dan budaya, serta kesehatan masyarakat.

### 5. Kecelakaan Nuklir

Dampak lingkungan akibat kecelakaan nuklir atau penyimpangan terhadap operasi normal reaktor nuklir yang dapat mengakibatkan terlepasnya zat radioaktif ke lingkungan hendaknya dikemukakan disini, termasuk kemungkinan terjadinya dan akibat yang dihasilkannya. Spektrum dari seluruh kecelakaan yang mungkin dapat terjadi diurutkan berdasarkan tingkat dampaknya dan probabilitasnya mulai dari yang teringan sampai yang terparah dan dikelompokkan ke dalam tingkat-tingkat atau kelas-kelas. Tiap kelas dicirikan oleh laju kejadian dan tingkat konsekuensinya.

Hendaknya dikemukakan pula dampak lingkungan akibat kecelakaan nuklir yang berasal dari pengangkutan zat radioaktif ke, dari dan di dalam tapak reaktor nuklir, terutama kecelakaan yang dapat melepaskan zat radioaktif ke lingkungan.

Uraian tentang kecelakaan nuklir di atas hendaknya diacu dari dokumen Laporan Analisis Keselamatan, baik keselamatan deterministik maupun keselamatan probabilistik.

## **BAB VI. EVALUASI DAMPAK PENTING**

Dalam Bab ini hendaknya diberikan uraian mengenai hasil telaahan dampak penting dari rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir. Hasil evaluasi ini selanjutnya menjadi masukan bagi instansi yang berwenang untuk memutuskan kelayakan lingkungan dari rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir, sebagaimana dimaksud dalam Peraturan Pemerintah Nomor 51 Tahun 1993.

### **6.1. Telaahan Terhadap Dampak Penting**

- a. Telaahan secara holistik atas berbagai komponen lingkungan yang diperkirakan mengalami perubahan mendasar sebagaimana dikaji pada Bab V, dengan menggunakan kriteria dalam Pedoman Mengenai Ukuran Dampak Penting sesuai dengan Keputusan Kepala BAPEDAL Nomor : KEP-056 Tahun 1994.
- b. Yang dimaksud dengan evaluasi dampak yang bersifat holistik adalah telaahan secara totalitas terhadap beragam dampak penting lingkungan yang dimaksud pada Bab V, dengan sumber kegiatan pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir penyebab dampak. Beragam komponen lingkungan yang terkena dampak penting tersebut (baik positif maupun negatif) ditelaah sebagai satu kesatuan yang saling terkait dan saling pengaruh-mempengaruhi, sehingga diketahui sejauh mana "perimbangan" dampak penting yang bersifat positif dengan yang bersifat negatif.
- c. Dampak-dampak penting yang dihasilkan dari evaluasi disajikan sebagai dampak-dampak penting yang harus dikelola.

### **6.2. Telaahan Sebagai Dasar Pengelolaan**

- a. Hubungan sebab akibat (kausalitas) antara rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir dan rona lingkungan hidup dengan dampak positif dan negatif yang mungkin timbul. Misalnya mungkin saja dampak penting timbul dari rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir terhadap rona lingkungan, karena pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir itu dilaksanakan di suatu lokasi yang terlalu padat manusia, atau pada tingkat pendapatan dan pendidikan yang terlampaui rendah, bentuk teknologi yang tak sesuai, dan sebagainya.
- b. Ciri dampak penting ini juga perlu dikemukakan dengan jelas, dalam arti apakah dampak penting baik positif atau negatif akan berlangsung terus selama pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir itu berlangsung.



Atau antara dampak yang satu dengan dampak yang lainnya akan terdapat hubungan timbal balik yang antagonistic atau synergistic. Bila mungkin perlu pula diuraikan bilamana ambang batas dampak penting ini akan mulai timbul setelah rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir dilaksanakan atau akan terus berlangsung sejak masa pra-konstruksi dan akan berakhir pada saat dekomisioning reaktor. Atau mungkin akan terus berlangsung, umpamanya lebih dari satu generasi.

- c. Kelompok masyarakat yang akan terkena dampak negatif dan kelompok yang akan terkena dampak positif. Identifikasi kesenjangan antara perubahan yang diinginkan dan perubahan yang mungkin terjadi akibat pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir itu.
- d. Kemungkinan seberapa luas daerah yang akan terkena oleh dampak penting ini, apakah hanya akan dirasakan dampaknya secara lokal, regional, nasional atau bahkan internasional, melewati batas negara RI. Karena itu, perlu diuraikan pula usulan pengendaliannya ditinjau dari segi tingkat kemampuan pemerintah untuk bisa mengatasi dampak negatif dan mengembangkan dampak positif pada tingkat kecamatan, kabupaten, propinsi, pemerintah tingkat pusat atau antar negara.
- e. Analisis bencana dan analisis resiko bila rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir berada di dalam daerah bencana alam atau di dekat sumber bencana alam. Analisis ini harus mengacu pada Laporan Analisis Keselamatan rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir, baik keselamatan deterministik maupun probabilistik.

## **BAB VII DAFTAR PUSTAKA**

Pada bagian ini dicantumkan pustaka atau literatur yang digunakan dalam penyusunan ANDAL yang berupa buku, majalah, tulisan dan hasil-hasil laporan penelitian dengan susunan penulisan sebagai berikut :

- a. Nama pengarang/penyunting (editor) yang jelas dan lengkap (bisa nama orang atau instansi).
- b. Judul buku/artikel.
- c. Penerbit.
- d. Tempat penerbitan.
- e. Tahun penerbitan

## **BAB VIII. LAMPIRAN**

Dalam Bab ini hendaknya disebut bahan-bahan yang dilampirkan:

1. Surat izin atau rekomendasi yang telah diperoleh pemrakarsa rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir sampai dengan saat ANDAL akan disusun
2. Surat-surat tanda pengenal, keputusan, kualifikasi, rujukan bagi para pelaksana dan peneliti serta penyusun ANDAL rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir (biodata penyusun ANDAL)
3. Foto-foto yang dapat menggambarkan rona lingkungan awal, usulan rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir, sehingga bisa memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang hubungan timbal balik serta kemungkinan dampak penting yang akan ditimbulkannya
4. Diagram, peta, gambar, grafik, serta tabel lain yang belum tercantum dalam dokumen yang dapat menyokong atau mendukung uraian. Semua data dikemukakan sumbernya, bila dikutip atau diambil dari bahan pustaka tertentu
5. Hal-hal lain yang dipandang perlu atau relevan untuk dimuat dalam lampiran ini.

LAMPIRAN III : KEPUTUSAN KEPALA  
BADAN PENGAWAS TENAGA  
NUKLIR

NOMOR : /Ka-BAPETEN/VI-99  
TANGGAL : 15 Juni 1999

---

**PEDOMAN TEKNIS PENYUSUNAN  
RENCANA PENGELOLAAN LINGKUNGAN UNTUK  
PEMBANGUNAN DAN PENGOPERASIAN REAKTOR NUKLIR**

**I. LATAR BELAKANG PENGELOLAAN LINGKUNGAN**

1. Pernyataan tentang latar belakang perlunya dilaksanakan Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL) baik ditinjau dari kepentingan pemrakarsa, pihak-pihak yang berkepentingan, maupun untuk kepentingan yang lebih luas dalam rangka menunjang program pembangunan;
2. Uraian secara sistematis, singkat dan jelas tentang tujuan pengelolaan lingkungan yang akan dilaksanakan pemrakarsa sehubungan dengan rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir;
3. Uraian tentang kegunaan dilaksanakannya pengelolaan lingkungan baik bagi pemrakarsa, pihak-pihak yang berkepentingan, maupun bagi masyarakat luas;
4. Uraian secara singkat wilayah, kelompok masyarakat, atau ekosistem disekitar reaktor nuklir yang sensitif terhadap perubahan akibat adanya reaktor nuklir tersebut, berdasarkan hasil ANDAL;
5. Kemukakan secara jelas dalam peta dengan skala yang memadai (peta administratif, peta lokasi, peta topografi, dan lain-lain), yang mencakup informasi tentang :
  - a. letak geografis reaktor nuklir,
  - b. aliran sungai, danau, rawa,
  - c. jaringan jalan dan pemukiman penduduk,
  - d. batas administratif pemerintah daerah,
  - e. wilayah, kelompok masyarakat, atau ekosistem disekitar reaktor nuklir.

Peta yang disajikan merujuk pada hasil studi ANDAL.

## II. RENCANA PENGELOLAAN LINGKUNGAN

Uraikan secara singkat dan jelas jenis masing-masing dampak yang ditimbulkan baik oleh satu kegiatan atau lebih dan rencana pengelolaan lingkungannya dengan urutan pembahasan sebagai berikut :

### 2.1. Dampak Penting dan Sumber Dampak Penting

- a. Uraikan secara singkat dan jelas komponen atau parameter lingkungan (fisik kimia, biologi, sosial, ekonomi dan budaya dan kesehatan masyarakat) yang diperkirakan mengalami perubahan mendasar menurut hasil ANDAL. Perlu ditegaskan bahwa yang diungkapkan hanyalah komponen atau parameter lingkungan yang terkena dampak penting saja. Uraikan pula sejauh mana tahap perkembangan rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir pada saat RKL sedang disusun (studi kelayakan, rancangan rinci rekayasa, atau tahap konstruksi).

Komponen atau parameter lingkungan yang mengalami perubahan mendasar menurut ANDAL perlu ditetapkan beberapa hal yang dipandang strategis untuk dikelola berdasarkan pertimbangan :

- 1) Dampak penting yang dikelola terutama ditujukan pada komponen lingkungan yang menurut hasil proses pelingkupan merupakan isu utama rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir;
- 2) Dampak penting yang dikelola adalah dampak yang tergolong banyak menimbulkan dampak penting turunan (dampak sekunder, tersier, dan selanjutnya);
- 3) Dampak penting yang dikelola adalah dampak yang bila dicegah/ditanggulangi akan membawa pengaruh lanjutan pada dampak penting turunannya.

Disamping itu kemukakan pula dampak penting turunannya yang akan turut terpengaruh akibat dikelolanya dampak penting strategis tersebut.

#### b. Sumber Dampak

Uraikan secara singkat sumber penyebab timbulnya dampak penting :

- 1) Apabila dampak penting timbul sebagai akibat langsung dari rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir, maka uraikan secara singkat komponen pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir yang merupakan penyebab timbulnya dampak penting.



- 2) Apabila dampak penting timbul sebagai akibat berubahnya komponen lingkungan yang lain, maka kemukakan secara singkat komponen lingkungan yang merupakan penyebab timbulnya dampak penting tersebut.

## **2.2. Tolok Ukur Dampak**

Jelaskan tolok ukur dampak yang digunakan untuk mengukur komponen lingkungan yang akan terkena dampak akibat rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir berdasarkan baku mutu (ditetapkan oleh peraturan perundang-undangan), keputusan para ahli yang dapat diterima secara ilmiah, lazim digunakan, dan atau telah ditetapkan oleh Instansi Yang Berwenang. Tolok ukur yang dikemukakan adalah yang digunakan dalam ANDAL.

## **2.3. Tujuan Rencana Pengelolaan Lingkungan**

Uraikan secara spesifik tujuan dikelolanya dampak penting yang bersifat strategis berikut dengan dampak turunannya yang otomatis akan turut tercegah/ tertanggulangi/terkendali.

## **2.4. Pengelolaan Lingkungan**

Jelaskan secara rinci upaya-upaya pengelolaan lingkungan yang dapat dilakukan melalui pendekatan teknologi, dan atau sosial ekonomi, dan atau institusi sebagai berikut :

### **a. Pendekatan Teknologi**

Pendekatan ini adalah cara-cara atau teknologi yang digunakan untuk mengelola dampak penting lingkungan akibat rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir, antara lain :

- 1) membatasi atau mengisolasi limbah radioaktif dan limbah berbahaya lainnya,
- 2) mendaur ulang limbah,
- 3) menyimpan limbah radioaktif dalam tempat penyimpanan sementara dan akhirnya ketempat penyimpanan lestari,
- 4) dalam hal reaktor daya dengan mengusahakan agar panas yang dilepaskan ke lingkungan tidak akan mempengaruhi kehidupan biota perairan.
- 5) menetralisasi limbah dengan menambahkan zat kimia tertentu sehingga tidak membahayakan manusia dan mahluk hidup lain.



b. Pendekatan Sosial Ekonomi

Pendekatan ini adalah langkah-langkah yang akan ditempuh pemrakarsa dalam upaya menanggulangi dampak penting melalui tindakan-tindakan yang bermotifkan sosial dan ekonomi, antara lain :

- 1) melibatkan masyarakat disekitar reaktor nuklir untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan pengelolaan lingkungan,
- 2) permohonan keringanan bea masuk peralatan pengendalian pencemaran,
- 3) memprioritaskan penyerapan tenaga kerja setempat sesuai dengan keahlian dan ketrampilan yang dimiliki,
- 4) kompensasi atau ganti rugi atas lahan milik penduduk untuk keperluan rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir dengan prinsip saling menguntungkan kedua belah pihak,
- 5) bantuan fasilitas umum kepada masyarakat sekitar reaktor nuklir sesuai dengan kemampuan yang dimiliki pemrakarsa,
- 6) menjalin interaksi sosial yang harmonis dengan masyarakat sekitar guna mencegah timbulnya kecemburuan sosial.

c. Pendekatan Institusi

Pendekatan ini adalah mekanisme kelembagaan yang akan ditempuh pemrakarsa dalam rangka menanggulangi dampak penting lingkungan, antara lain :

- 1) kerjasama dengan instansi-instansi yang berkepentingan dan berkaitan dengan pengelolaan lingkungan hidup;
- 2) pengawasan terhadap hasil unjuk kerja pengelolaan lingkungan oleh instansi yang berwenang; dan
- 3) pelaporan hasil pengelolaan lingkungan secara berkala kepada pihak-pihak yang berkepentingan.

**2.5. Lokasi Pengelolaan Lingkungan**

Uraikan rencana lokasi kegiatan pengelolaan lingkungan dengan memperhatikan sifat persebaran dampak penting yang dikelola. Lengkapi dengan peta/sketsa/ gambar yang berskala memadai.

**2.6. Periode Pengelolaan Lingkungan**

Uraikan secara singkat rencana tentang kapan dan berapa lama kegiatan pengelolaan lingkungan dilaksanakan dengan memperhatikan: sifat dampak



penting yang dikelola (lama berlangsung, sifat kumulatif, dan berbalik tidaknya dampak), serta kemampuan pemrakarsa (tenaga dan dana).

## **2.7. Pembiayaan Pengelolaan Lingkungan**

Pembiayaan untuk melaksanakan RKL merupakan tugas dan tanggung jawab pemrakarsa rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.

Pembiayaan tersebut mencakup antara lain :

- a. biaya investasi; misalnya untuk pembelian peralatan pengelolaan lingkungan serta biaya untuk kegiatan teknis lainnya,
- b. biaya personil dan biaya operasional,
- c. biaya pendidikan serta latihan ketrampilan operasional.

## **2.8. Institusi Pengelolaan Lingkungan**

Pada setiap RKL cantumkan institusi atau kelembagaan yang akan berurusan, berkepentingan dan berkaitan dengan kegiatan pengelolaan lingkungan, sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku baik ditingkat nasional maupun daerah.

Institusi pengelolaan lingkungan yang perlu dikemukakan meliputi :

- a. Pelaksana pengelolaan lingkungan

Cantumkan institusi pelaksana yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan dan sebagai penyandang dana kegiatan pengelolaan lingkungan. Apabila dalam melaksanakan kegiatan pengelolaan lingkungan pemrakarsa menugaskan atau bekerja sama dengan pihak lain, maka cantumkan pula institusi dimaksud.

- b. Pengawas pengelolaan lingkungan

Cantumkan instansi yang akan berperan sebagai pengawas bagi terlaksananya RKL. Instansi yang terlibat dalam pengawasan mungkin lebih dari satu instansi sesuai dengan lingkup wewenang dan tanggungjawab serta peraturan perundang-undangan.

- c. Pelaporan hasil pengelolaan lingkungan.

Cantumkan instansi-instansi yang akan menerima laporan hasil kegiatan pengelolaan lingkungan secara berkala sesuai dengan lingkup tugas instansi yang bersangkutan, dan peraturan perundang-undangan.

### **III. DAFTAR PUSTAKA**

Pada bagian ini dicantumkan pustaka dan literatur yang digunakan dalam penyusunan RKL yang berupa buku, majalah, tulisan dan hasil-hasil laporan penelitian dengan susunan penulisan sebagai berikut :

- a. Nama pengarang/penyunting (editor) yang jelas dan lengkap (bisa nama orang atau instansi).
- b. Judul buku/artikel, majalah, makalah, tulisan, maupun hasil-hasil penelitian.
- c. Penerbit.
- d. Tempat penerbitan.
- e. Tahun penerbitan

### **IV. LAMPIRAN**

- a. Pada bagian ini lampirkan : Ringkasan dokumen RKL dalam bentuk tabel dengan urutan kolom sebagai berikut : Jenis Dampak Lingkungan, Tujuan pengelolaan Lingkungan, Rencana Pengelolaan Lingkungan, Lokasi Pengelolaan lingkungan,, Periode Pengelolaan lingkungan, dan Institusi Pengelolaan Lingkungan.
- b. Data dan informasi penting yang merujuk dari hasil studi ANDAL seperti peta-peta (lokasi kegiatan, lokasi pemantauan lingkungan, dan lain-lain), rancangan teknik (*engineering design*), matrik serta data utama yang terkait dengan RKL untuk menunjang isi dokumen RKL.

LAMPIRAN IV : KEPUTUSAN KEPALA  
BADAN PENGAWAS TENAGA  
NUKLIR

NOMOR : /Ka-BAPETEN/VI-99

TANGGAL : 15 Juni 1999

---

**PEDOMAN TEKNIS PENYUSUNAN  
RENCANA PEMANTAUAN LINGKUNGAN UNTUK  
PEMBANGUNAN DAN PENGOPERASIAN REAKTOR NUKLIR**

**I. LATAR BELAKANG PEMANTAUAN LINGKUNGAN**

1. Pernyataan tentang latar belakang perlunya dilaksanakan Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL) baik ditinjau dari kepentingan pemrakarsa, pihak-pihak yang berkepentingan, maupun untuk kepentingan umum dalam rangka menunjang program pembangunan.
2. Uraian sistematis, singkat, dan jelas tentang tujuan pemantauan lingkungan yang akan diupayakan pemrakarsa sehubungan dengan pengelolaan rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir.
3. Uraian tentang kegunaan dilaksanakannya pemantauan lingkungan baik bagi pemrakarsa, pihak-pihak yang berkepentingan, maupun bagi masyarakat.

**II. RENCANA PEMANTAUAN LINGKUNGAN**

Uraikan secara singkat dan jelas masing-masing dampak penting yang ditimbulkan baik oleh satu kegiatan atau lebih dan rencana pemantauan lingkungan dengan urutan pembahasan sebagai berikut :

**2.1. Dampak Penting yang Dipantau**

Cantumkan secara singkat :

- a. Jenis komponen atau parameter lingkungan yang dipandang strategis untuk dipantau.
- b. Indikator dari komponen dampak penting yang dipantau. Indikator adalah sesuatu yang dapat memberikan petunjuk atau keterangan

tentang sesuatu kondisi. Misalnya, indikator yang relevan untuk kualitas udara dan air sungai sehubungan dengan pengoperasian reaktor nuklir adalah kadar radioaktivitas di udara dan air, serta suhu air (untuk reaktor daya).

## **2.2. Sumber Dampak**

Uraikan secara singkat sumber penyebab timbulnya dampak penting :

- a. apabila dampak penting timbul sebagai akibat langsung dari rencana pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir, maka uraikan secara singkat komponen pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir yang merupakan penyebab timbulnya dampak penting.
- b. apabila dampak penting yang ditimbulkan sebagai akibat berubahnya komponen lingkungan yang lain, maka kemukakan secara singkat komponen atau parameter lingkungan yang merupakan penyebab timbulnya dampak penting tersebut.

## **2.3. Parameter Lingkungan yang Dipantau**

Uraikan secara jelas tentang parameter lingkungan yang dipantau. Parameter ini dapat meliputi aspek fisik-kimia, biologi, sosial ekonomi dan budaya serta kesehatan masyarakat.

## **2.4. Tujuan Rencana Pemantauan Lingkungan**

Uraikan secara spesifik tujuan dipantaunya suatu dampak penting lingkungan, dengan memperhatikan dampak penting yang dikelola, bentuk rencana pengelolaan lingkungan, dan dampak penting turunan yang ditimbulkannya.

## **2.5. Metode Pemantauan Lingkungan**

Uraikan secara singkat metode yang akan digunakan untuk memantau indikator dampak penting yang mencakup :

- a. Metode Pengumpulan dan Analisis Data

Cantumkan secara singkat dan jelas metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data berikut dengan jenis peralatan, instrumen, atau formulir isian yang digunakan. Cantumkan pula tingkat ketelitian alat yang digunakan dalam pengumpulan data sehubungan dengan tingkat ketelitian yang disyaratkan dalam Baku Mutu Lingkungan.

Selain itu uraikan pula metode yang digunakan untuk menganalisis data hasil pengukuran. Cantumkan jenis peralatan, instrumen dan rumus yang digunakan dalam proses analisis data. Selain itu uraikan pula tolok ukur yang digunakan untuk menilai kondisi kualitas lingkungan yang dipantau, dan sebagai umpan balik untuk kegiatan pengelolaan lingkungan.

Perlu diperhatikan bahwa metode pengumpulan dan analisis data sejauh mungkin konsisten dengan metode yang digunakan pada saat penyusunan ANDAL.

b. Lokasi Pemantauan Lingkungan

Cantumkan lokasi yang tepat untuk memantau dampak dan disertai pula dengan peta berskala memadai yang menunjukkan lokasi pemantauan dimaksud. Perlu diperhatikan bahwa lokasi pemantauan sedapat mungkin konsisten dengan lokasi pengumpulan data pada saat penyusunan ANDAL.

c. Jangka Waktu dan Frekuensi Pemantauan

Uraikan tentang jangka waktu atau lama periode pemantauan berikut dengan frekuensinya persatuan waktu. Jangka waktu dan frekuensi pemantauan ditetapkan dengan mempertimbangkan sifat dampak penting yang dipantau (intensitas, lama dampak berlangsung, dan sifat kumulatif dampak).

## **2.6. Institusi Pemantau Lingkungan**

Cantumkan institusi atau kelembagaan yang akan berurusan, berkepentingan, dan berkaitan dengan kegiatan pemantauan lingkungan, sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku baik ditingkat nasional maupun daerah.

Institusi pemantau lingkungan yang perlu dikemukakan meliputi:

a. Pelaksana pemantau lingkungan

Cantumkan institusi yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan dan sebagai penyandang dana kegiatan pemantauan lingkungan.

b. Pengawas pemantauan lingkungan

Cantumkan instansi yang akan berperan sebagai pengawas bagi terlaksananya RPL. Instansi yang terlibat dalam pengawasan mungkin lebih dari satu instansi sesuai dengan lingkup wewenang dan tanggungjawab, serta peraturan perundang-undangan, antara lain :

1. Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup
2. Badan Pengendalian Dampak Lingkungan
3. Instansi Yang Berwenang
4. Pemerintah Daerah
5. Instansi lain yang terkait.

c. Pelaporan hasil pemantauan lingkungan.

### **III. DAFTAR PUSTAKA**

Pada bagian ini dicantumkan pustaka dan literatur yang digunakan dalam penyusunan RPL yang berupa buku, majalah, tulisan dan hasil-hasil laporan penelitian dengan susunan penulisan sebagai berikut :

- a. Nama pengarang/penyunting (editor) yang jelas dan lengkap (bisa nama orang atau instansi).
- b. Judul buku/artikel, majalah, makalah, tulisan, maupun hasil-hasil penelitian.
- c. Penerbit.
- d. Tempat penerbitan.
- e. Tahun penerbitan

### **IV. LAMPIRAN**

- a. Lampirkan ringkasan dokumen RPL dalam bentuk tabel dengan urutan kolom sebagai berikut : Dampak Penting yang Dipantau, Sumber Dampak, Tujuan Pemantauan Lingkungan, Rencana pemantauan Lingkungan (yang meliputi: Metode Pengumpulan Data, Lokasi Pemantauan Lingkungan, Jangka Waktu dan Frekuensi Pemantauan Lingkungan serta Metode Analisis), dan Institusi Pemantau Lingkungan.
- b. Data dan informasi yang penting untuk dilampirkan karena menunjang isi dokumen RPL.