

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Umum

Pada bab ini akan dijelaskan tentang landasan teori dan gambaran umum lokasi pekerjaan yaitu Sungai Bluncong yang terletak di Kecamatan Klabang mencakup letak geografis dan administratif, kondisi topografi, sebagai gambaran awal daerah kajian. Hasil pengamatan dilapangan dan pengumpulan data serta identifikasi awal akan disajikan pada kondisi eksisting lokasi studi.

2.2. Letak Geografis dan Administrasi

Sungai Bluncong merupakan bagian dari DAS Sampean yang secara administrasi terletak di Kecamatan Klabang, Kabupaten Bondowoso, Provinsi Jawa Timur. Kabupaten Bondowoso secara geografis berada di daerah bagian Timur Propinsi Jawa Timur menggunakan jarak kurang lebih 200 km dari ibu kota Propinsi Jawa Timur, Surabaya. Kabupaten Bondowoso terletak di posisi 7°50'10" sampai 7°56'41" Lintang Selatan serta 113°48'10" hingga 113°48'26" Bujur Timur.

Batas-batas Kabupaten Bondowoso secara administrasi adalah :

- Sebelah Utara : Kabupaten Situbondo
- Sebelah Timur : Kabupaten Banyuwangi
- Sebelah Selatan : Kabupaten Jember
- Sebelah Barat : Kabupaten Situbondo

2.3. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Beberapa jurnal penelitian terdahulu yang menjadi referensi penulis sebagai berikut:

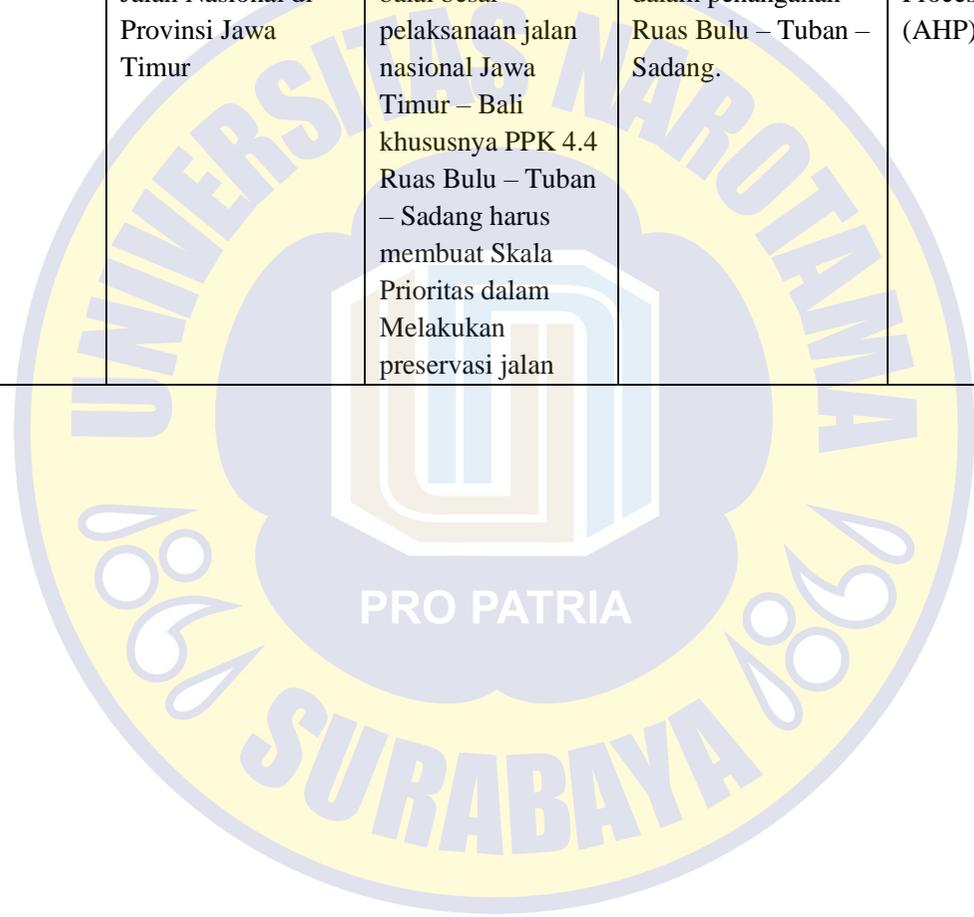
No	Nama	Tahun	Judul	Masalah	Tujuan	Metode	Hasil
1	Rakhmatika, Bagus Hario Setiadji, Bambang Riyanto	2017	Penentuan Urutan Prioritas Penanganan Pemeliharaan Jembatan Ruas Jalan Nasional di Pulau Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung	terdapat 100 jembatan yang pada jalan nasional sebagai akibatnya dibutuhkan rencana pengembangan penentuan prioritas penanganan terbatasnya aturan yang dimiliki pemerintah.	Mengidentifikasi dan menentukan kriteria dan sub kriteria, prioritas penanganan, dan nilai sensitivitas pada aktivitas pemeliharaan jembatan di ruas	<i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	Penentuan prioritas pemeliharaan sesuai analisis mempunyai 6 kriteria dan 18 kriteria yang berpengaruh di mana kriteria yang memperoleh bobot dunia terbesar artinya pengembangan sedangkan sub kriteria memperoleh bobot terbesar merupakan kondisi DAS dan bobot terkecil merupakan jumlah fasilitas umum terlayani.
2	M. Junaidi Sudradjat, Djakfar, Yulvi Zaika	2017	Penentuan Prioritas Penanganan Ruas Jalan Nasional Pantan Labu - Batas Sumut Dengan Analytical Hierarchy (AHP)	Terbatasnya kemampuan pemerintah dalam Melakukan Jalan.	Menganalisis prioritas pada Penanganan ruas Jalan Nasional Pantan Labu/Simpang Langsa - Bts Sumut	<i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	Analisis menggunakan memasukkan 3 Kriteria Terhadap penentuan prioritas Yaitu kriteria syarat Jalan Arus lalu lintas dan biaya Diperoleh ruas jalan A.M. (Langsa) menjadi

							prioritas utama.
3	Hafit Irawan, I. Ismiyati, Bambang Pudjiyanto	2016	Process Prioritas Penanganan di Jalan Kabupaten	Pelaksanaan penanganan jalan di Kabupaten Kudus	Memperoleh urutan prioritas penanganan jalan di Kabupaten	<i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	dalam penanganan jalan Kabupaten suci, diperoleh urutan prioritas utama penangannya ialah ruas jalan Peganjaran, Sucen- dan HOS Cokroaminoto
4	Vanessa Sushera, M.Arif Rohman, dan Anak Agung Gde Kartika	2018	Analisis Prioritas Pemeliharaan Jalan Kabupaten Karanganyar Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)	persoalan keterbatasan dana sering menjadi hambatan pada menentukan prioritas pemeliharaan jalan, termasuk di Kabupaten Karanganyar.	Penentuan prioritas pemeliharaan jalan di Kabupaten Karanganyar, diharapkan akan didapatkan urutan prioritas yang sempurna sasaran serta sinkron dengan kebutuhan.	Analytical Hierarchy Process (AHP)	Urutan kriteria yang paling berpengaruh adalah biaya pemeliharaan, jalan, LHR, fungsi tata lahan, dan lebar jalan.
5	Fikky Zachry	2017	Implementasi Analytical Hierarchy Process (AHP) Dalam Penentuan Prioritas Penanganan Jalan Di Kota Palu	Kendala penyediaan Dana terbatas Tidak semua ruas Terpenuhi .	menerima/ memilih urutan prioritas penanganan jalan nasional yang berada di daerah Palu.	Analytical Hierarchy Process (AHP)	Urutan prioritas di ruas- ruas jalan adalah Kebonsari (Talise)- Pantoloan (bts Kab. Tawaeli, Jln . I Gusti Ngurah (Palu), Jln. Dewi Sartika , Jln.II, Jln.Hasanuddin I, Diponegoro, Jln. Gawalise, Jl. Gajah Mada

6	Rawansyah, Ade Ismail, Youngky Pratama Atmadinata	2020	Sistem Informasi Prioritas Pembangunan Dan Perbaikan Daerah Dengan Metode AHP Dan PROMETHEE (Studi Kasus Kabupaten Tuban)	Pembangunan dan perbaikan fasilitas umum di wilayah dilakukan secara tidak merata atau tidak sempurna	Mengetahui prioritas utama fasilitas umum daerah mana yang akan pada prioritaskan buat dibangun dan diperbaiki terlebih dahulu	Analytical Hierarchy Process (AHP) dan PROMETHEE	Sistem ini membuat hasil berupa ranking data alternatif prioritas fasilitas umum daerah yang perlu diprioritaskan buat dibangun serta diperbaiki fasilitas umum daerahnya
7	Anton Zamroni, Rr. Rintis Hadiani, Sobriyah	2016	Skala Prioritas Pemeliharaan Dan Rehabilitasi Jaringan Irigasi Sederhana (Studi Kasus Di Kabupaten Semarang)	Pemerintah Kabupaten membutuhkan acuan skala prioritas pemeliharaan dan rehabilitasi jaringan irigasi, sehingga kegiatan yang dilaksanakan dapat meningkatkan kinerja sistem irigasi di Kabupaten Semarang	Mengetahui skala prioritas penanganan jaringan irigasi yang perlu ditingkatkan kinerjanya.	Analytical Hierarchy Process (AHP)	Skala prioritas jaringan irigasi di Susukan yang pertama adalah Daerah Irigasi Kedung Asem kedua Daerah Irigasi Bunder.
8	Rizky Nanda Ramadon	2018	Penilaian Kondisi Jembatan Menggunakan Bridge Management System (BMS) Dan Analytical	Jembatan Petudung merupakan jembatan rangka baja yang telah dibangun sejak tahun 1999. Akibat	Untuk menentukan bobot fungsional tiap komponen-komponen bagian atas jembatan, memberikan	Bridge Management System (BMS) Dan Analytical Hierarchy	Bobot fungsional terbesar bangunan atas jembatan pada komponen rangka bobot 0,489, sedangkan lantai 0,217, perletakan

			Hierarchy Process (AHP)	kondisi jembatan yang telah cukup lama ditambah melayani pergerakan lalu lintas yang relative tinggi, maka perlu dilakukan pemeriksaan terhadap kondisi jembatan.	penilaian kondisi pada Jembatan Petudung dan memberikan penanganan berdasarkan nilai kondisi pada Jembatan Petudung.	Process (AHP)	0,144, muai 0,116 dan sandaran bobot 0,035. Rekomendasi penanganan untuk melakukan pembersihan beberapa bagian jembatan
9	Bura Hargi, Mona Foralisa, Betty Susanti	2018	Prioritization Of Road Management In District Ogan Komering Ulu Selatan Based On Analytical Hierarchy Process Method	Pemerintah cenderung merencanakan pengelolaan jalan berdasarkan kebijakan pengambilan dan memp rioritaskan pengelolaan jalan berdasarkan kebijakan hegemoni.	memilih prioritas pengelolaan jalan lebih baik menggunakan memakai metode Analytical Hierarchy Process (AHP) berdasarkan persepsi warga yang berkompeten pada perencanaan j alan, menggunakan menggunakan lima (5) kriteria yaitu syarat jalan, volume lalu lintas, aksesibilitas, kebijakan, serta lahan.	Analytical Hierarchy Process (AHP)	pada penentuan pengelolaan jalan, harus standar banyak sekali kriteria aturan yang tersedia dialokasikan secara sempurna tepat sasaran

10	Mohammad Shodiqin	2022	Analisis Penentuan Prioritas Preservasi Jalan Nasional di Provinsi Jawa Timur	Keterbatasan anggaran membuat balai besar pelaksanaan jalan nasional Jawa Timur – Bali khususnya PPK 4.4 Ruas Bulu – Tuban – Sadang harus membuat Skala Prioritas dalam Melakukan preservasi jalan	Menganalisis penentuan prioritas dalam penanganan Ruas Bulu – Tuban – Sadang.	Analytical Hierarchy Process (AHP)	HasilAnalisa dengan memasukkan 5 kriteria terhadap penentuan prioritas yaitu kondisi jalan, lebar jalan, LHR, Biaya dan Aspek Konektifitas
----	-------------------	------	---	--	---	------------------------------------	--



2.4 Kondisi Lokasi Studi

2.4.1 Aksesibilitas Menuju Lokasi

Lokasi pekerjaan ditempuh dari Kota Surabaya menuju kearah Kabupaten Bondowoso sejauh kurang lebih 220 km dengan waktu tempuh selama 4 jam 11 menit menggunakan kendaraan roda 4 (lewat jalan tol) dan 4 jam 41 menit menggunakan kendaraan roda 2 dengan jalan beraspal kondisi baik. Kemudian perjalanan dilanjutkan menuju lokasi studi yaitu Sungai Bluncong, mulai dari hilir sungai yang terletak di desa Pandak, kecamatan Klabang sejauh kurang lebih 22 km, dengan waktu tempuh sekitar 40 menit. Kemudian perjalanan dilanjutkan menuju Hulu Sungai Bluncong, yang terletak di Desa Wonoboyo, Kecamatan Klabang sejauh kurang lebih 16.16 km dengan jalan beraspal kondisi baik sampai jalan tanah dan berbatu.



Gambar 2.1 Peta Administrasi Kecamatan Klabang

2.4.2 Hasil Pengumpulan Data dan Peta

Data sekunder dan peta-peta yang telah dikumpulkan seperti disajikan pada tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2.1 Pengumpulan Data dan Peta

No	Jenis Data	Sumber	Keterangan
1	Data Hujan Stasiun Bluncong	Dinas PU SDA Jawa Timur	Tahun (2000-2019)
2	Data Hujan Stasiun Wonoboyo	Dinas PU SDA Jawa Timur	Tahun (2010-2019)
3	Data Klimatologi Wringin Anom	Dinas PU SDA Jawa Timur	Tahun (2015-2016)
4	Peta Topografi Lembar Wringin dan Prajekan Lor Skala 1:50.000	Badan Informasi Geospasial	
5	Peta Geologi Regional		
6	Peta Sebaran Pos Hujan	Dinas PU SDA Jawa Timur	
7	Peta Administrasi Kabupaten Bondowoso dan Situbondo (Dalam bentuk Shp)	Dinas PU SDA Jawa Timur	

2.5 Hasil Pengamatan Lapangan

2.5.1. Daerah Aliran Sungai

Analisis wilayah dalam studi kali ini dimaksudkan untuk mengetahui daerah aliran sungai yang mengalir di wilayah studi. Analisis ini berdasar pada peta topografi yang tersedia.

Berdasarkan hasil survey pendahuluan didapatkan daerah aliran sungai yang diperkirakan mempunyai potensi aliran Sungai Bluncong yang dimanfaatkan

masyarakat sekitar untuk mencukupi kebutuhan air baku (mandi, mencuci, buang air) dan air irigasi. Nama dan luas daerah aliran sungai tersebut adalah :

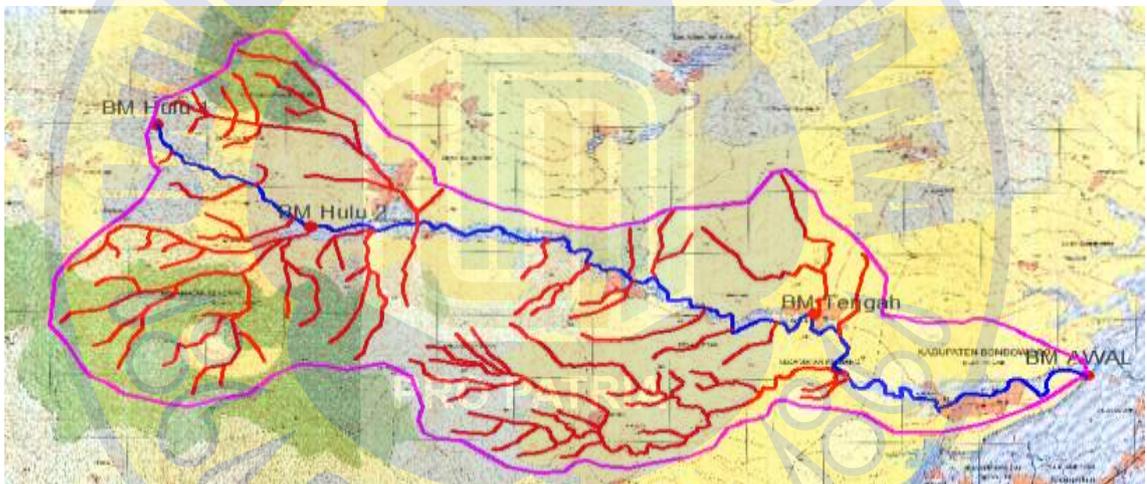
1. Sungai Induk = Sungai Sampean
2. Nama Sungai = Sungai Bluncong
3. Terletak = Desa Wonobojo, Desa Leprak dan Desa Pandak, Kecamatan Klabang, Kabupaten Bondowoso serta Desa Rajekwesi, Kecamatan Kandit, Kabupaten Situbondo
4. Luas DAS = 38.51 km².
5. Panjang Sungai Utama = 14.85 km.
6. Jumlah Anak Sungai = 5 anak Sungai
7. Sta Hujan = Stasiun Hujan Bluncong, Stasiun Hujan Wonoboyobo (Dinas Pengairan Kabupaten Bondowoso)
8. Koordinat = Seperti pada Tabel 2.2 di bawah ini.

Tabel 2.2 Koordinat Sungai Bluncong

No	Nama Titik	Koordinat		Lokasi		
		X	Y	Desa	Kecamatan	Kabupaten
1	Hulu 1	-7.747006	113.511840	Rajekwesi	Kendit	Situbondo
2	Hulu 2	-7.798105	113.869192	Wonobojo	Klabang	Bondowoso
3	Tengah	-7.808091	113.923735	Leprak	Klabang	Bondowoso
4	Hilir	-7.816060	113.952981	Pandak	Klabang	Bondowoso
5	Galian C	-7.816405	113.952362	Pandak	Klabang	Bondowoso



Gambar 2.2 Peta Lokasi Sungai Bluncong dari Google Earth



Gambar 2.3 Peta Daerah Aliran Sungai Bluncong

2.5.2. Kondisi Awal Sungai Bluncong dan Prasarana Sungai

Secara karakteristik Sungai Bluncong merupakan bagian dari Daerah Aliran Sungai (DAS) Sampean yang terdapat prasarana dan bangunan sungai baik Provinsi maupun Kabupaten/Kota. Berbagai permasalahan terjadi pada Sungai Bluncong dan Prasarana Sungai Bluncong diantaranya adalah

1. Terjadi banjir di bagian hulu sungai
2. Perubahan Aliran Sungai Bluncong (Kerusakan *Catchment*) di Daerah Hulu Sungai
3. Degradasi atau penurunan dasar sungai
4. Penambangan galian C di beberapa sempadan sungai
5. Kerusakan prasarana/bangunan sungai seperti kerusakan penangkis sungai, tanggul jebol dan kerusakan pada sayap jembatan



Gambar 2.4 Kondisi Sungai Bluncong Bagian Hilir (Pertemuan dengan Sungai Sampean)



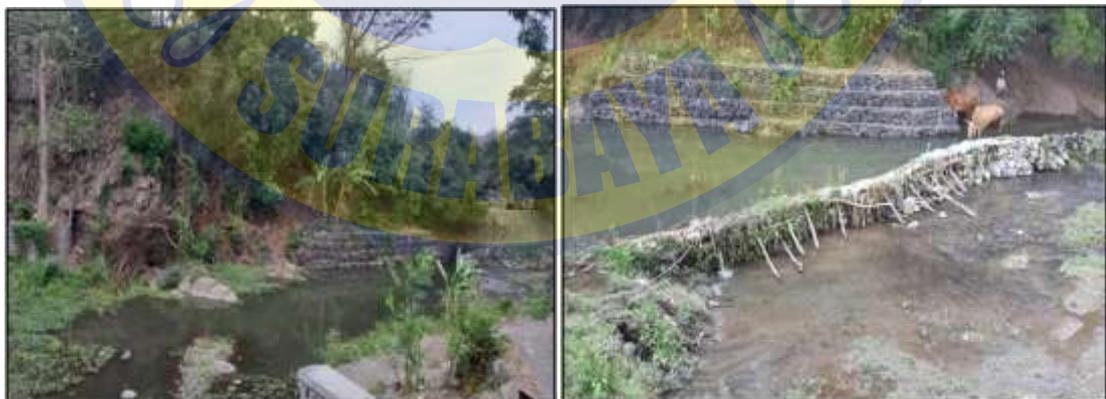
Gambar 2.5 Kegiatan Penambangan Pasir Galian C di Sempadan Sungai Bluncong (Hilir Sungai)



Gambar 2.6 Kondisi Dam Bluncong



Gambar 2.7 Tanggul Jembatan Jebol Akibat Banjir (Sungai Bluncong Bagian
Tengah)



Gambar 2.8 Terjadi Kerusakan Penangkis Sungai Bluncong (Lokasi Sungai Bagian
Tengah)



Gambar 2.9 Tanggul Jebol Akibat Banjir (Sungai Bluncong Bagian Hulu)



Gambar 2.10 Terjadi Kerusakan Sayap Jembatan (Sungai Bluncong Bagian Hulu)

2.6 Menentukan Skala Prioritas dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Thomas L. Saaty berbagi metode AHP di tahun 1970-an waktu bersekolah pada Warston School. Metode AHP merupakan satu-satunya metode yang bisa digunakan dalam suatu sistem untuk menghasilkan kesimpulan dengan mempertimbangkan faktor subyektif, preferensial, intelektual, dan intuitif. AHP mengimplementasikan evaluasi-penilaian dan nilai-nilai langsung pada satu cara yang rasional.

Kelebihan menggunakan AHP dibandingkan dengan yang lainnya artinya:

- a. Struktur yang menunjukkan hirarki menjadi hasil asal kriteria yang dipilih, sampai ke sub-sub kriteria yang paling jauh artinya.
- b. Memperhitungkan validitas sampai pada titik inkonsistensian menggunakan berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.

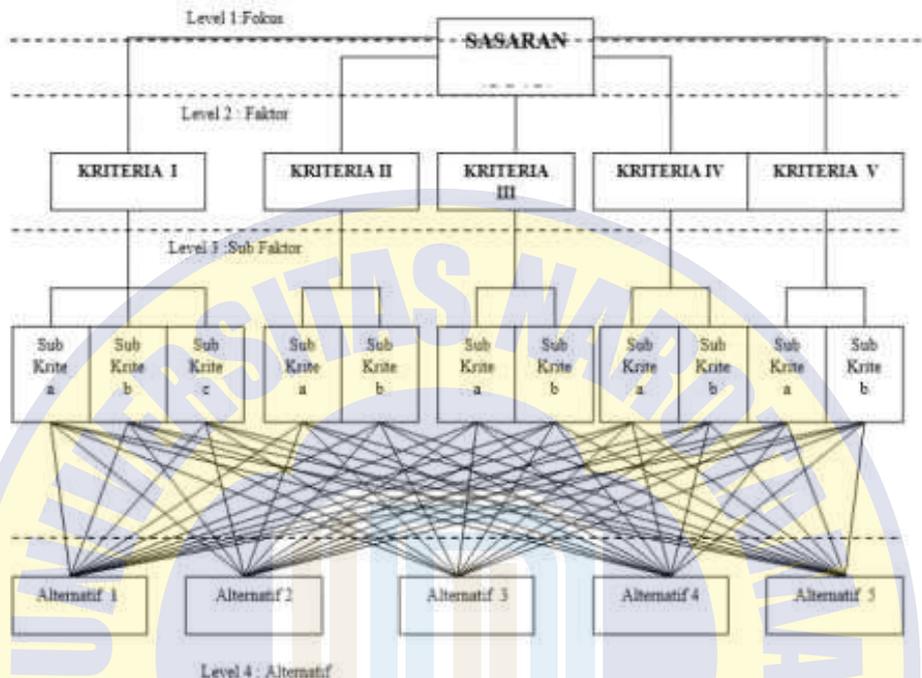
Pada penyelesaian memakai metode AHP ada beberapa prinsip dasar AHP diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. *Decomposition* adalah mendefinisikan permasalahan, dalam hal ini yang perlu dilakukan dekomposisi yaitu memecah persoalan utuh menjadi unsur-unsurnya hingga yang sekecil-kecilnya..
- b. *Comparative Judgment*. Prinsip ini berarti membuat evaluasi ihwal kepentingan cukup 2 elemen di suatu tingkat eksklusif pada kaitannya menggunakan taraf di atasnya. evaluasi ini ialah inti asal AHP, karena akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen..
- c. *Synthesis of Priority*. matriks *pairwise comparison vector eigen* mendapat prioritas lokal, karena *pairwise comparison* berada disetiap tingkat, maka untuk melakukan keseimbangan global harus dilakukan sintesis diantara prioritas lokal. Prosedur melakukan sintesis berbeda menurut bentuk hirarki.
- d. *Logical Consistency*. Konsistensi memiliki dua makna yang pertama bahwa obyek-obyek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai keragaman dan relevansinya. kedua ialah taraf korelasi antar obyek-obyek yang berdasarkan di kriteria tertentu

Adapun yang harus diperhatikan dalam penyusunan AHP adalah sebagai berikut:

- a. Membuat Hierarki.
- b. Penilaian Kriteria dan alternatif
 - Kriteria serta alternatif dilakukan menggunakan perbandingan berpasangan.. Menurut Saaty (1988), untuk berbagai metode, skala 1 sampai 9 artinya skala yang paling tepat untuk berekspresi pendapat .
- c. Menentukan Prioritas
 - Untuk setiap kriteria serta alternatif perlu dilakukan perbandingan berpasangan. Bobot dan prioritas dihitung menggunakan matriks atau penyelesaian persamaan yang sudah didesain..
- d. Konsistensi
 - Konsistensi memiliki 2 (dua) arti. Pertama yaitu objek-objek yang serupa dikelompokkan sinkron dengan keseragaman serta relevansi. Yang kedua, tingkat korelasi antar objek yang berdasarkan di kriteria tertentu..
- e. Mengukur Konsistensi
 - Menguji konsistensinya dengan menghitung nilai eigen, pengambilan data bisa diulang jika pengambilan tidak sesuai dengan hasil yang ditentukan.
- f. Perhitungan Consistency Index (CI) menggunakan Rumus:
$$CI = (\lambda_{maks} - n)/n \dots\dots\dots 1$$
- g. Perhitungan Ratio Consistency menggunakan rumus:
$$CR = CI/IR \dots\dots\dots 2$$

- Mencari konsistensi hirarki. Jika nilainya lebih dari 10 %, maka evaluasi atau hasil data harus diperbaiki.



Gambar 2.11 Struktur hirarki pengambilan keputusan model AHP (Suryadi,1998).

Ada dua cara untuk membandingkan dua elemen, yaitu membandingkan dua kriteria dan membandingkan dua opsi untuk setiap kriteria. Untuk memberikan pedoman bagi setiap kriteria, harus ada semacam perbandingan antar kriteria. Disarankan untuk membandingkan setiap opsi untuk setiap kriteria untuk melihat mana yang terbaik.

Tujuan dari ilustrasi ini adalah untuk melihat setidaknya beberapa kesimpulan penting yang diambil dari bukti tertentu. Untuk dapat memvalidasi kualitas pendapat, seseorang harus menggunakan skala hasil penilaian sebagai akibatnya dapat dihasilkan nilai pendapat pada bentuk sudut (kuantitatif). Skala 1 hingga 9 artinya skala terbaik untuk kandidat yang memenuhi syarat dalam berbagai situasi,

sesuai dengan akurasi berdasarkan nilai RMS (Root Mean Square Deviation) dan MAD (Median Absolute Deviation).

Tabel 2.3 Skala Matrik Perbandingan Berpasangan (Vargas, 2006)

Intensitas Kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen yang lainnya.	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya.
5	Elemen yang satu lebih penting dari pada elemen yang lainnya.	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya.
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari pada elemen lainnya.	Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek.
9	Satu elemen mutlak penting dari pada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memilikitingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi diantara dua pilihan.
Kebalikan	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas j , maka j mempunyai nilai kebalikannya dibandingkan dengan i	

Komputasi matematik pada model AHP bisa dikerjakan dengan menggunakan seperangkat persamaan tertentu. Misalnya, jika n elemen operasi, seperti elemen-elemen operasi A_1, A_2, \dots, A_n , hadir dalam sistem operasi tertentu, hasil dari setiap

perbandingan yang dibuat sambil tetap mengingat operasi elemen-elemen ini akan menghasilkan metrik perbandingan. Perbandingan berpasangan dimulai dari titik tertinggi dalam rentang tersebut, dengan satu kriteria yang menjadi dasar pembuatan perbandingan. Selanjutnya perhatikan elemen yang akan dibandingkan.

	A_1	A_2	....	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	....	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	....	a_{2n}
.
A_n	a_{n1}	a_{n2}	....	a_{nn}

Gambar 2.12 Matrik perbandingan berpasangan (Suryadi, 1998).

Matriks $A_n \times n$ adalah rumus matematika timbal balik. Dan diasumsikan ada beberapa elemen yaitu W_1, W_2, \dots, W_n , yang akan diungkap dengan cara berkorelasi. Seperti yang tertera pada matriks di atas, nilai (judgment) perbandingan secara berpasangan secara berpasangan antara (w_1, w_j).

$$a(ij) = A_i / A_j, \text{ dengan } : i, j = 1, 2, 3, \dots, n \dots \dots \dots (2.1)$$

Jika pembobotan vektor-vektor untuk operasi A_1, A_2 , dan A_n adalah W , maka hasil perbandingannya adalah $W = (W_1, W_2, \text{ dan } W_n)$, dan intensitas operasi elemen A_i terhadap A_j adalah sama dengan apa yang dinyatakan untuk a_{ij} . Ini berarti bahwa matriks perbandingan berpasangan (pairwise comparison matrix) dapat didemonstrasikan sebagai matriks perbandingan berpasangan yang diinginkan seperti diperlihatkan pada Tabel 2.4 :

Tabel 2.4 Matrik Perbandingan Berpasangan Intensitas Kepentingan

	W1	W2	.....	Wn
W1	W1/W1	W1/W2	.....	W1/Wn
W2	W2/W1	W2/W2	.....	W2/Wn
.....
Wn	Wn/W1	Wn/w2		Wn/Wn

Sumber : Matrik perbandingan preferensi (Suryadi, 1998).

Nilai W_i/W_j dengan $i, j = 1, 2, \dots, n$ dijabari dengan melibatkan responden yang memiliki kompetensi dalam permasalahan yang dianalisis. Bila matriks ini dikalikan dengan vektor kolom $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$, maka diperoleh hubungan :

$$AW = nW \dots\dots\dots(2.2)$$

Bila matriks A diketahui dan ingin diperoleh nilai W, maka dapat diselesaikan melalui persamaan berikut :

$$(A-n.I) W = 0 \dots\dots\dots(2.3)$$

dimana I adalah matriks identitas. Persamaan ini dapat menghasilkan solusi yang tidak nol bila (jika dan hanya jika) n merupakan *eigen value* dari A dan W adalah *eigen vector*-nya. Setelah *eigen value* matriks perbandingan A tersebut diperoleh, misalnya $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$, dan berdasarkan matriks A yang mempunyai keunikan yaitu $a_{ii} = 1$ dengan $i = 1, 2, \dots, n$, maka :

Di sini semua *eigen value* bernilai nol, kecuali satu yang tidak nol, yaitu *eigen value* maksimum. Kemudian jika penilaian yang dilakukan konsisten, akan diperoleh *eigen value* maksimum dari A yang bernilai n.

Untuk mendapat W, maka dapat dilakukan dengan mensubstitusikan harga *eigen value* maksimum pada persamaan :

$$AW = \lambda_{\text{maks}} W \dots \dots \dots (2.4)$$

Selanjutnya persamaan dapat diubah menjadi ;

$$(A - \lambda_{\text{maks}} I) W = \dots \dots \dots (2.5)$$

Untuk memperoleh harga nol, maka yang perlu diset adalah :

$$A - \lambda_{\text{maks}} I = 0 \dots \dots \dots (2.6)$$

Perhitungan konsistensi dalam metode AHP adalah matrik bobot yang diperoleh dari hasil perbandingan secara berpasangan tersebut harus mempunyai hubungan kardinal dan ordinal.

Dengan memasukkan λ_{maks} ke persamaan (2.4) dan ditambah dengan n persamaan $\sum_{i=1}^n W_i = 1$ maka akan diperoleh bobot masing-masing elemen operasi (W_i , dengan $i = 1, 2, \dots, n$) yang merupakan eigen vector yang bersesuaian dengan eigen value maksimum (Suryadi, 1998).

- a. Hubungan kardinal : $a_{ij} = a_{jk} \cdot a_{ik}$
- b. Hubungan ordinal : $A_i > A_j, A_j > A_k$ maka $A_i > A_k$

contoh konsistensi matrik sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 2.13.

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} I & J & K \end{matrix} \\ \begin{matrix} I \\ J \\ K \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 4 & 2 \\ \frac{1}{4} & 1 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 2 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

(Sumber: Saaty, 2008)

Gambar 2.13 Konsistensi Matrik

Matrik A tersebut konsisten karena:

$$a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik} \text{ -----} = 4 \times \frac{1}{2} = 2$$

$$a_{ik} \times a_{kj} = a_{ij} \text{ ----} = 2 \times 2 = 4$$

$$a_{jk} \times a_{ki} = a_{ji} \text{ -----} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

Penyimpangan terhadap konsistensi dinyatakan dengan indeks konsistensi didapat rumus

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \text{ (2-7)}$$

Dengan : λ_{maks} = Nilai Eigen Vektor Maksimum

n = Ukuran matrik

Matrik random menggunakan skala evaluasi 1 sampai dengan 9 bersama sebaliknya sebagai Indeks secara acak (RI). dengan Indeks random (RI) setiap ordo matriks diperlihatkan pada Tabel 2.5 dibawah ini

Tabel 2.5. Random Indeks

Ordo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

sesuai perhitungan dengan menggunakan 500 sampel, Jika keputusan numerik diambil secara acak berasal skala 1/9, 1/8, ..., 1, dua, ..., 9 akan memperoleh rata-homogen konsistensi untuk matriks dengan ukuran tidak selaras. Perbandingan antara CI serta RI buat suatu matriks didefinisikan sebagai Rasio Konsistensi (CR). buat contoh AHP matrik perbandingan dapat diterima Jika nilai ratio konsisten tak lebih asal 10% atau sama dengan 0,1.

$$CR = CI/RI \leq 0,1 \text{(2.8)}$$

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan disini yaitu :

- a. Bila suatu grup tertentu berpartisipasi pada proses evaluasi, seluruh anggota grup dapat dibutuhkan buat bekerja sama buat mencapai mufakat selama proses tadi. Meskipun demikian, Bila mufakat yang disebutkan sebelumnya tidak bisa dicapai, seseorang bisa memakai Mean Geometrik berasal dari evaluasi mereka.
- b. Dilakukan perhitungan Geometric Mean, tentunya beralasan yaitu sebab ciri “reciprocality” berasal matriks yang dipergunakan pada proses analisis hierarki ini harus permanen dipertahankan.
- c. Geometric Mean inilah yang dapat menghitung nilai homogen-rata berasal evaluasi perbandingan berpasangan, menggunakan tetap mempertahankan karakteristik “reciprocality” dari matriks tersebut..

Adapun rumus dari *Geometric Mean* tersebut adalah :

$$G = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_n} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana : GM = *Geometric Mean*
X1, X2, X3,.....,Xn = Bobot penilaian ke 1,2,3,.....,n

2.7 Inventarisasi Sungai dan Prasarana Sungai

Survey lapangan ini dilaksanakan untuk mendapatkan data primer yang diperlukan. Blangko-blangko untuk survey lapangan selengkapnya dapat dilihat dalam LAMPIRAN BLANGKO SURVEY LAPANGAN yang mengacu pada “Rancangan Pedoman Manajemen Aset Operasi dan Pemeliharaan Prasarana Sungai Terbangun”, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Tahun 2015. Adapun pengumpulan data primer meliputi:

- a. Foto - foto kondisi sarana dan prasarana pengaman sungai
- b. Dokumentasi foto diperlukan untuk memberikan gambaran yang jelas tentang kondisi aset. Foto-foto tersebut diambil di sudut-sudut bagian yang kini bermasalah. Foto-foto yang dipermasalahkan juga dibatasi maksimal masing-masing empat bingkai karena lebih banyak akan mengganggu kemampuan kartu memori untuk menyimpan semuanya. Foto selalu diambil dengan kamera digital karena dapat dengan mudah diunggah ke file komputer. Saat menggunakan kamera yang merekam film, pemindaian diperlukan sebelum file dapat dibuka.

- c. Survey - survey meliputi:

Penelusuran kondisi sarana dan prasarana pengaman sungai

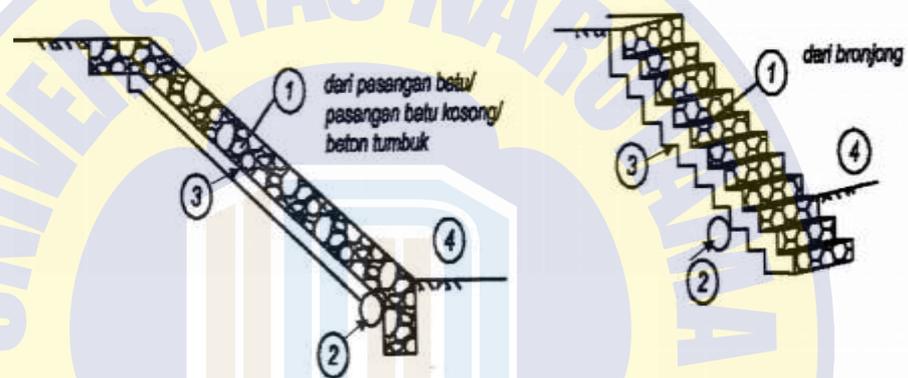
Pengumpulan data dan pembuatan jurnal penelusuran perlu dilakukan sebelum memulai penelusuran. Penelusuran jalur dapat berlanjut dari hulu ke hilir. Latihan dilakukan dengan mengidentifikasi jenis-jenis prasarana sungai yang ada dan kondisi terjadinya. Penelusuran sungai saat ini dilakukan di sepanjang sungai. Pembuatan jalur dibuat dengan tujuan untuk mencegah agar tidak terjadi penelusuran sungai dengan rute yang sama, sehingga bisa membuang waktu di penelusuran yang dilakukan selanjutnya.

Setelah membuat jadwal dan jalur penelusuran, maka pelaksanaan penelusuran untuk menginventarisasi kondisi sarana dan prasarana dapat dimulai. aktivitas ini bertujuan buat pengumpulan data sarana dan prasarana sungai yang telah terbangun, sekaligus mengidentifikasi syarat sungai serta bangunannya.

Adapun sarana dan prasarana sungai antara lain :

1. *Revetment*

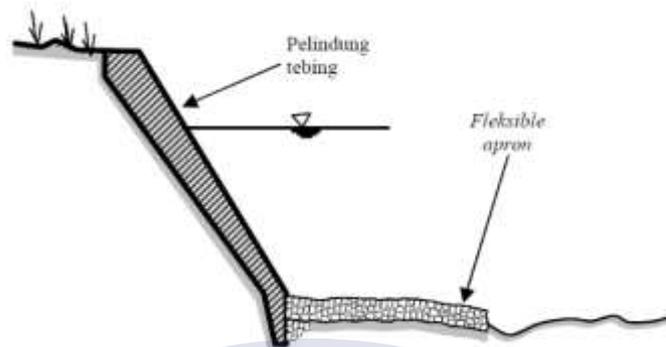
Untuk melindungi tebing sungai agar tidak rusak oleh arus/gerusan akibat kecepatan udara yang lebih cepat dari kecepatan butir-butir pembentuk tebing dan dasar sungai digunakan alat pengaman tebing atau revetment.



Gambar 2.14 Bangunan Pengaman Tebing / *Revetment*

Keterangan:

1. Bangunan pengaman tebing
2. Pipa drainase
3. Filter
4. Dasar sungai



Gambar 2.15 Pengukuran Kedalaman Pada *Revetment*

Revetment harus diterapkan setidaknya sekali setiap tahun pada hari pertama Hujan. Informasi yang tersedia untuk dimasukkan ke dalam formulir inventarisasi. Pengamatan khusus harus dilakukan jika kaki pelindung tebing memiliki gerusan atau tanda-tanda kerusakan. Bila dibutuhkan dilakukan pengukuran kedalaman gerusan ataupun perubahan yang terjadi pada dasar atau flexible aprons.

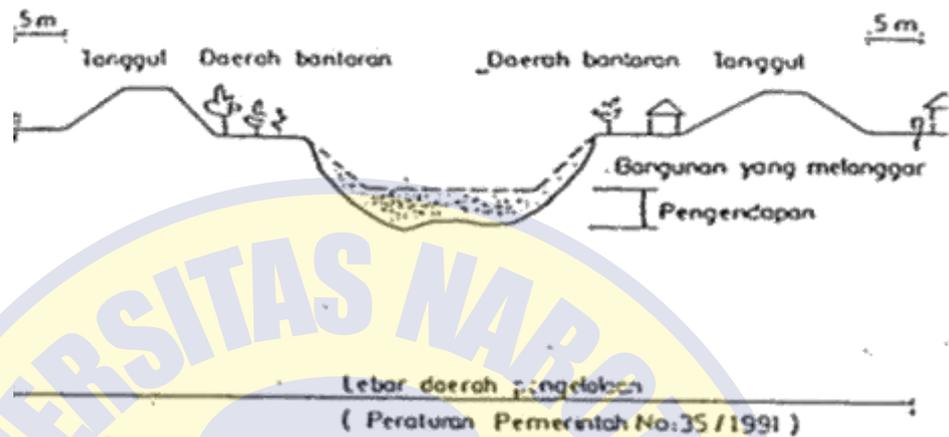
Berikut adalah bahan untuk konstruksi bangunan pengaman tebing adalah:

- a. Pasangan batu kosong (riprap)
- b. Pasangan batu
- c. Beton tumbuk
- d. Bronjong

2. Tanggul

Tanggul adalah suatu bangunan pengendali banjir yang dibangun di kanan serta kiri palung sungai, memakai maksud buat memperbesar kapasitas sungai yg terdapat kaitannya menggunakan debit banjir

rencana serta tinggi muka air sungai, serta membatasi genangan banjir.



Gambar 2.16 Posisi Tanggul

Kelebihan jika ada bangunan tanggul yaitu:

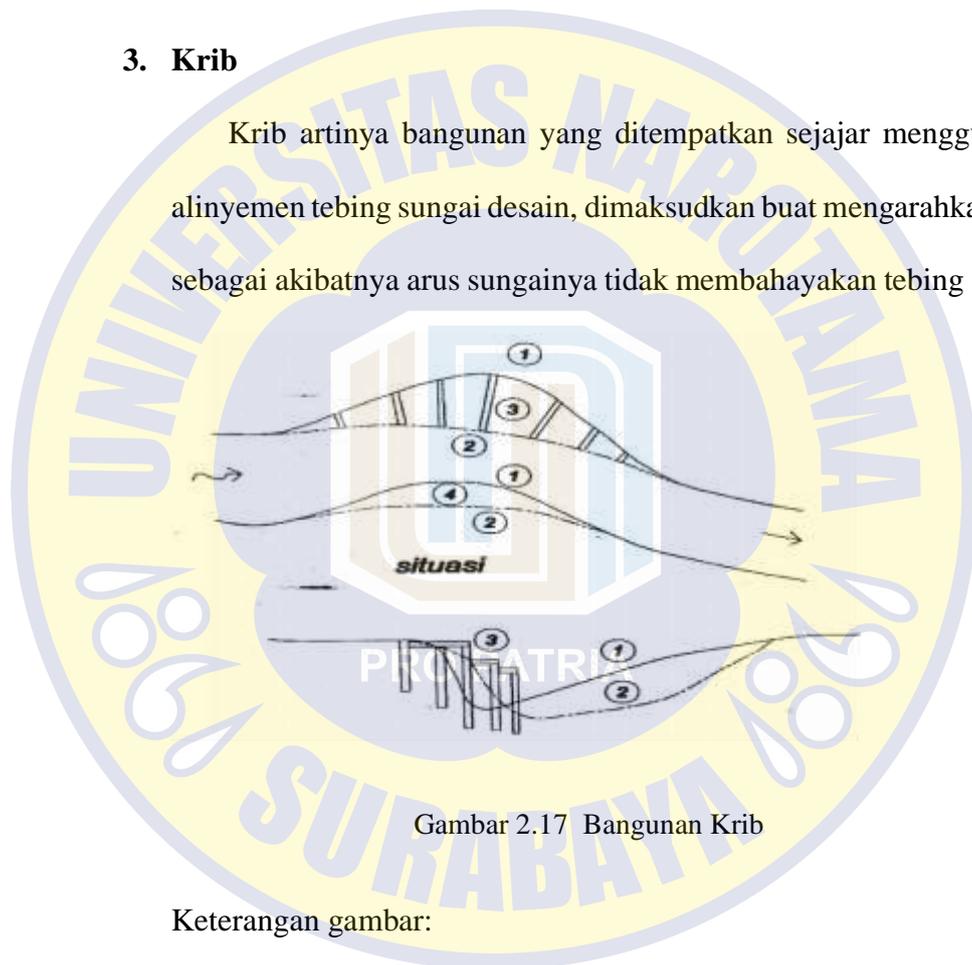
1. Menambah intensitas arus gelombang banjir ke hilir;
2. Menambah tinggi elevasi muka air banjir;
3. Menambah besaran puncak banjir;
4. Menambah kecepatan banjir dan gaya gerusan;
5. Mengurangi kemiringan garis muka air; dan
6. Mengurangi/membatasi genangan banjir.

Biasanya, bangunan tanggul terbuat berasal timbunan, meskipun di beberapa kawasan sebab bantaran sungai pada bawah angin, konstruksi beton atau batu sudah digunakan. Semua tanggul harus diperiksa minimal setahun sekali pada akhir isu terkini hujan. Jika terdapat tanggul yg mengalami kerusakan, harus dilakukan survei

pengukuran buat memantau perkembangan kerusakan. Survei penampang melintang asal tebing sungai pada tanggul-tanggul tersebut akan dilakukan di akhir isu terkini hujan, memakai interval jarak tiap-tiap 100 m sampai 200, tergantung kondisi tanggul di waktu itu

3. Krib

Krib artinya bangunan yang ditempatkan sejajar menggunakan alinyemen tebing sungai desain, dimaksudkan buat mengarahkan arus, sebagai akibatnya arus sungainya tidak membahayakan tebing sungai.



Gambar 2.17 Bangunan Krib

Keterangan gambar:

1. Garis tebing sungai lama
2. Garis tebing baru (yang direncanakan)
3. Krib
4. Endapan sungai

Pada umumnya fungsi krib adalah untuk :

- a. Untuk mengendalikan erosi tebing sungai, dengan mengurangi

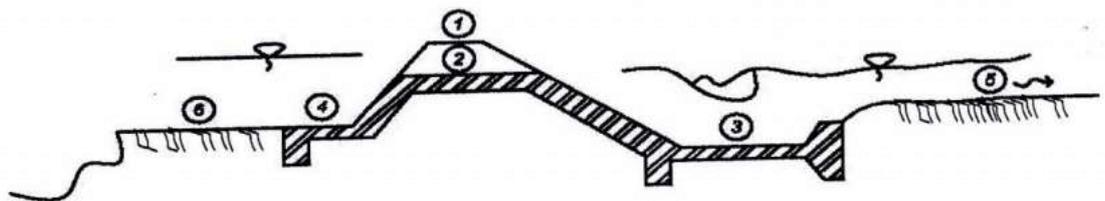
arus yang menabrak tebing sungai;

- b. Memperbaiki jalur sungai untuk keperluan navigasi;
- c. Mengarahkan arah aliran sungai sesuai dengan alinyemen sungai yang diharapkan
- d. Memperbaiki bentuk kurva sungai
- e. Memisahkan atau mengarahkan agar sedimen tidak masuk ke bangunan pengambilan

4. Pelimpah Banjir

Bangunan pelimpah banjir, artinya suatu bangunan sungai yang dibangun pada kanan atau di kiri palung sungai serta ditempatkan pada posisi tanggul, serta dimaksudkan buat mengalirkan sebagian berasal puncak banjir, sebagai akibatnya kapasitas sungai pada sebelah hilir bangunan pelimpah banjir mampu menampung debit banjir yg terjadi. Kelebihan debit banjir yang dialirkan melewati bangunan pelimpah banjir bisa dialirkan ke beberapa alternatif, yaitu:

- a. Dialirkan ke daerah retarding
- b. Dialirkan langsung ke arah laut
- c. Dialirkan ke sungai lain atau anak sungainya



Gambar 2.18 Bangunan Pelimpah Banjir

Keterangan gambar:

1. Puncak tanggul
2. Puncak bangunan pelimpah
3. Lantai olahan (peredam energi)
4. Lantai muka
5. Kanal penyalur banjir
6. Bantaran

5. Kanal

Kanal penyalur banjir, artinya kanal buatan atau sintetis yang dimaksudkan buat mengalirkan debit banjir yang melewati bangunan pelimpah banjir. Kanal penyalur banjir mampu berupa tanah biasa atau berupa kanal yang diperkuat (lining) dan umumnya dilengkapi menggunakan bangunan tanggul.



Gambar 2.19 Kanal

Keterangan gambar:

1. Kanal
2. Bantaran
3. Tanggul

6. Bangunan Pengatur

Bangunan pengatur / pembagi banjir, adalah suatu bangunan sungai yg dibangun melintang sungai, serta dimaksudkan buat mengatur dan atau membagi debit sesuai dengan besaran debit yg direncanakan. Sistem operasi bangunan/pembagi banjir mengikuti sistem pengoperasian bangunan yang telah ditetapkan.



Gambar 2 .20 Bangunan Pengatur / Pengendali Banjir

Tabel 2.6 Tabel Contoh Blangko Inventarisasi

OP – 01.h

CATATAN INSPEKSI BANGUNAN SUNGAI

Nama bangunan : **BANGUNAN PENGENDALI/PEMBAGI ALIRAN /BEND. GERAK**
 Lokasi bangunan : Sungai pada ruas antara patok Km..... s/d Km
 Inspeksi dilakukan oleh :
 Tanggal pelaksanaan inspeksi :

Type bangunan: **Konstruksi beton, pasangan batu**

No	Bagian bangunan yang diamati	Hasil Pengamatan	Tindakan yang perlu dilakukan	Taksiran volume perbaikan
1	Puncak pelimpah	Retak, Pecah; Pasangan batu terlepas		
2	Stiling basin (kolam olak)	Retak; Patah; Tergerus bagian ujungnya; Gerowong.		
3	Struktur dasar bangunan	Tergerus; Gerowong; Menggantung		
4	Tembok sayap	Retak; Pecah; Pasangan batu terlepas		
5	Pintu Bangunan	Terganjil; Daun pintu rusak; Tak dapat tertutup/terbuka sempurna, Stang bengkok, Mesin penggerak rusak		
6	Palung sungai bag hulu	Sangkrah menyangkut; Tebingnya longsor		
7	Papan duga air (peil-skaf)	Tak terbaca; Rusak		

Isi Kolom 3: harap dipilih yang relevan saja, sedangkan yg tidak relevan harap dicoret

Tanda tangan pelaksana Inspeksi

.....

Sumber : Surat Edaran 05/SE/D/2016

2.8 Penilaian Kinerja

Penilaian Kinerja diperoleh dengan menghubungkan kedua nilai (fisik dan fungsi), sehingga muncul nilai tiap-tiap bangunan hasil konversi presentase nilai fisik dan fungsional. Tiap-tiap bangunan presentase akan diubah menjadi indeks penilaian yang menggambarkan aktivitas masing-masing bangunan pengendali lahar. Indeks penilaian tersebut diterjemahkan ke dalam suatu penilaian matriks sederhana, di mana dapat disimpulkan suatu saran penanganan terhadap satu bangunan yang diinvestigasi. Dalam menentukan penilaian kinerja bangunan prasarana sungai, perlu diperhatikan hal-hal berikut :

1. Format inventori mengacu kepada Surat Edaran dari Direktur Jenderal Sumber Daya Air No. 05/SE/D/2016, tanggal 9 Juni 2016 tentang Pedoman Penyelenggaraan Kegiatan Operasi dan Pemeliharaan Prasarana Sungai Serta Pemeliharaan Sungai (sesuai arahan direksi pekerjaan).
2. Penilaian kinerja dilakukan terhadap kinerja fisik bangunan dan fungsinya dengan pembobotan yang sama (masing-masing 50%).
3. Kriteria fisik dari masing – masing bangunan prasarana sungai terdiri dari beberapa sub kriteria yang berbeda antar bangunan.
4. Skor kinerja dari suatu bangunan adalah jumlah total dari perkalian bobot dengan penilaian lapangan dari masing – masing kriteria.
5. Pemberian bobot dari kriteria dan sub kriteria dapat dilakukan dengan menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process), yang merupakan salah satu metode dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS).

6. Penilaian lapangan dilakukan secara visual

2.9 Penilaian Kondisi Fisik

Penilaian kondisi fisik prasarana sungai untuk informasi yang dibutuhkan terkait dengan kondisi fisik eksisting melalui observasi atau survei lapangan dilakukan secara visual. Berdasarkan Lampiran I SE Dirjen SDA No. 05/SE/D/2016 ttg Pedoman OP Prasarana Sungai Serta Pemeliharaan Sungai, dan kesepakatan dari direksi pekerjaan, kriteria dalam penilaian fisik prasarana sungai adalah sebagai berikut.

Tabel 2.7 Kriteria Penilaian Fisik Bangunan

NO.	STATUS FISIK BANGUNAN	% Thd Kondisi Awal
1	Baik	> 90
2	Rusak Ringan	> 50 - 90
3	Rusak Sedang	≥ 30 - 50
4	Rusak Berat	< 30

Sumber : Surat Edaran 05/SE/D/2016

Kriteria fisik untuk masing-masing bangunan Prasarana Sungai terdiri dari sejumlah sub-kriteria yang berbeda. Skor kinerja dari suatu bangunan adalah jumlah total dari peningkatan bobot dengan penilaian lapangan dari masing-masing kriteria. Pemberian bobot dari sub kriteria dilakukan berdasarkan hasil analisis yang disampaikan oleh direksi pekerjaan.

2.10 Penilaian Kondisi Fungsi

Penilaian kondisi fungsi prasarana sungai dilakukan secara visual dari kondisi fisik prasarana sungai, memasukkan informasi yang dibutuhkan terkait dengan kondisi fungsi eksisting. Berdasarkan Lampiran I SE Dirjen SDA No. 05/SE/D/2016 ttg Pedoman OP Prasarana Sungai Serta Pemeliharaan Sungai, dan

kesepakatan dari direksi pekerjaan, kriteria dalam penilaian fungsi prasarana sungai adalah sebagai berikut

Tabel 2.8 Kriteria Penilaian Fungsi Bangunan

NO.	STATUS FUNGSI BANGUNAN	% Fungsi
1	Berfungsi dengan baik	> 70
2	Masih dapat berfungsi dengan kendala	> 50 - 70
3	Tidak dapat berfungsi dengan baik	> 10 - 50
4	Sama sekali tidak dapat berfungsi	< 10

Sumber : Surat Edaran 05/SE/D/2016

Ada beberapa subkriteria yang membentuk kriteria fungsionalitas prasarana sungai masing-masing. Jumlah total sub-kriteria merupakan kondisi fungsional dari setiap bangunan tertentu. Pemberian bobot dari subkriteria dilakukan berdasarkan hasil analisis yang diberikan oleh atasan langsung pekerjaan. Subkriteria berfungsinya Prasarana Sungai Bangunan adalah sebagai berikut ini:

Tabel 2.9 Sub Kriteria Penilaian Fungsi Bangunan

No	Uraian Kondisi	Nilai	Status
1	Jalan akses		
	a. Tidak ada atau Sebagian besar dari badan jalan rusak berat dan tidak dapat dilewati kendaraan roda empat.	0	Rusak Berat
	b. Sebagian besar dari badan jalan rusak berat, tetapi dapat dilewati kendaraan roda empat.	0.5	Rusak Ringan
	c. Beberapa bagian dari badan jalan rusak, masih dapat dilewati kendaraan roda empat dan kerusakan cenderung berkembang.	1	Cukup
	d. Beberapa bagian dari badan jalan rusak, masih dapat dilewati kendaraan roda empat dan kerusakan cenderung tidak berkembang.	2	Cukup Baik
	e. Tidak ada kerusakan	4	Baik
2	Kondisi rumput/Semak		
	a. Sebagian besar dari tubuh bangunan ditumbuhi rumput/semak-belukar sangat lebat.	0	Rusak Berat

No	Uraian Kondisi	Nilai	Status
	b. Sebagian besar dari tubuh bangunan ditumbuhi rumput/semak-belukar, tetapi tidak lebat.	0.5	Rusak Ringan
	c. Beberapa bagian dari tubuh bangunan ditumbuhi rumput/semak- belukar dan cenderung berkembang.	1	Cukup
	d. Beberapa bagian dari tubuh bangunan ditumbuhi rumput/ semak-belukar, tetapi cenderung berkembang.	2	Cukup Baik
	e. Tidak ditumbuhi rumput/semak- belukar	4	Baik
3	Marka/portal tanggul		
	a. Tidak ada, dan sering digunakan lalulintas kendaraan besar: membahayakan	0	Rusak Berat
	b. Tidak ada, dan tidak digunakan lalulintas kendaraan besar	0.5	Rusak Ringan
	c. Ada, sebagian besar beberapa bagian keropos	1	Cukup
	d. Ada, beberapa bagian keropos	2	Cukup Baik
	e. Ada dan tidak ada kerusakan	4	Baik
4	Tanggul / Tebing		
	a. Sebagian besar kaki tanggul / tebing tergerus sangat dalam dan sebagian besar tubuh tanggul / tebing retak-retak/berlobang-lobang/longsor/permukaan tanggul / tebing ambles;	0	Rusak Berat
	b. Beberapa bagian kaki tanggul / tebing tergerus tidak dalam, tetapi sebagian besar tubuh tanggul / tebing retak-retak/ berlobang-lobang/ longsor/ permukaan tanggul / tebing ambles;	0.5	Rusak Ringan
	c. Beberapa bagian kaki tanggul / tebing tergerus tidak dalam dan beberapa bagian tubuh tanggul / tebing retak-retak/ berlobang-lobang/ longsor/ permukaan tanggul / tebing ambles gerusan dan kerusakan tersebut cenderung berkembang;	1	Cukup
	d. Beberapa bagian kaki tanggul / tebing tergerus tidak dalam dan beberapa bagian tubuh tanggul / tebing retak-retak/ berlobang- lobang/longsor/ permukaan tanggul / tebing ambles tetapi gerusan dan kerusakan tersebut cenderung tidak berkembang;	2	Cukup Baik
	e. Tidak terjadi kerusakan	4	Baik
5	Banjir		
	a. Terluapi hampir setiap kali hujan atau lebih dari sekali dalam setahun	0	Resiko Sangat
	b. Terluapi rata-rata setahun sekali	5	Resiko Tinggi
	c. Terluapi rata-rata 5 tahun sekali	25	Resiko Sedang
	d. Hanya terluapi rata-rata 10 tahun sekali	40	Resiko Kecil
	e. Tidak pernah terluapi minimal selama periode ulang desain	80	Resiko Sangat
6	Sampah		

No	Uraian Kondisi	Nilai	Status
	a. Terjadi pembuangan sampah, tumpukannya sudah masuk ke badan sungai dan mengganggu aliran air	0	Resiko Sangat
	b. Terjadi pembuangan sampah, tumpukannya sudah masuk ke badan sungai tapi tidak mengganggu aliran air	0.5	Resiko Tinggi
	c. Terjadi pembuangan sampah, tumpukan dibantaran dan jika dibiarkan masuk ke badan sungai	1	Resiko Sedang
	d. Terjadi pembuangan sampah, tumpukan dibantaran	2	Resiko Kecil
	e. Tidak ada buangan sampah	4	Resiko Sangat

Sumber : Surat Edaran 05/SE/D/2016

2.11 Analisa Kinerja Prasarana Sungai

Dalam menganalisis kinerja prasarana sungai digunakan seperangkat kriteria evaluasi. Di antara kriteria tersebut yang terpenting adalah operasi tindak lanjut dan sosialisasi prasarana sungai lebih lanjut, serta penanganan dan prioritas penanganannya. Penilaian Kinerja dilakukan terkait dengan Kinerja Fisik Bangunan dan Fungsi dengan Pembobotan yang Sama (Mayoritas 50%). Berdasarkan Lampiran I SE Dirjen SDA No. 05/SE/D/2016 ttg Pedoman OP Prasarana Sungai Serta Pemeliharaan Sungai, dan kesepakatan dari direksi pekerjaan, kriteria dalam penilaian kinerja prasarana sungai adalah sebagai berikut.

Tabel 2.10 Kriteria Penilaian Kinerja Bangunan

NO.	KINERJA	SKOR
1	Baik	> 70
2	Sedang	> 50 - 70
3	Kurang	> 10 - 50
4	Jelek	< 10

Sumber : Surat Edaran 05/SE/D/2016

Tabel 2.11 Evaluasi Aspek Penilaian Kinerja Bangunan

Penilaian		Kondisi Fisik			
		50	40	25	10
		Resiko Sangat Kecil Kondisi Fisik sangat Baik	Resiko Kecil Kondisi Fisik Baik	Resiko Sedang Kondisi Fisik Cukup Baik	Resiko Besar Kondisi Fisik Jelek
KONDISI FUNGSI	10 Resiko Besar Kondisi Fungsi Buruk	60	50	35	20
	25 Resiko Sedang Kondisi Fungsi Cukup Baik	75	65	50	35
	40 Resiko Kecil Kondisi Fungsi Baik	90	80	65	50
	50 Resiko Sangat Kecil Kondisi Fungsi sangat Baik	100	90	75	60

> 70	Resiko Rendah = kinerja baik = pemeliharaan Preventif
50-70	Resiko sedang = kinerja cukup = pemeliharaan korektif
<50	Resiko Tinggi = Kinerja Buruk = Rehabilitatif

Sumber : Surat Edaran 05/SE/D/2016

kegiatan penilaian kinerja artinya suatu rangkaian proses berurutan terkait yang terdiri berasal:

1. Pengklasifikasian / pengkategorian prasarana bangunan yang terdapat di dalam daerah kerja;
2. Identifikasi, yaitu memilih kriteria, indikator, serta verifier yang relevan berperan mempersepsikan tingkat kinerja prasarana bangunan yang berfungsi secara individual;
3. Manajemen, proses ini artinya tindak lanjut berupa pilihan tindakan logis yang perlu dilakukan berdasarkan akibat yang diperoleh berasal proses penilaian kinerja.

2.12 Rencana Operasi dan Pemeliharaan

Tahapan selanjutnya setelah dilakukan penilaian terhadap evaluasi kinerja prasarana sungai ialah menentukan planning tindak lanjut penanganan OP, yang berdasarkan Surat Edaran dari Direktur Jenderal sumber Daya Air No. 05/SE/D/2016, tentang pedoman Penyelenggaraan Kegiatan Operasi dan Pemeliharaan Prasarana Sungai dan Pemeliharaan Sungai terbagi sebagai tiga kelompok besar, preventif, korektif, serta rehabilitatif.

1. Pemeliharaan Preventif

Pemeliharaan preventif yaitu diterapkan untuk prasarana sungai yang memiliki resiko kegagalan rendah (>70) atau berkinerja baik. Pemeliharaan preventif ini adalah salah satu tindakan pencegahan dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Kegiatan untuk menjaga agar prasarana tetap dalam kondisi baik dan sesuai dengan tingkat kinerja layanan yang direncanakan.
- b. Kegiatan yang dilakukan secara terjadwal dan periodik dan tidak memerlukan kelengkapan perhitungan desain.

Pemeliharaan preventif meliputi kegiatan sebagai berikut:

- Pengamanan administratif.
- Pengamanan fisik.
- Pemeliharaan rutin.
- Pemeliharaan berkala.
- Perbaikan ringan / reparasi

2. Pemeliharaan Korektif

Pemeliharaan korektif diterapkan untuk prasarana sungai yang memiliki resiko kegagalan sedang (50 - 70) atau berkinerja cukup. dengan istilah lain, pemeliharaan ialah tindak pemugaran yang memiliki kriteria sebagai berikut:

- a. Kegiatan, mengoreksi atau menyempurnakan ketidakefektifan
- b. Melakukan perbaikan darurat untuk menanggulangi kerusakan prasarana yang bersifat mendadak.

Pemeliharaan korektif meliputi kegiatan sebagai berikut

- Pemeliharaan khusus.
- Rektifikasi atau pembetulan terhadap kurang sempurna kinerja prasarana.
- Perbaikan darurat

3. Rehabilitatif

aktivitas rehabilitatif diterapkan buat prasarana sungai yang memiliki resiko kegagalan tinggi (<50) atau berkinerja buruk . Pemeliharaan ini artinya tindak pemulihan yg berupa kegiatan memperbaiki atau membangun balik tanpa melampaui fungsi atau desain kinerja semula. istilah yang awam dipergunakan pada kategori rehabilitatif adalah:

- a. Rehabilitasi: memperbaiki kembali bangunan sungai.
- b. Pembangunan kembali (asset renewal) : membangun kembali sefuruh prasarana sungai yang rusak parah atau tak dapat berfungsi.
- c. Restorasi: menata kembali ekosistem ruang sungai.

Prioritas penanganan berdasarkan pada urutan hasil penilaian kinerja prasarana sungai. Semakin kecil nilai kinerja semakin menjadi prioritas, yang perlu didahulukan dalam rencana penanganannya, dalam hal ini pada masing – masing kelompok prasarana sungai.

Sarana sungai didefinisikan sebagai berikut dalam Surat Edaran Direktorat Jenderal Sumber Daya Air No. 05/SE/D/2016 Tentang Pedoman Penyelenggaraan Kegiatan Operasi Dan Pemeliharaan Prasarana Sungai Serta Pemeliharaan Sungai, Prasarana pelindung sungai palung, Prasarana pendayagunaan.

Jadi, penentuan prioritas pekerjaan harus dilakukan berdasarkan prioritas masing-masing kelompok anggota prasarana sungai. Dalam hal ini, lokasi pekerjaan yang mendapat prioritas utama terkait dengan ketegangan sosial yang meningkat. Yang pertama adalah "Kelompok Prasarana Sungai Perlindungan Terhadap Banjir atau Pengendali Aliran Air Sungai", yang kedua adalah "Kelompok Prasarana Sungai Pendayagunaan Sungai", dan yang ketiga adalah "Kelompok Prasarana Sungai Pemantau Kondisi Hydrologi, hidroklimatologi, dan Kualitas Air

Tabel 2.12 Prioritas Dan Rencana Tindakan Penanganan Prasarana Sungai

NO.	KODE PRASARANA	KOORDINAT DEGREE MINUTES SECOND (DMS)		KINERJA		USULAN TINDAKAN
		LONGITUDE	LATITUDE	NILAI	STATUS	
1					Baik/ Sedang/ Kurang/ Jelek	Preventif/Korektif
2						

Sumber : Surat Edaran 05/SE/D/2016

2.13 Lingkup Kegiatan OP Prasarana Sungai serta Pemeliharaan Sungai

Operasi prasarana sungai mencakup tiga fungsi yaitu:

1. Pengaturan,
2. Pengalokasian,
3. Penyediaan air dan ruang sungai.

Tujuan pengoperasian prasarana sungai adalah untuk memaksimalkan keuntungan baik dari prasarana sungai maupun prasarananya. Pemeliharaan prasarana sungai meliputi fungsi perawatan dan perlindungan serta prasarana tangkapan air yang berfungsi untuk mendukung kelancaran pelaksanaan dan ketercapaian tujuan prasarana sungai.

A. Operasi Prasarana Sungai

Operasi prasarana sungai mencakup tindakan/kegiatan pengaturan dan pemanfaatan prasarana sungai, yaitu:

- 1) Bangunan pengatur atau pengendali debit dan arah aliran air sungai; serta jalan inspeksi.

- 2) Bangunan atau pos pemantauan kondisi hidrologi, hidrometeorologidan kualitas air; serta
- 3) Prasarana penunjang atau pendukung kegiatan OP yang terdiri atas:
 - Bangunan kantor, gudang, bengkel, pos jaga dan rambu-rambu keamanan
 - Peralatan informasi dan telekomunikasi
 - Peralatan berat dan peralatan transportasi

B. Pemeliharaan Sungai dan Prasarana Sungai

Untuk menjamin kelestarian fungsi sungai serta prasarananya, pemeliharaan sungai meliputi tindakan merawat serta melindungi sungai serta prasarananya. Tindakan/kegiatan pencegahan kerusakan atau kemerosotan (tindakan preventif), perbaikan kerusakan sungai serta prasarananya (tindakan korektif), serta pemulihan balik dipergunakan dalam proses pemeliharaan sungai dan prasarananya (tindakan rehabilitatif). Pemeliharaan sungai dan prasarana sungai secara umum mempunyai dua konsep yang saling berkaitan, yaitu:

- 1) Jaringan sungai yang meliputi : ruang sungai, serta dataran banjir; serta
- 2) Prasarana sungai, yang meliputi:
 - Prasarana pelindung palung sungai,
 - Prasarana pendayagunaan sungai,
 - Prasarana pengendali aliran air sungai,

- Prasarana pemantau kondisi hidrologi, hidroklimatologi dan kualitas air
- Prasarana penunjang atau pendukung kegiatan OP baik berupagedung maupun peralatan.

Tabel 2.13 Lingkup Kegiatan OP Sungai serta Pemeliharaan Sungai

Jenis Kegiatan	Lingkup Kegiatan OP	
	Sungai	Prasarana Sungai
Operasi		1) Pengoperasian bangunan pengatur atau pengendali debit dan arah aliran air sungai; 2) Pengoperasian bangunan atau pos pemantau kondisi hidrologi, hidroklimatologi, dan kualitas air sungai; 3) Pengoperasian prasarana penunjang atau pendukung kegiatan OP (peralatan dan kendaraan, perahu, telekomunikasi).
Pemeliharaan	1) Penatausahaan sungai 2) Pemeliharaan ruang sungai dan pengendalian pemanfaatan ruang sungai 3) Pemeliharaan dataran banjir dan pengendalian pemanfaatan dataran banjir 4) Restorasi sungai	1) Penatausahaan bangunan sungai 2) Pemeliharaan bangunan sungai 3) Pemeliharaan bangunan/pos pemantau kondisi hidrologi, hidroklimatologi, dan kualitas air sungai 4) Pemeliharaan prasarana penunjang dan pendukung kegiatan OP baik berupa gedung, peralatan berat, serta peralatan transportasi dan telekomunikasi

Sumber : Surat Edaran 05/SE/D/2016

Jenis-jenis prasarana sungai meliputi:

1. Tanggul sungai
2. Pelindung tebing / revertment
3. Bangunan jetty
4. Bangunan krib
5. Bangunan pelimpah banjir
6. Pintu pengendali aliran / banjir
7. Pompa banjir
8. Bendung karet
9. Retention pond
10. Bangunan groundsill
11. Jalan inspeksi
12. Bangunan pos pemantau H3
13. Bangunan gedung kantor pendukung OP, laboratorium, bengkel dan gardu jaga
14. Prasarana peralatan, alat berat dan kendaraan operasi pendukung OP
15. Peralatan informasi dan komunikasi