

MODUL 9

EVALUASI DAMPAK LINGKUNGAN

Saat ini telah banyak dikembangkan orang dan dipergunakan berbagai metode ANDAL (Fandeli, 1995). Soeratmo (1982) menyatakan, bahwa pada saat ini macam metode Analisis Dampak Lingkungan yang dapat diketemukan mencapai lebih dari 50 buah. Seluruh metode itu berhubungan dengan langkah-langkah sebagai berikut: mengidentifikasi dampak, memprediksi dampak, menginterpretasi atau menafsir dampak, mengadakan evaluasi dampak dan juga meliputi prosedur-prosedur penitaaian dan pengawasannya. Munn (1979) menyebutkan langkah-langkah dalam penyusunan AMDAL meliputi identifikasi pengaruh, prediksi, interpretasi dan evaluasi dampak serta prosedur penilaian. Setiap langkah ANDAL dapat dilaksanakan dengan melakukan survai lapangan, pemantauan, pemodelan menggunakan pedoman, studi literatur, workshop, interview dengan para ahli dan dengan pendapat masyarakat. Metode ANDAL telah dikembangkan dari yang paling sederhana hingga yang paling sempurna.

Newkirk (1979) mengelompokkan metode ANDAL atas dasar beberapa kelompok yaitu :

- (a). metode Adhok dengan suatu tim para ahli, berbagai bidang,
- (b). metode Checklist (daftar uji)
- (c). metode Benefit-Cost Analisis (BCA),
- (d). metode Input-Output Analisis,
- (e). metode Overlay atau penampalan peta,
- (f). metode Sistem Informasi,
- (g). metode Analisis Matematis.

Sementara itu Canter (1983) telah mengelompokkan metode ANDAL atas dasar 4 kelompok yaitu : metode Checklist, metode Matrik, metode Network atau Flowchart dan metode Sistem Diagram Energi. Munn (1979) mengemukakan pada dasarnya identifikasi pengaruh dan dampak Lingkungan terbagi atas 4 (empat) metode yaitu :

- (a). metode Checklist (cheklis)

- (b). metode Matrices (matrik)
- (c). metode Flow chart (diagram alir),
- (d). metode Overlay (penampalan).

Dalam melaksanakan studi Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL), kita memerlukan 3 tahapan yang sangat penting yaitu : Identifikasi, Prakiraan dan Evaluasi Dampak. Ketiga tahapan tersebut diperlukan ketelitian dan kerjasama tim penyusun dokumen ANDAL agar didapat suatu kesimpulan yang akurat mengenai segi kelayakan lingkungan dari suatu usulan kegiatan/proyek.

Ketiga metode di atas merupakan keterpaduan analisis yang saling mendukung. Untuk hal tersebut, dalam memilih metode untuk studi AMDAL perlu dipertimbangkan berbagai metode yang ada tentang kelebihan dan kelemahannya, kegiatan proyek yang akan diAmdal, serta sifat dari rona lingkungan awal dimana proyek tersebut akan didirikan.

Identifikasi dampak merupakan langkah awal dalam menentukan komponen lingkungan apa saja yang terkena dampak serta menentukan komponen kegiatan apa saja dari suatu usulan kegiatan/proyek yang menimbulkan dampak. Sedangkan prakiraan dampak kita sudah menentukan besarnya dampak yang akan terjadi, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Dalam prakiraan dampak ini, bila besarnya melebihi atau di bawah baku mutu yang telah ditentukan dianggap dampak penting.

Sedangkan evaluasi dampak, kita telah melakukan analisis secara terpadu keseluruhan komponen lingkungan yang mengalami perubahan mendasar (dampak penting). Dari hasil evaluasi dampak tersebut dapat diketahui kelayakan lingkungan suatu proyek, pengaruh proyek terhadap masyarakat yang terkena dampak (kerugian dan manfaat), serta menjadi dasar untuk menetapkan dampak-dampak negatif yang perlu dilakukan pengelolaan dan dampak-dampak positif yang perlu dikembangkan/ditingkatkan.

9.1. Pengukuran dan Interpretasi Dampak

Setelah dampak diidentifikasi dan diprediksi, maka untuk dapat diambil suatu keputusan perlu dilakukan interpretasi dan evaluasi dampak. Khususnya evaluasi

dampak dimaksud untuk dapat mencapai 2 (dua) sasaran :

- (a). Memberikan informasi tentang komponen apa saja yang terkena dampak dan seberapa besar nilai magnitudo atau tingkat besaran dampak itu terjadi. Demikian pula seberapa besar derajat pentingnya dampak (nilai importance) terhadap komponen lingkungan yang terkena dampak. Derajat kepentingan dampak dapat ditentukan dengan menentukan dampak tersebut bersifat lokal, regional dan nasional yang secara jelas seperti tertera dalam Keputusan Kepata Bapedal No. Kep-056 Tahun 1994.
- (b). Memberi bahan untuk mengambil keputusan terutama komponen apa saja yang terkena dampak. Sementara itu dengan informasi ini akan dapat diputuskan macam dan jenis mitigasinya. Lebih jauh dapat diketahui seluruh komponen yang terkena dampak serta kapastian apakah ilmu pengetahuan dan teknologi mampu mencegah dan menanggulangi dampak negatif yang muncul. Apabila IPTEK tidak mampu menanggulangi dan mencegah dampak negatif, maka dapat diambil keputusan dengan alternatif :
 - memindahkan rencana kegiatan pembangunan ke tempat lain atau memindah lokasi,
 - mengganti peratatan atau mengganti proses pembangunan.

Sementara itu metode yang dipergunakan dalam pengukuran biasanya adalah cara-cara kuantitatif. Metode yang akan dipergunakan harus dapat menjawab pertanyaan :

- (a). Apakah metode yang dipergunakan untuk mengukur dampak dapat dikuantitatifkan. Untuk memberi gambaran dampak bila ada proyek dan tidak ada proyek, atau mengukur perubahan lingkungan maka cara-cara matematis sangat cocok dan mudah diLaksanakan.
- (b). Apakah cara-cara pengukuran yang dipakai sangat cocok apabila harus digunakan untuk mengukur besaran dampak. Sementara itu cara matematis ini lebih bersifat' obyektif bila dibanding dengan cara deskriptif kualitatif yang lebih banyak bersifat subyektif.

9.2. Pemilihan Metode

Pemilihan metode sangat menentukan dalam studi Amdal. Tim Amdal harus memilih metode Amdal mana yang harus dipergunakan, untuk mendapatkan suatu kesimpulan akhir tentang kelayakan lingkungan .

Kebiasaan suatu tim yang sudah terbiasa menggunakan metode matrik, condong akan menggunakan metode itu terus menerus untuk proyek macam apa saja tanpa mempertimbangkan bahwa proyek yang berbeda mungkin perlu menggunakan metode yang berbeda, modifikasi yang berbeda atau kombinasi yang berbeda (Suratmo, 1991).

Ada beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan untuk memilih metode, seperti :

- (a). Memahami kelebihan dan kelemahan dari setiap metode baik dalam fungsinya maupun cara kerjanya.
- (b). Penguasaan tipe dari aktivitas proyek yang akan di Amdal.
- (c). Penguasaan ciri, sifat umum dan khusus dari rona lingkungan.
- (d). Pemahaman dampak penting yang akan terjadi melalui skoping.
- (e). Makin besar dan makin kompleks harus memerlukan metode yang lebih kompleks pula.
- (f). Batasan-batasan yang tersedia dalam waktu, keahlian, biaya, peralatan dan data yang diperlukan serta teknik-teknik analisis yang diperlukan.
- (g). Mempelajari metode yang digunakan tim lain dan pustaka-pustaka mengenai proyek yang sama atau sejenis.

Sedangkan untuk memilih metode Evaluasi Dampak, Adiwibowo (1995) mengemukakan beberapa pedoman umum yang dapat dipertanggungjawabkan :

- (1.) Bersifat analisis serta memenuhi syarat pendekatan secara ilmiah.
- (2.) Bersifat holistik atau komprehensif, yakni mampu menggambarkan fenomena dampak penting lingkungan yang terjadi dalam suatu sistem lingkungan hidup serta berikutan dengan interaksi-interaksi yang terjadi di dalam sistem tersebut.
- (3.) Cukup fleksibel, dalam arti bahwa metode yang digunakan dapat dipakai untuk

mengevaluasi dampak lingkungan dari berbagai aspek yang satu sama lain memiliki ukuran atau unit satuan yang berbeda, dan karakteristik dampak yang berbeda-beda pula.

- (4.) Dapat menampung "input" dari berbagai bidang keahlian yang terkait dan mengintegrasikannya secara keseluruhan dalam satu kesatuan analisis.
- (5.) Dapat memberikan arahan bagi pengambilan keputusan. Dalam hal ini metode yang dipilih harus mampu memberikan telaahan terhadap :
 - (a). Evaluasi terhadap alternatif rencana kegiatan atau proyek yang diusulkan.
 - (b). Usaha-usaha yang perlu ditempuh untuk mencegah atau mengurangi dampak penting"negatif.
 - (c). Efektivitas usulan penanggulangan dampak.
- (6.) Bila metode yang dipilih menggunakan skala atau bobot, maka perlu diperhatikan hal-hal berikut ini :
 - (a). Prosedur amalgamasi, yakni "peleburan" berbagai nilai satuan yang berbeda (misal : ppm, ppb, rupiah, kg/ha/th), dilakukan secara hati-hati.
 - (b). Skala numerik(1, 2, 3,n) mempunyai beberapa kelemahan, antara lain :
 - Skala dapat menyebabkan salah tafsir mengenai keakuratan dan obektivitas evaluasi, padahal sebenarnya angka-angka tersebut hanya konversi dari pertimbangan obyektif para pakar.
 - Skala numerik dapat merangsang penyusun untuk melakukan operasi matematik, misalnya: menjumlah atau menghitung. Ini merupakan kesalahan total, karena masing-masing skala mempunyai unit satuan yang berbeda-beda.
 - Skala numerik merangsang penyusun untuk menghitung skala dampak menjadi suatu totalitas dampak melalui pembobotan.

Apabila dalam pelaksanaan penyusunan ANDAL harus dipilih satu diantara banyak metode yang telah dikenal, maka yang harus dipertimbangkan, menurut Fandely (1992) harus dipertimbangkan beberapa hal :

(1.) Keadaan Lingkungan

Apakah masih alami atau telah dipengaruhi oleh beberapa kegiatan pembangunan. Apabila lingkungan masih alami, lebih baik digunakan metode Leopold. Bila telah ada atau banyak kegiatan pembangunan sebaiknya digunakan metode Fisher and Davies.

(2.) Aktivitas Pembangunan

Apakah aktivitas pembangunan menjangkau wilayah yang luas atau tidak. Untuk kegiatan pembangunan yang mencakup suatu daerah yang luas akan lebih baik menggunakan metode Overlay atau Moore dibanding dengan metode Leopold. Sementara itu pertimbangkan terhadap proyeknya sendiri, apakah aktivitasnya yang diduga menimbulkan dampak banyak atau sedikit.

(3.) Tersedianya Sumberdaya

Apakah untuk studi penyusun ANDAL ini cukup tersedia dana, tenaga dan waktu. Apabila tidak tersedia dana yang cukup, tenaga yang masih belum terampilalagi waktunya pendek, maka seyogyanya menggunakan metode yang sederhana saja. Misalnya matrik sederhana (metode Adhok) atau Checklist sederhana.

Dalam penyusunan ANDAL, diharapkan dapat melaksanakan uji hasil terhadap 2 (dua) atau lebih metode. Hal ini dimaksudkan untuk dapat memberikan keyakinan apakah hasil dari kedua atau lebih metode tersebut sama atau berbeda. Apabila berbeda akan dapat dilihat kembali dimana letak kesalahan pada kedua atau lebih metode yang dicoba. Perbandingan terhadap tiga metode ANDAL yang masing-masing mewakili kelompok metode, dapat dilihat pada Tabel 12.1 dan 12.2 berikut :

Tabel 9.1. Perbandingan Berbagai Metode ANDAL

No.	Kriteria	Tujuan	Kebaikan Setiap Metode		
			Leopold	Overlay	Battelle
I	Kapabilitas	Identifikasi Predikasi Interpretasi Komunikasi Untuk analisis resiko Ulangan hasil Tingkat rincian:	sedang rendah rendah rendah tidak dapat rendah penambahan alternatif	sedang rendah rendah-sedang tinggi tidak dapat rendah-sedang tidak bisa ber- ubah dan bisa untuk menambah alternatif	tinggi tinggi tinggi rendah-medium tidak dapat tinggi penambahan alternatif
		(1) Pendugaan daropak (2) Dokumentasi	ya ya	ya ya	ya ya
II	Kebutuhan Sumber daya	<ul style="list-style-type: none"> - Waktu - Keterampilan tenaga - Penggunaan komputer - Penguasaan penge- tahuan 	sedikit sedang rendah sedang	sedikit-banyak dg peta rendah tinggi sedang	banyak tinggi sedang sedang
III	Kecocokan untuk Amdal	Identifikasi dan Evaluasi Dampak	Amdal indivi- dual	Amdal kegiatan Terpadu, Amdal Regional	Amdal indivi- dual

Tabel 9.2. Ringkasan Metodologi Andal

Metode Analisis Lingkungan	Dickert, 1972 (3)	Studi Komparative		
		Warner,	Warner and Preston, 1976 (6)	Smith 1974 (7)
Leopold	M	NS	M	C - A
Soversen	M		N	C - A
Odum	M			
Dee (1972)	NS	NS	C	
Georgia	NS		C	
Seat Ie	NS			
Task Force		NS	C	
Adk-ins dan Burke			C-M	
Dee (1973)			O	
Little			C	
McHarg			O	
Moore			M	
New York			M	
Smith			C	
Stover			C	C - B
Tut sa			C	
Wat ton dan Lew-is			C	C
WSSC			AH	
Eckenrod				AH
Lamanna				AH
McKenny				AH
Lacate				AH
Baaker dan Gruendler				0
Turner dan Hausmams				0
Manhe-im				0
Washington State				C - A
H-i 11				C - B
Kle-in				C - B
Oglesby				C - B
SE Wisconsin				C - B
Dear-i nger				C - B
Orlob				C
Fisher dan Dav-ies				M
Battele				C - B

Keterangan:

M : Matrik

NS : tidak jelas

N : Network

C : Checklist

C-M : Checklist Matrik

C-A : Checklist dengan skala

C-B : Checklist dengan perskalan dan pembobotan

O : Overlay

AH : Ad hok

Dalam setiap proses penyusunan Andal perlu dilakukan evaluasi dampak. Cara evaluasi biasanya dengan cara matematis. Dengan cara matematis akan memudahkan untuk menghitung berapa besar dampak yang ada pada tahapan prakonstruksi, konstruksi dan pasca konstruksi. Demikian pula dapat digunakan untuk mengetahui dampak pada setiap komponen lingkungan dan seberapa besar dampaknya.

Beberapa metode Evaluasi dampak yang terkenal adalah sebagai berikut

(1.) Evaluasi Dampak Metode Overlay

Berdasarkan pada metode prakiraan dampak dengan Overlay, maka setiap dampak terhadap komponen lingkungan digambarkan dalam peta tematik. Apabila indikator dampak negatif terhadap berbagai ekosistem digambarkan dalam peta dengan warna terang, agak gelap dan gelap untuk menggambarkan dampak ringan, sedang, berat, dan peta ini dioverlay/ditampal maka evaluasinya adalah :

- (a). ekosistem yang sangat gelap terkena dampak sangat berat,
- (b). ekosistem yang warnanya agak gelap terkena dampak agak berat,
- (c). ekosistem yang warnanya terang dapat dievaluasi bahwa ekosistem terkena dampak sangat ringan.

Seringkali untuk memudahkan evaluasi maka besar dampak dipergunakan juga skala. Skala yang dipergunakan dapat berupa angka 1, 2, dan 3 atau kecil, sedang dan besar.

Kemudian dalam evaluasi lebih lanjut bagi ekosistem yang terkena dampak sangat besar, atau angka skalanya paling besar dampaknya dari penjumlahan skala per komponen lingkungan, maka prioritas pencegahan dan penanggulangan dampak negatif menduduki prioritas pertama.

(2.) Evaluasi Dampak Metode Flowchart (Bagan Alir)

Metode Flowchart dapat dipergunakan untuk mengembangkan dampak pada setiap periode atau tahapan pembangunan. Contoh metode flowchart untuk kegiatan

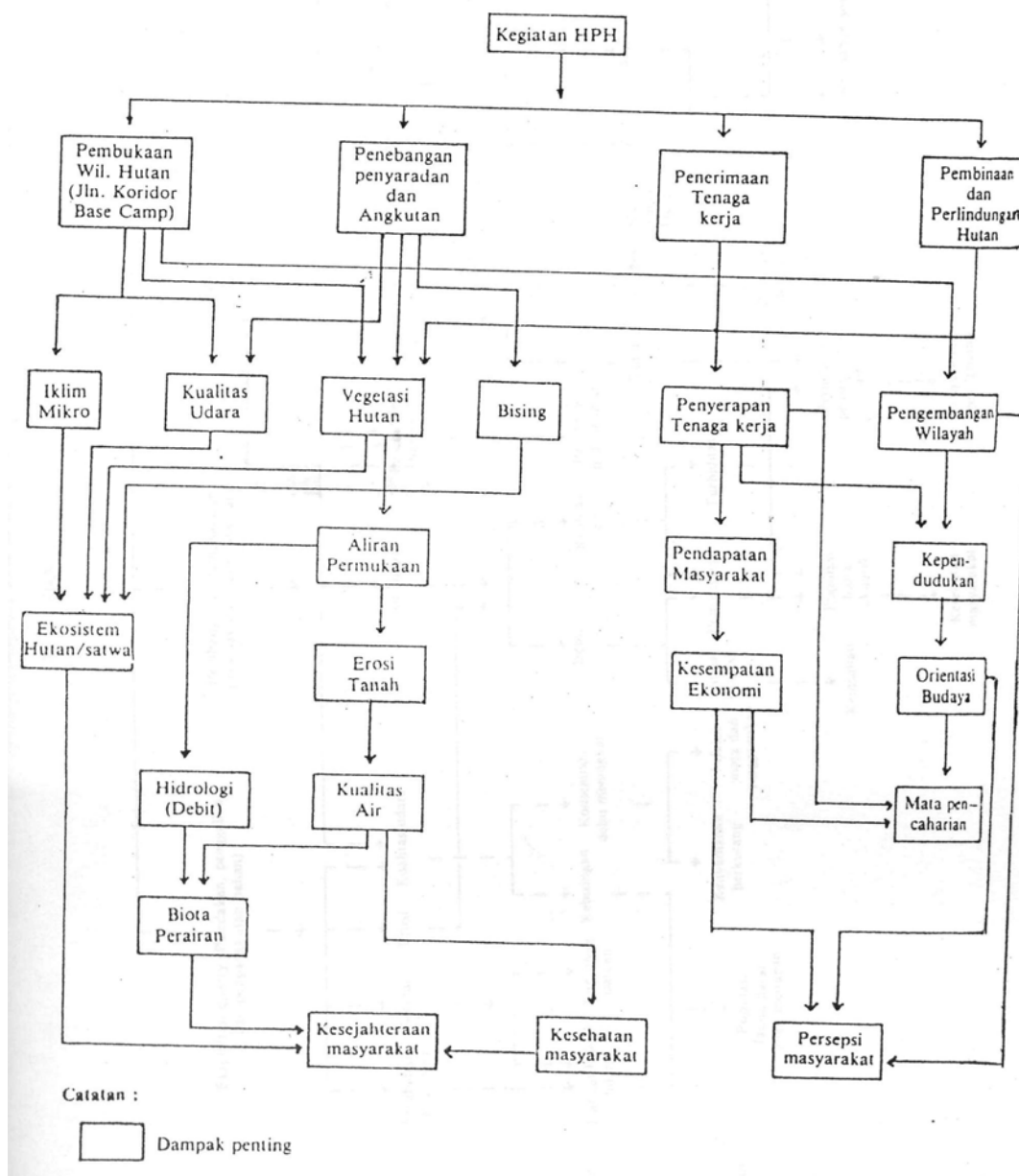
pemanfaatan hutan oleh HPH dengan sistem TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) dapat diberikan skema berikut (Gambar 12.1).

Metode Flowchart ini kemudian berubah menjadi metode network, apabila analisis dampaknya dievaluasi tidak hanya ke arah vertikal juga ke arah horizontal.

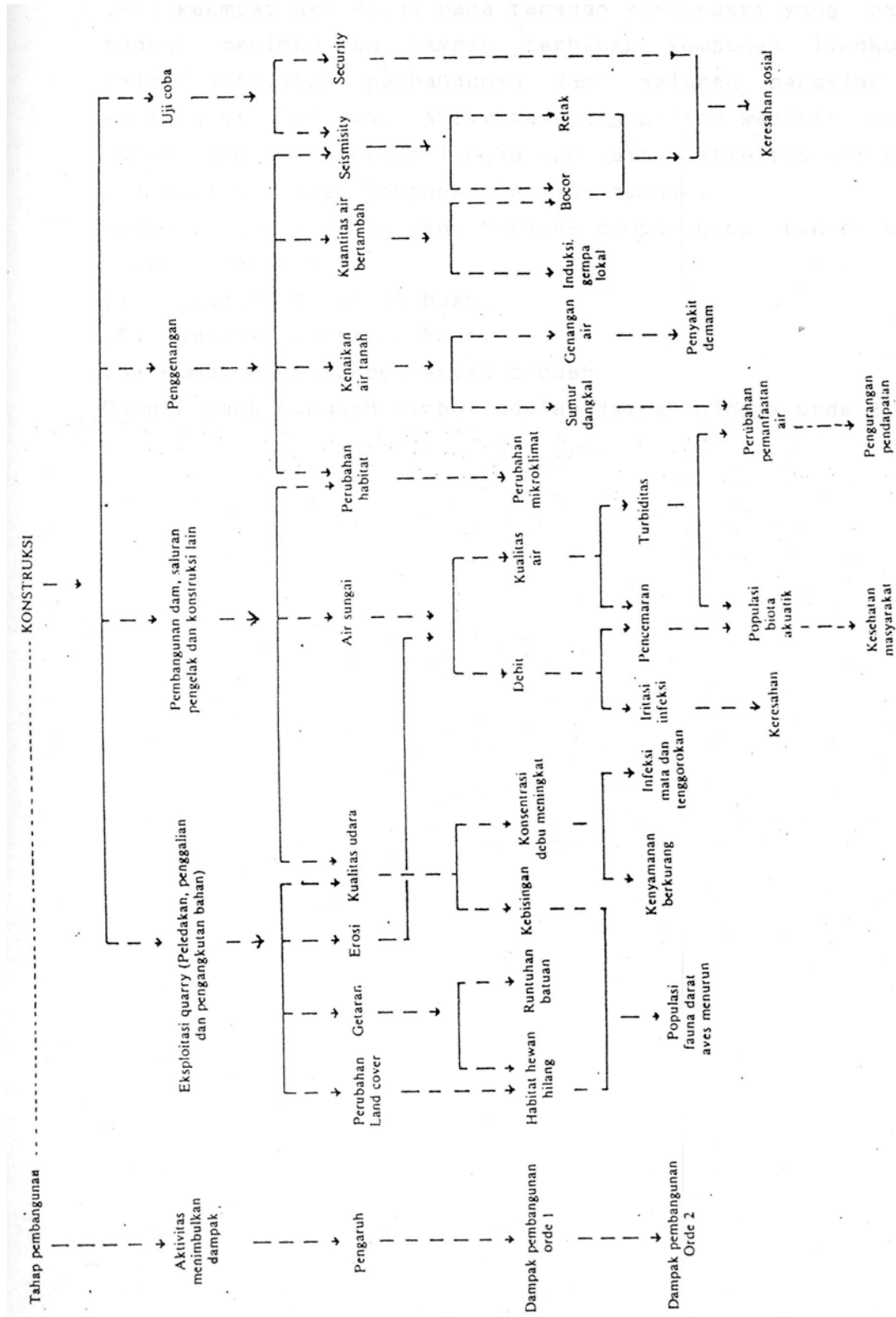
Dengan melihat skema tersebut dapat dievaluasi sebagai berikut.

- (1.) Komponen lingkungan yang terkena dampak penting dari kegiatan HPH adalah :
 - (a). 7 (tujuh) buah komponen fisik,
 - (b). 3 (tiga) buah komponen biotis,
 - (c). 10 (sepuluh) buah komponen sosekbudkesmas
- (2.) Aktivitas HPH yang banyak menimbulkan dampak biofisik adalah aktivitas pembukaan wilayah dan penebangan/pengadaan angkutan. Sebenarnya aktivitas ini juga menimbulkan dampak terhadap beberapa komponen sosekbudkesmas. Aktivitas penerimaan tenaga kerja banyak memberikan dampak terhadap komponen sosekbudkesmas, sedang pembinaan dan perlindungan hutan banyak memberikan dampak terhadap komponen biotis.

Kelemahan dan metode Bagan alir atau Flowchart ini hanya menunjukkan aliran dampak saja, tetapi macam dampak positif atau negatif tidak dapat diberikan. Disamping itu informasi tentang seberapa besar dampaknya juga tidak diberikan. hal ini dapat dilihat pada contoh lain sebagai berikut (Gambar 12.2).



Gambar 9.1 Skema Bagan Alir Dampak penting Kegiatan HPH



Gambar 9.2 Skema Flow Chart Dampak Pembangunan Waduk Tahap Kontruksi

(a). Evaluasi terhadap aktivitas

Dari keempat aktivitas pada tahapan konstruksi yang paling banyak menimbulkan dampak terhadap komponen lingkungan yaitu aktivitas pembangunan dam, saluran pengelak dan konstruksi lainnya. Aktivitas yang paling sedikit menimbulkan dampak terhadap lingkungan yaitu aktivitas uji coba.

(b). Evaluasi terhadap komponen terkena dampak

Komponen lingkungan yang terkena dampak pada tahap konstruksi adalah :

- Komponen fisik 12 buah,
- Komponen biotis 3 buah,
- Komponen Sosekbudkesmas 8 buah

(c). Dampak yang mungkin timbul adalah dampak hingga orde 2.

(3.) Evaluasi Dampak Metode Checklist

Metode Checklist yang sangat terkenal dan mudah dievaluasi adalah metode Checklist Bettelle dan Columbus. Rekapitulasi dan Metode Bettelle dapat disusun sebagai berikut (Tabel 3).

Evaluasi dampak terhadap aktivitas pembukaan lahan proyek pembangunan pemukiman adalah sebagai berikut.

$$(EQ \times PIU) - (EQ' \times PIU') = 58,37 - 52,54 = - 5,83$$

Keterangan :

EQ (Environmental Quality) merupakan nilai skala kualitas lingkungan bagi setiap faktor atau parameter lingkungan. Skala tersebut besarnya antara angka 0 sampai 1. Angka 0 berarti kualitas lingkungan sangat jelek dan angka 1 menunjukkan kualitas lingkungan sangat baik.

PIU (Parameter Importance Unit) yaitu nilai unit kepentingan faktor atau parameter lingkungan bagi semua faktor lingkungan.

Caranya adalah :

Nilai Penting Faktor A

$$\text{PIU Faktor A} = \frac{\text{-----}}{\text{Total Nilai Penting Semua Faktor}} \times 100$$

Dari Tabel metode Battelle pada aktivitas pembukaan lahan dapat diuraikan evaluasi sebagai berikut.

(1.) Komponen Fisik

Secara keseluruhan komponen fisik pada aktivitas pembukaan lahan pada proyek transmigrasi akan terkena dampak negatif yaitu sebesar -5,83.

(2.) Parameter Komponen Fisik yang terkena :

- (a) dampak positif adalah pH tanah,
- (b) dampak negatif adalah parameter bentuk lahan, kandungan Fe tanah, turbidity, suhu dan pH air.

Dari hasil perhitungan dampak metode Battelle, selanjutnya dibuat rekapitulasi untuk seluruh aktivitas dan komponen lingkungan.

Tabel 9.3 Metode Bettelle Kasus Proyek Pembangunan Pemukiman

No.	Faktor Lingkungan	Rona Lingkungan			Pembukaan Lahan			Evaluasi				
		E Q	Kepentingan	PIU	EQ x PIU	E Q'	Kepentingan	PIU'	EQ' x PIU'	Besar Dampak	Tingkat Besaran Dampak	Derajat Pentingnya Dampak
1.	Abiotik	0,2	0,5	11,63	2,33	0,1	0,5	11,63	1,16	-1,07	2	4
2.	Bentuk Lahan	0,7	0,8	18,61	13,02	0,8	0,8	18,61	14,88	+1,86	3	4
3.	pH tanah	0,8	0,5	11,63	9,31	0,8	0,5	11,63	9,30	-0,01	1	4
4.	Kandungan Fe tanah	0,9	0,8	18,61	16,75	0,7	0,8	18,61	13,02	-3,75	5	3
5.	Turbidity	0,1	0,5	11,63	1,16	0,1	0,5	11,63	1,16	0		
6.	Kesadahan	0,9	0,4	9,30	8,37	0,8	0,4	9,30	7,44	-0,93	2	3
7.	Suhu air	0,4	0,8	18,61	7,44	0,3	0,8	18,61	5,58	-1,86	3	5
			4,3		58,37		4,3		52,54	-5,83		

Cara perhitungan:

1. Tingkat Besar Dampak adalah: Perubahan kualitas lingkungan yang paling besar adalah dari angka 5 ke 1 atau $5 - 1 = 4$ atau:

Besar Dampak	Tingkat Besar Dampak
> 4 - 3,2	5
3,2 - 2,4	4
2,4 - 1,6	3
1,6 - 0,8	2
< 0,8	1

2. Derajat Pentingnya Dampak Menggunakan 7 kriteria dari Kep. Kepala Bapedal No. 56/1994

(4.) Metode Sistem Evaluasi Lingkungan (Environmental Evaluation System).

Metode ini sangat cocok digunakan untuk mengadakan evaluasi komponen-komponen lingkungan yang telah mengalami perubahan. Oleh karenanya metode ini sangat cocok untuk Studi Evaluasi Lingkungan (SEL). Untuk dapat membuat evaluasi maka diperlukan suatu standar atau baku mutu sesuatu komponen. Pada umumnya metode ini dipergunakan untuk menganalisis suatu bentang lahan.

Cooke dan Doorkamp (1978) menyatakan bahwa metode ini dipergunakan untuk mengadakan evaluasi bentuk lahan dan aspek panorama. Oleh karenanya metode ini cocok untuk memliai bentang alam untuk rekreasi pada tempat-tempat :

- Jalur hijau
- Taman Nasional
- Area di lindungi
- Cagar budaya
- Cagar alam
- dan tempat-tempat lain yang masih alami.

Evaluasi bentang alam ini dilakukan dengan mengadakan pengamatan, pengukuran dan observasi untuk dapat melakukan penilaian. Penilaian didasarkan pada suatu standar yang dibuat oleh Leopold, 1969 (Cooke dan Doorkamp, 1978) seperti Tabel 4 berikut

Tabel 9. 4. Kriteria Pemilaian Parameter Lanskap

No	Unsur Lanskap	Sangat jelek Skor 1	Jelek Skor 2	Sedang Skor 3	Baik Skor 4	Sangat baik Skor 5
	Unsur Fisik					
	Lebar sungai (m)	< 0,915	0,915 — 3.05	3.05 — 9,15	9,15 — 30,49	> 30.49
	Kedalaman sungai (m)	< 0,15	0,45 — 0,3	0,3 — 0.61	0,61 — 1.52	> 1.52
	Kecepatan aliran (m/det)	< 0,15	0.15—0,3	0,3 —0,61	0.61—1.52	> 1,52
	Material dasar sungai	Lumpur	Pasir	Kerikil	Kerakal	Batu
	Topografi	Sangat Curam	Curam	Agak curam	Landai	Datar
	Unsur Biota dan Kualitas Air					
	Waduk	Coklat	-	Hijau tinta	-	Jernih
	Material terdampar	Variasi	Minyak	Busa	Vegetasi	Tidak ada
	Jumlah tumbuhan air	Menduduki	-	Sedang		tidak ada
	Warna air	Tidak ada	-	Variasi kecil		Bervariasi
	Tanda polusi	Jelas	-		-	Tidak ada
	Flora penutup lembah	Terbuka	Rumput, pohon	Bersemak	Tumb. berkayu	Pohon + semak
	Flora lereng bukit	Terbuka	Rumput. pohon	Bersemak	Tumb. berkayu	Pohon + semak
	Keragaman flora	Kecil		Sedang		Besar
	Kondisi nora	Jelek		Sedang		Baik
	Spesies burung	Tidak ada	Variasi kecil	Sedang		Bervariasi
	Kepentingan manusia dan faktor-faktor menarik					
	Pencapaian dengan kendaraan pribadi	Sulit				Mudah
	Pencapaian dengan kendaraan umum	Sulit				mudah
	Pemandangan sepiempat	Tanpa keragaman				Bervariasi
	Lokasi	Tertutup tidak kelihatannya		Terlihat dari temp. teneniu		Terlihat dari tempat jauh
	Batas pandangan	Tertutup bukit, pohon	Terlihat dari tempat tertentu			Bebas tidak ada hambatan
	Tata guna lahan	Pemukiman	Sawah	Tegal	Hutan	Rekreasi
	Rencana pengembangan	Tidak direncanakan		Blum direncanakan		Sudah direncanakan
	Potensi penyembuhan	Penyembuhan alami tidak mungkin		Penyembuhan alami sulii		Penyembuhan alami sangat mungkin
	Jumlah bangunan	Sangat banyak	Banyak	Sedang	Sedikit	Tidak ada
	Peninggalan sejarah	Tidak ada				Ada
	Sarana dan prasarana	Tidak ada				Ada
	wisata					
	Prasarana jalan	Jalan desa		Jalan Kab.		Jalan negara
	Listrik	Belum ada				Ada

(5.) Metode Matrik Interaksi Leopold

Metode Leopold ini juga dikenal sebagai "Matriks Leopold" atau "Matrik interaksi dari Leopold". Metode menarik ini mulai dikembangkan oleh Dr. Luna Leopold dan teman-temannya di Amerika Serikat pada tahun 1971. Metode ini dirancang untuk menganalisis dampak lingkungan pada berbagai proyek konstruksi yang berada di suatu wilayah yang relatif masih alami, Metode ini sangat baik untuk memberi informasi hubungan sebab dan pengaruh suatu aktivitas atau kegiatan; disamping itu juga dapat menunjukkan hasil secara kuantitatif, dan juga baik untuk mengkomunikasikan hasil.

Metode matrik Leopold membagi atau meninci sebanyak 100 (seratus) macam aktivitas dari suatu proyek dan membagi 88 (delapan puluh delapan) komponen lingkungan.

Matrik yang diperkenalkan merupakan matriks interaksi dari 100 (seratus) jenis aktivitas proyek dengan 88 (delapan puluh delapan) jenis komponen lingkungan (matrik berdimensi 100 x 88).

Seratus jenis aktivitas proyek tersebut merupakan penjabaran dari 11 kelompok kegiatan proyek, yang terdiri atas :

- (a). Modifikasi areal (13 aktivitas)
- (b). Perubahan lahan dan pembuatan lingkungan fisik (10 aktivitas)
- (c). Ekstraksi sumberdaya (7 aktivitas)
- (d). Pemrosesan (15 aktivitas)
- (e). Perubahan lahan (6 aktivitas)
- (f). Pembaharuan sumberdaya (5 aktivitas)
- (g). Perubahan lalu lintas (11 aktivitas)
- (h). Penempatan dan pengotahan limbah (14 aktivitas)
- (i). Pengolahan bahan kimia (5 aktivitas)
- (j). Kecelakaan (3 aktivitas)
- (k). Lain-lain.

Sedang 88 jenis komponen lingkungan yang terdapat dalam matrik merupakan penjabaran dari 5 kelompok komponen lingkungan sebagai berikut :

(a). Fisik dan Kimia

- Bumi (6 parameter)
- Air (7 parameter)
- Atmosfir (3 parameter)
- Proses alamiah (9 parameter)

(b). Keadaan biologi

- Flora (9 parameter)
- Fauna (9 parameter)

(c). Sosial-budaya

- Tata guna tanah (9 parameter)
- Rekreasi (7 parameter)
- Estetika dan minat masyarakat (10 parameter)
- Status budaya (4 parameter)
- Fasilitas dan aktivitas buatan manusia (6 parameter)

(d). Interaksi ekologi (7 parameter)

(e). Lain-lain komponen.

Dampak lingkungan dari proyek diidentifikasi dengan membuat interaksi antara aktifitas dan komponen lingkungan. Biasanya besaran dampak atau "magnitude" dan pentingnya dampak (importance) ditentukan besarnya, dengan langkah sebagai berikut :

(1). Langkah I

Langkah pertama adalah membuat matrik dengan menentukan dampak dari tiap aktivitas proyek terhadap komponen lingkungan. Apabila diduga akan terjadi dampak pada suatu komponen lingkungan akibat dari suatu aktivitas maka kotak pertemuan atau sel pada tabel matriks diberi tanda diagonal.

(2). Langkah II

Langkah kedua adalah, setiap kotak yang ada diagonalnya akan ditetapkan besaran (magnitude) dan tingkat kepentingan (importance) dampaknya. Besaran dampak yang diduga timbul dinyatakan dalam nilai angka satu sampai sepuluh. Nilai satu merupakan besaran terkecil sedang sepuluh terbesar. Penentuan besaran dampak berupa skala didasarkan pada analisis evaluasi yang obyektif dengan cara-cara kualitatif maupun kuantitatif. Seringkali besaran dampak ditentukan secara "profesional judgement" atau pertimbangan keahlian. Dampak positif diberi tanda "+", dan untuk dampak negatif diberi tanda "-".

(3). Langkah III

Untuk besaran kepentingan dampak diberikan nilai satu sampai dengan sepuluh. Nilai kepentingan ini ditinjau dari kepentingan proyek, sektoral lokal, regional dan nasional. Penyusunan atau penetapan arti dari skala dilakukan berdasarkan pertimbangan yang obyektif dari tim interdisiplin yang melakukan analisis tersebut.

Metode matrik interaksi Leopold dapat digambarkan dalam suatu Tabel 12.5 matrik sebagai berikut.

Tabel 9.5. Matrik Evaluasi Dampak Metode Matrik Interaksi Leopold

Komponen Lingkungan \ Komponen Kegiatan	1a	2b	3c	4d	→	100
1 ₁	-5 -2					
2 ₂		-1 3		-6 7		
3 ₃						
4 ₄	-5 5		+2 3			
				2 -		
88				M I		

Keterangan simbol:

+ = Dampak positif

- = Dampak negatif

M = Tingkat Besar Dampak (Magnitude)

I = Tingkat Kepentingan Dampak (Importance)

1a, 2b, 3c, 4d 100 = aktivitas pembangunan

1₁, 2₂, 3₃, 4₄ 88 = Komponen lingkungan.

Yang menarik dari Metode matrik Leopold ialah metode tersebut telah dipergunakan oleh banyak tim dengan modifikasi yaitu dilakukan perubahan pada jumlah aktivitas proyek dan komponen lingkungan. Komponen dan aktivitas proyek diubah menjadi lebih banyak jumlahnya atau dapat pula menjadi lebih sedikit jumlahnya. Demikian pula untuk komponen lingkungan yang seharusnya 88 komponen dapat dikurangi atau ditambah sesuai dengan proyek yang bersangkutan.

Metode ini dapat dipergunakan dalam penyaringan untuk identifikasi dampak

lingkungan dan dapat memberikan gambaran dampak secara keseluruhan atas dasar dampak yang timbul pada setiap komponen lingkungan; dari tabel matrik interaksi Leopold dapat diketahui komponen apa saja yang banyak terkena dampak. Demikian juga dapat diketahui aktivitas apa saja yang banyak memmbulkan dampak. Matrik ini dapat di pergunakan untuk melihat besar dan banyaknya dampak positif dan negatif dan suatu proyek. Disamping itu juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi lingkungan pada berbagai tingkat pembangunan proyek. Misalnya sewaktu rencana pembangunan proyek (Pra Kontruksi) sewaktu proyek sedang dibangun (Konstruksi) dan sewaktu proyek beroperasi.(Pasca Konstruksi).

Metode ini telah d-igunakan untuk berbagai macam proyek seperti pada proyek-proyek pembuatan jalan, pertambangan, pembangunan sumberdaya air, jalan kereta api dan sebagainya. Kesemua proyek-proyek tersebut berada dalam daerah yang relative masih alami.