
**PENDEKATAN AMPLIFIKASI STRUKTURAL DAN NON STRUKTURAL BERBASIS
EVALUASI KESESUAIAN LAHAN DALAM PENGENDALIAN BANJIR**

Ligal Sebastian

Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palembang

e_mail; ligal.oke@gmail.com

Abstrak

Perubahan penggunaan lahan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk baik di perkotaan maupun pedesaan, hal ini disertai dengan permasalahan dan kerusakan lingkungan, yaitu; banjir, sampah, dan kerusakan konstruksi drainase. Untuk mencegah bencana banjir, perlu dikembangkan strategi pengendalian daerah yang terkena banjir (termasuk DAS) melalui strategi pendekatan amplifikasi struktural dan nonstruktural dalam pengendaliannya. Metode yang digunakan adalah deskripsi kualitatif dan deskriptif komparatif untuk melihat permasalahan banjir yang terjadi di beberapa lokasi dari sisi teknis dan sosial dalam penanganannya. Selain itu, dilakukan analisis spasial kawasan DAS, observasi lapangan terhadap objek yang terkena dampak banjir untuk mengetahui kondisi fisik dan sosial dengan menggunakan metode evaluasi kesesuaian lahan. Melalui pendekatan amplifikasi struktural dan non-struktural, kondisi DAS, bantaran, pemukiman dapat dievaluasi dan dioptimalkan dari waktu ke waktu sesuai dengan kondisinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan amplifikasi struktural (berdasarkan evaluasi kesesuaian lahan) dapat digunakan untuk menentukan bentuk pengendalian banjir berdasarkan kesesuaian lahan-lahan dalam beberapa kelas, yaitu cukup sesuai, hampir sesuai, dan tidak sesuai. Sementara amplifikasi nonstruktural melalui pendekatan sosiologi dan pemberdayaan. Konsep evaluasi kesesuaian lahan merupakan pendekatan yang tepat untuk kawasan pemukiman dan daerah aliran sungai, serta kondisi sosial masyarakat setempat.

Kata Kunci: *Pengendalian Banjir, Daerah Aliran Sungai, Amplifikasi Struktural-Non Struktural, Evaluasi kesesuaian lahan.*

Abstract

Changes in land use along with the increase in population both in urban and rural areas, this is accompanied by problems and environmental damage, namely; flooding, garbage, and damage to drainage construction. To prevent floods, it is necessary to develop a strategy to control flood-affected areas (including watersheds) through a strategy of structural and non-structural amplification approaches in controlling them. The method used is a qualitative description and comparative descriptive to see the flood problems that occur in several locations from a technical and social perspective in handling them. In addition, a spatial analysis of the watershed area was carried out, field observations of objects affected by flooding to determine physical and social conditions using the land suitability evaluation method. Through structural and non-structural amplification approaches, watershed conditions, banks and settlements can be evaluated and optimized from time to time according to the conditions. The results showed that the structural amplification approach (based on land suitability evaluation) can be used to determine the form of flood control based on the suitability of land in several classes, namely quite suitable, almost suitable, and not suitable. While non-structural amplification through sociology and empowerment approaches. The concept of land suitability evaluation is an appropriate approach for residential areas and watersheds, as well as the social conditions of the local community.

Keywords: *Flood Control, Watershed Area, Structural-Non-Structural Amplification, Land suitability evaluation.*

I. PENDAHULUAN

Peningkatan volume air permukaan disertai limpasan yang disebabkan curah hujan di atas normal berdampak pada terjadinya genangan atau banjir. Kondisi tersebut terjadi karena adanya kegiatan alih fungsi lahan dan permasalahan sampah. Permukiman yang semakin padat menjadi penyebab terjadinya alih guna lahan yang terjadi di berbagai wilayah termasuk perkotaan dan pedesaan. Berdasarkan data statistik, persentase penduduk perkotaan di Indonesia pada tahun 2020 sebesar 56,7%, sedangkan proyeksi perkembangan pada tahun 2025, 2030 dan 2035 sebesar masing-masing sebesar 60%, 63,4%, dan 66,6% [4].

Data tersebut menunjukkan pertumbuhan kawasan perkotaan meningkat pesat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perluasan penggunaan atau alih fungsi lahan untuk kepentingan sektor pemukiman dan pemukiman. Perubahan penggunaan lahan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk baik di perkotaan maupun pedesaan, tentunya diikuti dengan permasalahan dan kerusakan lingkungan, misalnya; banjir, sampah, dan kerusakan konstruksi drainase, sehingga memerlukan strategi pengelolaan untuk menyeimbangkan pembangunan kawasan perkotaan/pedesaan.



Gambar 1. Kerusakan Konstruksi Jembatan Mulak Ulu (Kabupaten Lahat/Muara Enim).

Gambar 1. Kerusakan konstruksi jembatan di bantaran Sungai Lematang perbatasan Kabupaten Lahat-Muara Enim menunjukkan Infrastruktur jembatan dan jalan juga terkena dampak bencana banjir dan

salah satu penyebabnya adalah karena perubahan lahan yang besar di daerah hulu termasuk perubahan fungsi lahan [1]. Arus debit air yang besar menyebabkan erosi (erosi dan abrasi) dan kerusakan infrastruktur serta peningkatan debit aliran sungai. Hal ini disebabkan aliran sungai yang bergolak saat debit banjir. Besarnya debit banjir tergantung pada beberapa faktor antara lain kondisi tanah, perubahan iklim/musim, kondisi permukaan tanah yang tertutup rapat oleh bangunan dan hilangnya daerah resapan air serta alih fungsi lahan [2].

Untuk mencegah bencana banjir, perlu dikembangkan strategi dan teknik pengendalian daerah yang terkena banjir (termasuk daerah aliran sungai) melalui strategi amplifikasi struktural dan non struktural dalam pengendalian banjir. Penulisan ini bertujuan untuk mendeskripsikan upaya pengendalian banjir melalui pengembangan dan kombinasi struktural dan non struktural berdasarkan evaluasi kesesuaian lahan sehingga diharapkan dapat mengurangi atau meminimalkan dampak banjir yang terjadi.

Daerah Aliran Sungai (DAS)

Undang-undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Alam, menyebutkan bahwa Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami. Daratan ini umumnya dicirikan dengan batas berupa punggung-punggungan gunung tempat air hujan ditampung dan akan dialirkan melalui sungai-sungai kecil ke sungai utama [3]. Suatu sungai dengan keseluruhan anak sungainya merupakan saluran dari suatu daerah aliran sungai (DAS). Berdasarkan daerah alirannya, aliran sungai dibagi menjadi tiga bagian,

yaitu:

1) Daerah Aliran Hulu

Daerah aliran ini adalah tempat yang menjadi sumber awal aliran sungai yang pada umumnya merupakan dataran tinggi atau pegunungan, dicirikan dengan terdapatnya erosi vertikal yang dominan. Daerah ini umumnya bergunung-gunung dengan aliran air yang deras serta dijumpai banyak jeram-jeram bahkan air terjun. Dasar lembah aliran hulu terdiri atas batuan besar serta lembah aliran yang sempit dan curam.

2) Daerah Aliran Tengah

Daerah aliran yang menunjukkan kurang lebih erosi vertikal dan erosi lateral yang sama kuat, merupakan peralihan antara hulu dan hilir. Lembah- lembah bertambah besar dengan aliran yang tidak begitu deras serta dasar lembah yang banyak dijumpai batu-batu guling. Secara keseluruhan daerah aliran ini bertopografi miring melandai ke arah muara.

3) Daerah Aliran Hilir

Aliran sungai di daerah hilir memiliki aliran yang lambat. Dasar lembah umumnya tertutupi oleh endapan pasir atau lempung, memiliki bentuk lembah yang sangat berkelok-kelok (meander) yang menandai topografi daerah alirannya yang datar.

Sumber Daya Lahan

Lahan adalah suatu luasan di permukaan bumi dengan sifat-sifat tertentu yang meliputi biosfer, atmosfer, tanah, lapisan geologi, hidrologi, serta hasil kegiatan manusia masa lalu, sekarang sampai pada tingkat tertentu mempunyai pengaruh yang berarti terhadap penggunaan lahan oleh manusia kini dan manusia masa datang. Selanjutnya pada perencanaan penggunaan lahan pertanian harus dilakukan proses penaksiran potensi lahan untuk tujuan penelitian, yang meliputi interpretasi dan survei bentuk lahan, tanah, vegetasi, iklim dan aspek-aspek lainnya, sampai tingkatan mengidentifikasi dan membuat perbandingan jenis tanaman.

Evaluasi Sumber Daya Lahan

Evaluasi lahan adalah proses menilai penampilan atau keragaman lahan jika dipergunakan untuk penggunaan yang spesifik, meliputi pelaksanaan dan interpretasi survei serta studi bentuk lahan, tanah, vegetasi, iklim dan aspek lahan lainnya agar dapat diidentifikasi dan dibuat perbandingan penggunaan lahan yang memungkinkan untuk dikembangkan.

Tabel 1. Klasifikasi Penggunaan Lahan Standar Nasional Indonesia

Pembagian Kelas Utama		Kelas Penutup Lahan Pada Skala Pemetaan	
		Sub-Kelas	1:50.000/1:25.000
Area tidak bervegetasi alami/semi-alami	Tubuh air alami/semi alami	Rawa	Rawa pedalaman
	Lahan terbuka alami/semi alami	Sungai	Sungai
Area tidak bervegetasi dibudidayakan	Lahan terbuka diusahakan dan permukaan diperkeras	Lahan terbuka alami lain	Lahan terbuka
		Permukaan diperkeras bukan gedung	Area parkir dan lapangan
Bangunan	Bangunan permukaan campuran	Bangunan permukaan bukan perumahan	Lapangan diperkeras
			Jaringan jalan aspal/beton/tanah
Area bervegetasi, Dibudidayakan	Bervegetasi budidaya menetap	Tanaman berasosiasi dengan bangunan	Permukaan diperkeras lain
			Bangunan permukiman/ kota
Area bervegetasi, Dibudidayakan	Bervegetasi budidaya menetap	Tanaman berasosiasi dengan bangunan	Bangunan permukiman desa
			Bangunan bukan permukiman
Area bervegetasi, Dibudidayakan	Bervegetasi budidaya menetap	Tanaman berasosiasi dengan bangunan	Bangunan industri dan perdagangan
			Terminal bus
Area bervegetasi, Dibudidayakan	Bervegetasi budidaya menetap	Tanaman berasosiasi dengan bangunan	Bangunan non-permukiman lain
			Pekarangan
Area bervegetasi, Dibudidayakan	Bervegetasi budidaya menetap	Tanaman berasosiasi dengan bangunan	Hutan, jalur hijau, dan taman kota

Sumber: SNI 7645-1:2014

Adanya interpretasi lahan dalam penggunaan lahan adalah salah satu upaya untuk memanfaatkan lahan sesuai dengan potensinya, sehingga evaluasi lahan juga dimaknai secara umum sebagai proses

penilaian potensi suatu lahan untuk penggunaan tertentu [5]. Evaluasi lahan diartikan sebagai serangkaian proses membandingkan dan menginterpretasikan berbagai data tentang tanah, vegetasi, dan iklim, yang keseluruhannya membentuk potensi lahan. Kelompok sosial ekonomi juga dapat menjadi salah satu bagian dari data yang harus ada dalam menginterpretasikan potensi lahan. Perlunya pertimbangan faktor ekonomi adalah karena adanya konsekuensi sosial dari masyarakat yang wilayahnya terlibat serta memunculkannya keuntungan dan kerugian terhadap lingkungan.

Klasifikasi kesesuaian lahan

Klasifikasi kesesuaian lahan adalah suatu penasiran dan pengelompokan lahan yang mempunyai tipe khusus dalam kesesuaian secara mutlak atau relatif untuk suatu jenis penggunaan tertentu [11]. Klasifikasi kesesuaian lahan menyangkut pada perbandingan (matching) antara kualitas lahan yang ada dengan persyaratan penggunaan lahan yang diinginkan. Sistem klasifikasi kesesuaian lahan dengan digolongkannya tingkat kesesuaian kedalam 4 kategori yaitu ordo, kelas, subkelas, dan unit. Kategori ordo menunjukkan tingkat kesesuaian lahan yang paling utama dan kategori unit merupakan tingkat kesesuaian lahan terendah. Struktur dari sistem klasifikasi kesesuaian lahan menurut FAO terdiri dari empat kategori yaitu :

- a. Ordo Kesesuaian Lahan (Order): Menunjukkan jenis/macam kesesuaian atau keadaan kesesuaian secara umum.
- b. Kelas Kesesuaian Lahan (Class) : Menunjukkan tingkat kesesuaian dalam ordo.
- c. Sub-Kelas Kesesuaian Lahan (Sub-Class): Menunjukkan jenis pembatas atau macam perbaikan yang diperlukan didalam kelas.
- d. Satuan Kesesuaian Lahan (Unit): Menunjukkan perbedaan-perbedaan kecil yang diperlukan dalam pengelolaan di dalam sub-kelas.

Kesesuaian lahan pada tingkat ordo menunjukkan tentang sesuai atau tidaknya lahan untuk suatu penggunaan tertentu, sehingga dibagi menjadi dua, yaitu :

- a. Ordo S : Sesuai (*Suitable*)
Lahan ini dapat dipergunakan untuk suatu penggunaan tertentu secara lestari, tanpa atau dengan sedikit resiko kerusakan terhadap sumber daya lahan.
- b. Ordo N : Tidak sesuai (*Not Suitable*)
Lahan ini tidak mempunyai pembatas sedemikian rupa sehingga mencegah suatu penggunaan secara lestari.

Kesesuaian lahan pada tingkat kelas. Kelas kesesuaian lahan adalah pembagian lebih lanjut dari ordo dan menggambarkan tingkat-tingkat kesesuaian dari ordo. Kelas ini dalam simbolnya diberi nomor urut yang diberi di belakang simbol ordo. Nomor urut ini menunjukkan tingkatan kelas yang menurun dalam suatu ordo. Jumlah kelas dalam tiap ordo sebetulnya tidak terbatas, akan tetapi dianjurkan untuk memakai tiga kelas dalam Ordo Sesuai dan dua kelas dalam Ordo Tidak Sesuai. Penentuan jumlah kelas ini didasarkan pada keperluan minimum untuk mencapai tujuan interpretasi dan umumnya terdiri dari lima kelas.

II. BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam kajian ini melalui pendekatan deskriptif kualitatif dan kasus deskriptif komparatif yang bertujuan untuk melihat permasalahan banjir yang terjadi di beberapa lokasi dari segi teknis dan sosial serta strategi penanganannya. Selain itu, dilakukan analisis spasial kawasan DAS terhadap data observasi lapangan terhadap objek yang terkena dampak banjir untuk mengetahui kondisi fisik dan sosial terkait upaya pengendalian banjir.

Kajian dilakukan dengan observasi lapangan terhadap lokasi terdampak banjir/pasca banjir yang kemudian dijadikan asumsi dasar untuk menjelaskan perlunya upaya optimalisasi menangani dan mengendalikan banjir. Setelah melakukan observasi, kemudian dilengkapi dengan data yang diperoleh dari dokumen atau sumber lain yang berkaitan dengan pengendalian banjir. Teknik pengambilan data dilakukan secara *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan dan kondisi tertentu, pada lokasi yang pernah mengalami banjir di beberapa daerah aliran sungai (DAS), antara lain di Kota Palembang dan Kabupaten Lahat yang berbatasan dengan Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan.

Setiap satuan lahan diwakili oleh satu sampel yang dilakukan pengamatan, pengukuran, pengambilan sampel tanah. Pengolahan peta dilakukan dengan menggunakan aplikasi GIS berupa program *Arc View*. Setelah semua data terkumpul baik data primer, sekunder dan analisa laboratorium maka selanjutnya adalah pengolahan data dengan *matching* yaitu membandingkan antara pedoman persyaratan kelas kesesuaian lahan. Selain itu dilakukan pengkajian berbagai informasi tentang daerah penelitian dan mempersiapkan berbagai peta yang dibutuhkan yaitu, peta administrasi, peta topografi, peta geologi, peta tanah, peta lereng, peta bentuk lahan dan peta penggunaan lahan [9].

Selanjutnya melakukan interpretasi peta yang terdiri dari peta topografi skala 1: 50.000 untuk mengetahui letak atau lokasi, luas, relief/morfologi dan proses geomorfologi di daerah penelitian dan peta geologi skala 1: 100.000 digunakan untuk mengetahui persebaran jenis batuan. Selain itu, dilakukan pembuatan peta bentuklahan yang diperoleh dari peta topografi dan peta geologi berdasarkan unsur relief/morfologi, litologi dan proses geomorfologi.

Pembuatan peta satuan lahan diperoleh melalui hasil tumpang-susun (*overlay*) peta tanah, peta bentuklahan, peta penggunaan lahan[9]. Secara teknis dilakukan juga pengumpulan data primer yang didapatkan dari tiap satuan lahan berupa, pengamatan langsung, pengukuran parameter serta observasi di lapangan dan pengambilan sampel tanah untuk dianalisa di laboratorium. Tahap akhir dilakukan pengolahan data dilakukan dengan perhitungan, klasifikasi dan analisa data primer, data sekunder dan data dari analisa laboratorium kemudian dilakukan *matching* dengan persyaratan kelas kesesuaian lahan yang direncanakan.

Kemiringan Lereng, Erosi, Tektur Dan Drainase Tanah.

Kemiringan lereng diperoleh dari hasil analisis peta topografi dan cek lapangan dengan alat abney level, yang hasilnya dinyatakan dalam persen (%). Untuk ketinggian tempat berdasarkan pada topografi dan lereng dinyatakan dalam proses dan untuk ketinggian tempat dinyatakan dalam meter diatas permukaan tanah, kemiringan lereng dinyatakan dalam persen (%). Erosi tanah merupakan salah satu proses geomorfologi yang mengakibatkan hilangnya lapisan tanah atas dan menyebabkan mundurnya kesuburan tanah. Sementara Tektur tanah adalah perbandingan relatif tiga golongan besar partikel tanah dalam suatu masa tanah terutama perbandingan antara fraksi-fraksi lempung (*clay*), debu (*silt*), dan pasir (*sand*)^[10]. Penentuan tektur tanah di laboratorium dilakukan dengan cara analisis granuler terhadap contoh tanah yang diambil di lapangan. Pengambilan sampel caranya diambil pada kedalaman lapisan tanah atas (0-30 cm). Drainase tanah adalah sifat tanah yang menyatakan pengeringan air yang berlebihan kepada tanah, yang mencakup proses pengaturan

dan pengaliran air yang berada pada profil tanah yang menggenang. Penentuan klas drainase tanah dilakukan dilapangan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendekatan Penanganan Banjir

Strategi pengendalian banjir diperlukan sejalan dengan besarnya potensi kerusakan yang terjadi di pemukiman penduduk dan sepanjang DAS. Meskipun upaya penanggulangan banjir telah dilakukan, namun diperkirakan belum mempertimbangkan konsep evaluasi kesesuaian lahan. Evaluasi kesesuaian lahan merupakan penilaian kecocokan tipe lahan terhadap tipe penggunaan lahan spesifik. Tujuan evaluasi lahan itu sendiri yaitu memprediksi segala konsekuensi yang mungkin terjadi di dalam penggunaan lahan [9]. Pendekatan amplifikasi struktural dan nonstruktural merupakan salah satu upaya optimalisasi yang menggabungkan teknik pengendalian potensi banjir berdasarkan evaluasi kesesuaian lahan, termasuk di lingkungan Daerah Aliran Sungai (DAS). Secara teknis penguatan struktur dilakukan melalui penetapan dan pembangunan kolam retensi mikro, pembangunan drainase kotak utama, penetapan lokasi dan pembangunan tanggul mikro serta revegetasi tanaman. Sedangkan amplifikasi nonstruktural dilakukan melalui pendekatan edukatif, komunikatif, dan persuasif.

Pengendalian banjir sangat erat kaitannya dengan pengelolaan sumber daya air dan lahan, termasuk pengelolaan sampah atau limbah padat. Faktor curah hujan yang tinggi, kondisi topografi dan fisiografi, erosi dan sedimentasi, serta pengaruh air pasang surut sangat berpengaruh. Selain itu akibat ulah manusia yang menyebabkan perubahan lingkungan antara lain; kondisi DAS, kawasan bantaran sungai, dan drainase yang rusak [8].

Perubahan kondisi DAS meliputi; deforestasi (*illegal logging*), pergeseran kebun/pertanian dan permainan reboisasi

hutan untuk bisnis merupakan salah satu penyebab terganggunya daerah tangkapan alam dan siklus hidrologi. Pembangunan perkotaan dan perubahan lahan berdampak pada banjir dan menyebabkan kerusakan konstruksi infrastruktur antara lain; jembatan, bangunan, saluran drainase, dan fasilitas lainnya.

Pendekatan amplifikasi struktural sebagai upaya pengendalian banjir dilakukan dengan merujuk pada proses evaluasi kesesuaian lahan, baik di lingkungan DAS, pemukiman dan non pemukiman. Sebagai Langkah pendekatan hal tersebut diprediksikan dapat berhasil. Parameter Kesesuaian Lahan Permukiman meliputi; Kemiringan Lereng, Kedalaman Air Tanah, Drainase, Permeabilitas, Potensi Kembang Kerut, Sebaran Batuan Kerikil, Tekstur Tanah, Banjir dan Genangan Air.

Berdasarkan beberapa referensi parameter lahan permukiman yang diperoleh, peneliti mengambil sumber-sumber tersebut yang kemudian dijadikan sebagai parameter dalam menentukan kesesuaian lahan permukiman di lokasi penelitian.

Tabel 2. Parameter Kesesuaian Lahan Permukiman

No.	Klasifikasi	Kriteria	Keterangan	Kesesuaian	Kelas
1	Kelerengan Tanah	< 2%	Datar	Sangat sesuai	5
		2% - 8%	Agak miring	Sesuai	4
		9% - 30%	Miring	Cukup sesuai	3
		31% - 50%	Sangat miring – agak curam	Kurang sesuai	2
		>50%	Curam – sangat curam	Tidak sesuai	1
2	Tingkat Erosi	Daerah tanpa erosi	Sangat baik	Sangat sesuai	5
		Daerah dengan erosi ringan	Baik	Sesuai	4
		Daerah dengan erosi sedang	Sedang	Cukup sesuai	3
		Daerah dengan erosi berat	Jelek	Kurang sesuai	2
		Daerah dengan erosi sangat berat	Sangat jelek	Tidak sesuai	1
3	Jenis Tanah	Aluvial, tanah glei planosol hidromorf kelabu, literita air tanah	Tidak peka	Sangat sesuai	5

		Brown forest soil, Non calcis brown, mediteran	Kurang peka	Cukup sesuai	3
		Andosol, laterit, grumosposol, po	Peka	Kurang sesuai	2
		Regosol, litosol, organosol, renzina	Sangat peka	Tidak sesuai	1
		Dalam periode satu tahun, lahan tidak pernah tergenang air selama lebih dari 24 jam	Sangat baik	Sangat sesuai	5
4	Genangan Air	Dalam periode satu bulan dalam setahun, lahan tidak pernah tergenang air selama lebih dari 24 jam	Baik	Sesuai	4
		Selama satu bulan dalam setahun secara teratur lahan tergenang air lebih dari 24 jam	Sedang	Cukup sesuai	3
		Selama dua sampai lima bulan dalam setahun secara teratur lahan tergenang air lebih dari 24 jam	Jelek	Kurang sesuai	2
		Selama enam bulan atau lebih dalam setahun secara teratur lahan tergenang air lebih dari 24 jam	Sangat jelek	Tidak sesuai	1
5	Tekstur Tanah	Kasar	-	Sangat sesuai	5
		Sedang	-	Cukup sesuai	3
		Halus	-	Tidak sesuai	1

Sumber: Studi Pustaka, 2022.

Kondisi saat dan pasca banjir ditunjukkan pada Gambar 2, 3 dan 4.



Gambar 2. Sedimentasi Saluran Pasca Banjir



Gambar 3. Kerusakan Drainase dan Sampah



Gambar 4. Kondisi Sekolah Terkena Banjir

Analisis frekuensi banjir, pemetaan/zonasi, evaluasi kejadian dan kerusakan aliran sungai terus berlanjut. Bantaran sungai dan tanggul/serajag tidak boleh dikonversi untuk pembangunan fisik dan permukiman, sehingga pemangku kepentingan terkait harus memperhatikan kawasan perkotaan dengan mengarahkan pengaturan penggunaan lahan dan pemanfaatannya sesuai dengan fungsi ruang.

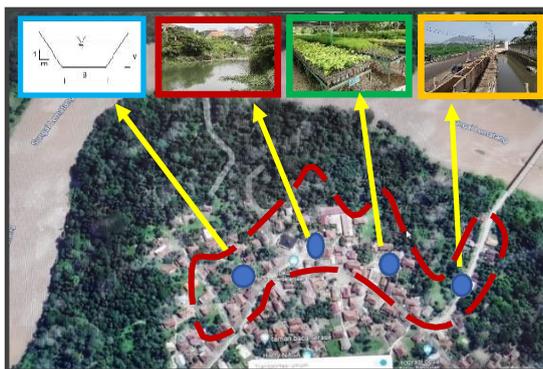
Upaya Pengendalian Banjir

Pengendalian banjir merupakan suatu upaya yang bertujuan untuk menurunkan tingkat risiko ancaman jiwa manusia dan harta benda akibat banjir sampai ke tingkat toleransi. Berbagai langkah telah dilakukan pemerintah dalam mengatasi banjir, namun diakuinya yang masih belum optimal karena faktor kesesuaian lahan yang menjadi fokus kajian ini. Kesesuaian lahan adalah tingkat

kesesuaian lahan untuk penggunaan tertentu. Kesesuaian lahan dapat dinilai untuk kondisi saat ini (lahan aktual) atau setelah perbaikan (lahan potensial) baik untuk lahan pemukiman maupun daerah aliran sungai. Melalui pendekatan amplifikasi struktural dan non-struktural, kondisi DAS dapat dievaluasi dan dioptimalkan dari waktu ke waktu sesuai dengan kondisinya. Amplifikasi Struktur DAS Musi dan Lahat Berdasarkan Evaluasi Kesesuaian Lahan dapat dilihat pada gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Amplifikasi Struktural dan Non Struktural Kota Palembang (Source: Google.com.Photo Udara.Palembang.Kec.SU I, Palembang) [15]



Gambar 6. Amplifikasi Struktural dan Non Struktural di Kab.Lahat (Google.com. Photos. Kec. Merapi Timur Kab. Lahat) [17]

Amplifikasi struktural merupakan pendekatan pengendalian banjir meliputi dalam hal penataan sistem DAS yang

meliputi pembangunan/pengembangan kolam penampung skala kecil alami/buatan, pembangunan drainase skala kecil, tanggul skala kecil dan penghijauan/revegetasi. Optimalisasi peningkatan kapasitas infrastruktur pengendalian banjir berupa pengerukan/normalisasi dilakukan pada saat terjadi pendangkalan/sedimentasi.

Dalam memilih jenis pengendali banjir ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan, faktor-faktor pengaruh untuk penetapan jenis pengendali banjir yaitu; Debit banjir sungai, Keadaan alur sungai dan DAS, Karakteristik hidraulik sungai dan Tingkat kerugian akibat banjir [8]. Pada Gambar 5 dan 6 berdasarkan pendekatan amplifikasi struktural terlihat bahwa pada kawasan pemukiman, pusat perkotaan, bantaran, drainase dapat dilakukan optimalisasi infrastruktur melalui; kolam retensi, optimalisasi saluran buatan (drainase), pemanenan air hujan, biopori, perbaikan danau.

Teknik perencanaan terpadu melalui tahapan evaluasi kesesuaian lahan dengan menggabungkan teknik penentuan desain drainase, penentuan tanggul sungai yang sepadan, pembuatan in situ/situ pond dan penentuan lokasi revegetasi/green barrier.

Amplifikasi struktural dapat dilakukan, antara lain; pembangunan tambak skala kecil, pembangunan drainase kotak utama, tanggul banjir dan penghijauan bantaran sungai/mini green barrier berbasis evaluasi kesesuaian lahan. Kegiatan ini berlandaskan pada konsep evaluasi kesesuaian lahan dengan mempertimbangkan faktor daya dukung lingkungan serta peta prasarana DAS dari wilayah hulu, tengah, dan hilir sungai, baik di perkotaan maupun pedesaan.

Tabel 3. Hasil Pendekatan Amplifikasi Struktural Berdasarkan Evaluasi Kesesuaian Lahan (EKL) (Lokasi I Kota Palembang)

Jenis Amplifikasi	Kriteria	Nilai Kesesuaian/Kelas/ Keterangan
1. Perbaikan dan pengaturan sistem sungai	Perbaikan Jaringan Sungai,	Sesuai/4/ Dilakukan
	Normalisasi Sungai Pembuatan dan Perbaikan Tanggul	Perbaikan
2. Bangunan pengendali banjir	Pembuatan/Perbaikan: a. Tanggul/Bendung	Tidak Sesuai/1/-
	b. Kola Retensi	Sesuai/4/dibangun retensi
	c. Kanal Banjir	Tidak Sesuai/1/-
	d. Pembuatan Cek Dam	Tidak Sesuai/1/-
	d. Folder	Tidak Sesuai/1/- Sangat Sesuai/5/ Dilakukan
	e. Sistem Drainase dan Pompa	Perbaikan Penggunaan Pompa

Sumber: Hasil Analisis (2022-2023)

Tabel 4. Hasil Pendekatan Amplifikasi Non-Struktural Berdasarkan Evaluasi Kesesuaian Lahan (EKL) (Lokasi I Kota Palembang)

Jenis Amplifikasi	Kriteria	Nilai Kesesuaian/Kelas/ Keterangan	
1. Strategi pemberdayaan masyarakat untuk sadar menjaga lingkungan berbasis kearifan dan perilaku lokal	Kegiatan Sosialisasi dan Peningkatan Wawasan Kelompok Masyarakat	Sesuai/4/ Dilakukan Kegiatan	
	Kegiatan Peningkatan Menjaga Kelesatrian Lingkungan dan Manajemen Sampah	Sangat Sesuai/5/ Dilakukan Kegiatan	
	Kegiatan Penguatan nilai Kearifan lokal	Sesuai/4/ Dilakukan Kegiatan	
	2. Menjaga daerah aliran sungai secara berkelanjutan meliputi; pengelolaan Daerah Aliran Sungai, pengaturan tata guna lahan, pengendalian erosi, peramalan banjir, dan	Pengelolaan DAS	Sangat Sesuai/5/ Dilakukan Kegiatan
		Pengendalian Guna Lahan	Sangat Sesuai/5/ Dilakukan Kegiatan
		Pengendalian Erosi	Sesuai/4/ Dilakukan Kegiatan
		Peramalan dan Peringatan Bahaya Banjir	Cukup Sesuai/3/ Dilakukan Kegiatan

peringatan bahaya banjir

Sumber: Hasil Analisis (2022-2023)

Amplifikasi nonstruktural dilakukan pada elemen masyarakat lokal/lokal (Gambar 5 zonasi jalur merah) melalui evaluasi dan pemetaan kawasan rawan banjir, penentuan jalur banjir, sistem peringatan dini, tanggap darurat dan konservasi tanah vegetatif dan konservasi daerah aliran sungai (DAS) serta pemberdayaan masyarakat.

Tabel 5. Hasil Pendekatan Amplifikasi Non-Struktural Berdasarkan Evaluasi Kesesuaian Lahan (EKL) (Lokasi I Kabupaten Lahat)

Jenis Amplifikasi	Kriteria	Nilai Kesesuaian/ Kelas	Keterangan
Strategi pemberdayaan masyarakat untuk sadar menjaga lingkungan berbasis kearifan dan perilaku lokal	Kegiatan Sosialisasi dan Peningkatan Wawasan Kelompok Masyarakat	Sesuai/4	Dilakukan Kegiatan
	Menjaga Kelesatrian Lingkungan dan Manajemen Sampah dan manajemen Sungai	Sangat Sesuai/5	Dilakukan Kegiatan
	Kegiatan Penguatan nilai Kearifan lokal	Sesuai/4	Dilakukan Kegiatan
Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, pengaturan tata guna lahan, pengendalian erosi, peramalan banjir, dan peringatan bahaya banjir	Pengelolaan DAS	Sangat Sesuai/5	Dilakukan Kegiatan
	Pengendalian Guna Lahan	Sangat Sesuai/5	Dilakukan Kegiatan
	Pengendalian Erosi	Sangat Sesuai/5	Dilakukan Kegiatan
	Peramalan dan Peringatan Bahaya Banjir	Sangat Sesuai/5	Dilakukan Kegiatan

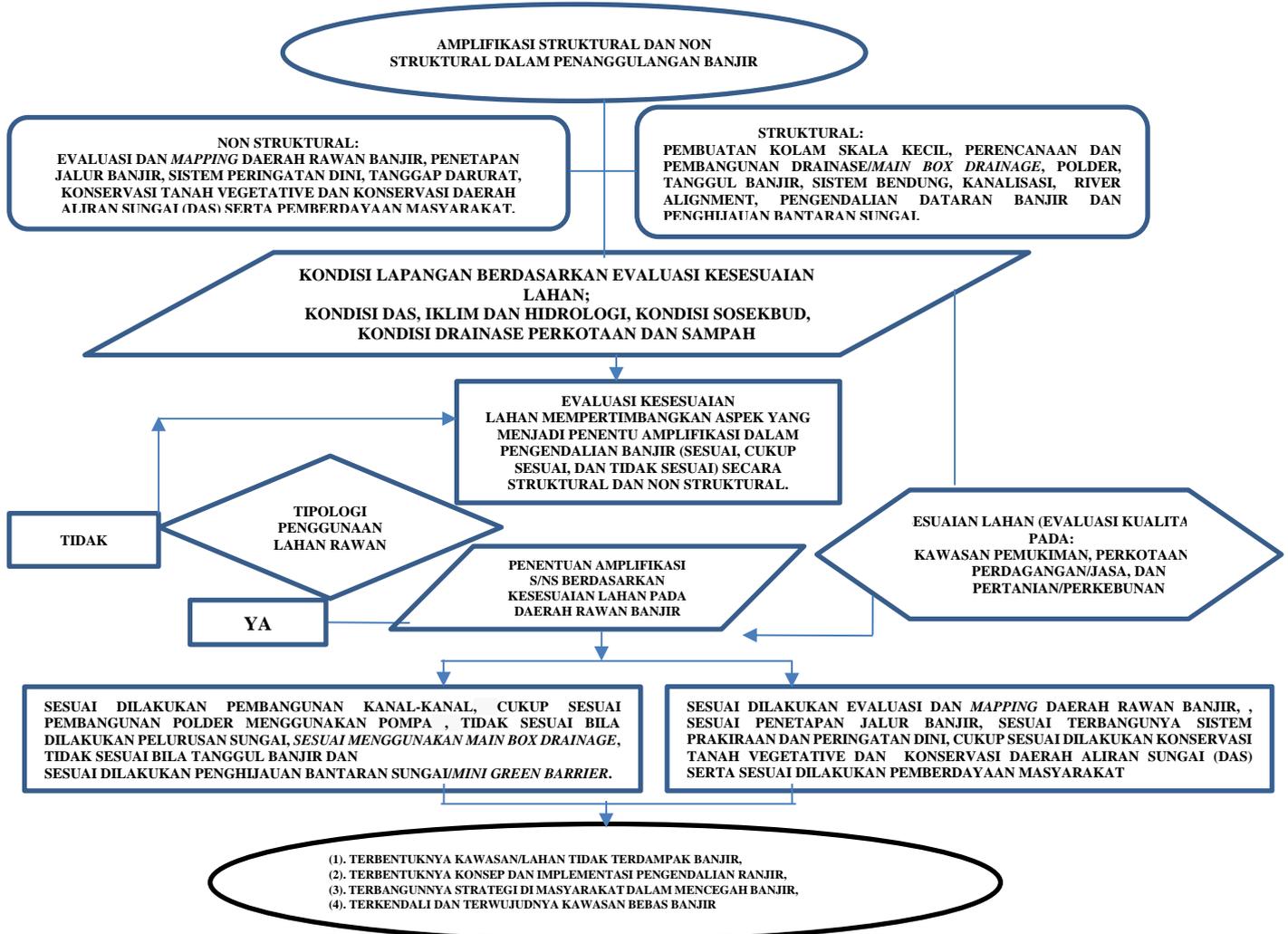
Sumber: Hasil Analisis (2022-2023)

Tabel 6. Hasil Pendekatan Amplifikasi Struktural Berdasarkan Evaluasi Kesesuaian Lahan (Lokasi I Kabupaten Lahat)

Jenis Amplifikasi	Kriteria	Nilai Kesesuaian/Kelas	Keterangan
Perbaikan dan pengaturan sistem sungai berupa sistem jaringan sungai, normalisasi sungai, tanggul banjir, sudetan	Perbaikan Jaringan Sungai	Sesuai/4	Dilakukan Perbaikan
	Normalisasi Sungai	Sesuai/4	Dilakukan Perbaikan
	Pembuatan dan Perbaikan Tanggul	Sesuai/4	Dilakukan Perbaikan
Bangunan pengendali banjir; Tanggul/ Bendung, Tembok banjir, Kolam retensi, Kanal banjir, Pembuatan cek dam, Polder, Sistem drainase dan pompa	Pembuatan Tanggul/Bendung	Tidak Sesuai/1	-
	Kolam Retensi	Sesuai/4	dibangun retensi
	Kanal Banjir	Sesuai/4	Dilakukan Perbaikan
	Pembuatan Cek Dam	Sesuai/4	Dilakukan Perbaikan
	Folder	Cukup Sesuai/3	Dilakukan Perbaikan
Sistem Drainase dan Pompa	Tidak Sesuai/1	-	

Sumber: Hasil Analisis (2022-2023)

Upaya dan pendekatan pengendalian banjir dapat dilakukan dengan cara memberikan edukasi serta peningkatan kapasitas atau pemberdayaan pengelola dan komunitas sungai Melalui gerakan masyarakat (pemuda/tokoh adat) sadar akan bencana banjir, perbaikan saluran dan saluran sungai, pengendalian limbah, dan penghijauan bantaran sungai, serta pelestarian lingkungan.



Gambar 6. Pengelolaan Banjir dengan Pendekatan Amplifikasi Struktural dan Non Struktural

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Pendekatan amplifikasi struktural dan nonstruktural berdasarkan evaluasi kesesuaian lahan merupakan upaya pencegahan dan pengendalian banjir secara lebih optimal. Konsep penilaian kesesuaian lahan untuk kawasan pemukiman dan daerah aliran sungai, serta kondisi sosial masyarakat setempat menjadi pedoman dalam pendekatan amplifikasi struktural dan nonstruktural. Dinamika perubahan dan penggunaan fungsi lahan yang tidak sesuai dengan pola tata ruang dan wilayah masing-masing wilayah, memberikan pengaruh yang sangat negatif terhadap kondisi wilayah, termasuk pada Daerah Aliran Sungai (DAS). Perubahan kondisi penggunaan lahan yang dominan menyebabkan kerusakan lingkungan, termasuk banjir. Pendekatan amplifikasi struktural diharapkan dapat meningkatkan kontrol dan kapasitas drainase DAS di wilayah hulu, tengah, dan hilir sungai.

Dari pembahasan diketahui bahwa hasil pendekatan amplifikasi Struktural berdasarkan evaluasi kesesuaian lahan (EKL) pada lokasi Kota Palembang dan hasil pendekatan amplifikasi struktural berdasarkan evaluasi kesesuaian lahan (EKL) pada lokasi Kabupaten Lahat, menunjukkan nilai kesesuaian atau kelas yang tepat, sehingga proses pengendalian banjir dapat dilakukan sesuai perencanaan berupa upaya perbaikan dan pengaturan sistem sungai berupa sistem jaringan sungai, normalisasi sungai, tanggul banjir, sudetan, flood way. Sementara hasil pendekatan amplifikasi Non-struktural berdasarkan evaluasi kesesuaian lahan (EKL) lokasi Kota Palembang dan hasil pendekatan amplifikasi Non-Struktural berdasarkan evaluasi kesesuaian lahan (EKL) pada Lokasi Kabupaten Lahat, menunjukkan adanya kesesuaian pada Daerah Aliran Sungai, pengaturan tata guna lahan, pengendalian erosi, peramalan banjir, dan peringatan bahaya banjir.

Evaluasi kesesuaian lahan yang dilakukan dalam pendekatan amflifikasi

struktural secara teknis membantu ketepatan dan kesesuaian dalam menentukan jenis kontruksi atau bangunan pengendali banjir yang akan digunakan meliputi; Normalisasi alur sungai, Tanggul, Tembok banjir, Kanal banjir, Kolam retensi dan Sistem drainase dan pompa. Sedangkan evaluasi kesesuaian lahan dalam amplifikasi non struktural memberikan pertimbangan dan pedoman bagi masyarakat untuk memahami tata guna lahan dan lingkungan yang berbasis kearifan dan perilaku lokal, serta menjaga tata guna lahan di daerah aliran. Bentuk pengendalian banjir berdasarkan kesesuaian lahan-lahan dalam beberapa kelas, yaitu cukup sesuai, hampir sesuai, dan tidak sesuai. Konsep evaluasi kesesuaian lahan merupakan pendekatan yang tepat untuk kawasan pemukiman dan daerah aliran sungai, serta kondisi sosial masyarakat setempat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agus, 2021. *Pengelolaan Kawasan Sempadan Sungai*. UGM Press.
- [2] Arsyad, 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB. Bandung.
- [3] Asdak, 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. UGM Pres. Yogyakarta.
- [4] Badan Pusat Statistik. 2019. *Jumlah Penduduk Indonesia*. Jakarta: BPS.
- [5] Hardjowigeno, Sarwo dan Widiatmaka. (2015). *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [6] Ishak, M. G. & Rudi H. (2020). *Rekayasa Sungai*. Palu: UNTAD Press.
- [7] Mulyono, Asep, Hilda L, & Anna F. (2019). *Permeabilitas Tanah berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Tanah Aluvial Pesisir DAS Cimanuk Indramayu*. 253 *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Volume 17, Nomor 1, Halaman 1-6. (<https://ejournal.undip.ac.id/>)
- [8] Sebastian, L. 2018. *Pendekatan Pencegahan dan Penanggulangan Banjir*. FTS Unpal.

- [9] Sitorus, S. R.P. (2018). Penggunaan Lahan. E-Book. Bogor: IPB Press
- [10] Suripin, 2001. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Penerbit Andi Offset.
- [11] Subardja, D., Sofyan R, Markus A, dkk (2016). Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional Edisi ke-2. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- [12] Wahyunto, Hikmatullah, Erna S, Chendy T, dkk (2016). Petunjuk Teknis Pedoman Survei dan Pemetaan Tanah Tingkat Semi Detail Skala 1:50.000. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- [13] <https://palembang.tribunnews.com/2021/01/26/dengar-jeritan-warga-wakil-walikota-tinjau-perumahan-bsb-warga-berharap-segera-ada-solusi>
- [14] <https://palpos.id/2019/12/19/12-lokal-sdn-162-palembang-terendam-banjir/>
- [15] <https://www.google.com/maps/search/foto+udara+Kabupaten+Muara+Enim/@-3.6364506,103.7054349,816m/data=!3m1!1e3?hl=id>
- [16] <https://regional.kompas.com/read/2019/12/30/11424801/diterjang-banjir-jembatan-penghubung-lahat-muara-enim-ambruk>
- [17] <https://sumsel.inews.id/berita/diguyur-hujan-lebat-longsor-dan-banjir-bandang-terjang-3-kecamatan-di-lahat>