

ANALISIS INSTRUMEN MODEL MITIGASI BANJIR DI INDONESIA

Toha Saleh

Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

Email: tohasaleh@yahoo.com

Abstrak

Salah satu upaya untuk mengurangi dampak banjir di Indonesia telah dilakukan melalui rencana aksi mitigasi (tanggap darurat) banjir. Rencana tindakan dihasilkan dari proses pengambilan keputusan dengan dibantu oleh instrumen berupa model komputer yang mampu menghasilkan skenario dan keputusan yang akan diambil. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi bagaimana prosedur tertulis terkait tanggap darurat banjir, diakomodasi oleh model (komputer) tersebut. Dengan menggunakan analisis kualitatif, prosedur elemen model tanggap darurat banjir yang efektif telah dibandingkan dan ditinjau. Hasilnya menunjukkan bahwa informasi rinci seperti sumber daya manusia dan material, informasi fasilitas, dan jeda waktu peringatan, belum terakomodasi dengan baik dan seluruhnya oleh model (komputer). Sorotan juga diberikan untuk mengusulkan instrumen yang lebih efektif untuk meningkatkan pengelolaan krisis banjir.

Kata Kunci: Mitigasi (Tanggap Darurat) Banjir, Pengelolaan Banjir, Model Komputer

Abstract

One of measures to reduce the flood impact in Indonesia has been done by flood emergency response action plan. The action plan is generated from decision making process assisted by instrument such computer models which have capability in producing scenarios and decision to be taken. This research is conducted to identify how the written procedures (delivered by international and national agencies) related to flood emergency response, being accommodated by those (computer) models. By using qualitative analysis, the element procedures of an effective flood emergency response model have been reviewed. The result shows that the detailed information such human and material resources, facilities information, and warning time-lag, have not been properly and entirely accommodated by the (computer) model. Highlights are also given to propose more effective instrument to improve the management of flood crisis.

Keywords: Flood Emergency Response, Flood Management, Computer Model

Pendahuluan

Sekitar 42% bencana alam disebabkan oleh bahaya banjir, menewaskan lebih dari 50.000 orang dan menyebabkan kerusakan senilai lebih dari 180 juta US\$ (Lassa, 2021). Asia adalah benua yang paling terkena dampaknya, dimana Indonesia berkontribusi terhadap lebih dari 70 kali kejadian banjir, lebih dari 5 juta orang terkena dampaknya, dan kerugian sekitar US\$ 5 miliar (Suripin & Kurniani, 2016).

How to cite:	Toha Saleh (2024) Analisis Instrumen Model Mitigasi Banjir di Indonesia, (5) 1
E-ISSN:	2722-5356
Published by:	Ridwan Institute

Khusus Jakarta, ibu kota Indonesia yang hampir setiap tahun dilanda banjir, tercatat pada tahun 2007, banjir menggenangi sekitar 70 persen wilayah Jakarta. Bencana ini menewaskan sedikitnya 57 orang dan membuat sekitar 450.000 orang meninggalkan rumah mereka. Banjir melumpuhkan pusat perekonomian Indonesia selama beberapa hari dan dunia usaha mengaku merugi sekitar US\$1 miliar (Puspitotanti & Karmilah, 2022). Pada tahun 2011, banjir menyebabkan banjir besar di beberapa lingkungan dengan kedalaman banjir 50 sentimeter yang merendam jalan utama dan menyebabkan kerusakan hingga US\$ 1 juta (Loucks & Da Costa, 2013).

Pada tahun 2013, banjir menewaskan sedikitnya 20 orang dan menyebabkan sedikitnya 33.502 orang mengungsi seperti yang dilaporkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) (Loucks & Da Costa, 2013). Masih adanya kerugian dan korban jiwa pada setiap kejadian banjir, menunjukkan tingkat penanggulangan banjir yang masih belum baik (Putra, Romadhoni, & Moe, 2019).

Untuk mengurangi dan menghindari banyaknya kerusakan, kerugian, atau bahkan korban jiwa akibat bencana banjir, maka perlu dilakukan penanganan terhadap kejadian tersebut, hal ini dapat dilakukan dengan memberikan model pengelolaan krisis banjir kepada pemerintah daerah dan juga masyarakat alat pendukung keputusan (Muhammad & Aziz, 2020);(Halim, 2014);(Puspitotanti & Karmilah, 2022). Namun alat pendukung keputusan sangat bergantung pada informasi sebagai masukannya. Pertanyaannya adalah: bagaimana alat ini (model komputer) dapat memberikan hasil yang akurat? Informasi seperti apa yang harus ditempatkan dan dikenali untuk menghasilkan saran atau alternatif keputusan yang lebih baik? Berdasarkan parameter apa informasi dikumpulkan dan didaftar?

Oleh karena itu, perlu dilakukan penilaian terhadap struktur parameter yang digunakan dalam model komputer apakah model tersebut telah mengakomodasi prinsip dan prosedur yang telah tertulis dalam strategi dan kebijakan penanggulangan darurat banjir. Dengan menganalisis dan mengenali parameter-parameter yang perlu diperhatikan dalam alat tersebut, diharapkan dapat menghasilkan model pengelolaan banjir yang lebih efektif dalam mendukung perumusan rencana pengelolaan dan alternatif terbaik dalam tanggap darurat banjir.

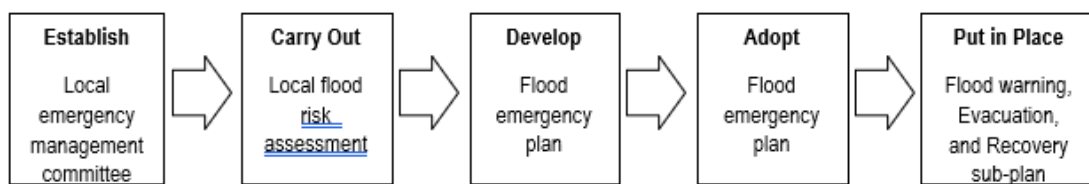
Metode Penelitian

Pendukung keputusan banyak dibuat dengan memanfaatkan model komputer sebagai alatnya atau dikenal dengan Decision Support System (DSS). DSS didefinisikan sebagai alat berbasis komputer yang memiliki karakteristik interaktif, grafis, dan pemodelan untuk mengatasi masalah tertentu dan membantu individu dalam studinya dan mencari solusi terhadap masalah manajemennya.

DSS telah berevolusi dari sistem berorientasi model sederhana menjadi entitas multi-fungsi yang canggih. DSS menyediakan analisis yang bervariasi tanpa banyak upaya pemrograman dan biasanya ditujukan kepada pengguna/manajer non-teknis. Aspek penting pertama dari DSS adalah bahwa mereka menyediakan informasi yang digunakan

dalam proses pengambilan keputusan. Penekanannya di sini bukan pada kuantitas informasi, melainkan kualitasnya.

Ada beberapa faktor yang membuat informasi memenuhi syarat untuk memiliki kualitas yang baik (seperti ketepatan waktu, relevan, keakuratan, konsistensi, tidak bias, dll.) tetapi faktor pertimbangan yang penting adalah bagaimana informasi digunakan untuk mencapai tujuan tertentu (Power, 2002). Dalam konteks pengelolaan banjir, Perencanaan Darurat Banjir yang diperkenalkan oleh Organisasi Meteorologi Dunia (WMO) membahas beberapa langkah yang harus diambil untuk mendapatkan proses pengelolaan dan pengambilan keputusan yang lebih baik. Langkah-langkah tersebut diilustrasikan sebagai berikut (Gambar 1):



Gambar 1 Flood Emergency Planning (WMO, 2006; adapted from ARMCANZ, 2000)

Tanggap darurat banjir dapat didefinisikan sebagai pelaksanaan kegiatan yang telah direncanakan sebelumnya selama banjir untuk mengurangi dampak buruk terhadap penduduk dan nilai material serta infrastruktur yang berisiko (Tumpu et al., 2023);(Darwati, Widiastuti, & Setianingsih, 2021);(Christian, Jayanti, & Widjasena, 2017). Rencana Darurat Banjir (FEP) menguraikan peran dan tanggung jawab semua pihak yang terlibat, tindakan yang harus diambil, pengaturan koordinasi dan saluran komunikasi yang akan digunakan sebelum, selama dan setelah peristiwa banjir (Abighail, Kridasantausa, Farid, & Moe, 2022);(Meliyana, Syahputra, Mahbengi, & Rahmawati, 2018). Tujuan perencanaan darurat banjir adalah untuk mengurangi risiko terhadap kesehatan dan kehidupan serta kerusakan yang disebabkan oleh banjir. Rencana lokal harus menjelaskan bagaimana ancaman bahaya banjir diidentifikasi (Kristanti, Nurprapti, & Muldi, 2018);(Kuncoro, Winarto, & Purnomo, 2018).

Secara khusus, rencana tersebut harus mencakup: 1) Daerah yang mungkin terkena banjir serta tingkat dan kedalaman banjir. 2) Frekuensi kejadian (baik historis maupun prediksi atau kemungkinan). 3) Besaran dan durasi intensitas, pola musiman, kecepatan serangan. 4) Lokasi infrastruktur penting yang berisiko. 5) Luas spasial (baik di sekitar lokasi bahaya yang diketahui atau sebagai perkiraan bahaya yang tidak terlokalisasi). 6) Lokasi sumber daya pertahanan banjir (peralatan, karung pasir, dll.). 7) Jalur dan koridor lalu lintas dan evakuasi. 8) Mekanisme peringatan.

Diharapkan dalam pengembangan model konsep, harus melibatkan peningkatan pembagian informasi dan pengambilan keputusan kolaboratif pada berbagai tingkat skala (bersama, komunitas umum, departemen), dan antara aktor utama dalam proses diagnostik penyakit. ancaman dan intervensi di lapangan. Ini akan memperkenalkan

sistem lengkap termasuk metode dan alat untuk mengumpulkan dan mengatur semua informasi relevan mengenai banjir dan berguna untuk perencanaan krisis.

Luaran penelitian ini berupa model konsep yang dapat membantu simulasi penanganan krisis banjir, beserta alternatif langkah-langkah pendukung keputusan berdasarkan prinsip dan perencanaan pengelolaan banjir terpadu. Model harus mampu mensimulasikan beberapa alternatif dan skenario dalam kasus yang dipilih, serta memberikan informasi yang baik dan relevan dengan kebutuhan proses pengambilan keputusan. Pemecahan masalah aktual dan penerapannya di lapangan akan menjadi unsur tersendiri dalam pemilihan alternatif yang dihasilkan model. Metodologi dalam membandingkan model didasarkan pada pendekatan OSIRIS-Model.

Hasil dan Pembahasan

Analisis perbandingan sederhana antar penerapan beberapa alat pendukung keputusan dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai karakteristik masing-masing alat, prinsip, metode, serta maksud dan tujuan masing-masing alat. Perbandingan alat hanya dibatasi pada alat yang digunakan untuk penanggulangan bencana dengan fokus pada alat penanggulangan bencana banjir. Tabel 1 menunjukkan beberapa perbandingan antar model Pengambilan Keputusan, berikut asal, tujuan dan sasaran, serta metode yang diterapkan.

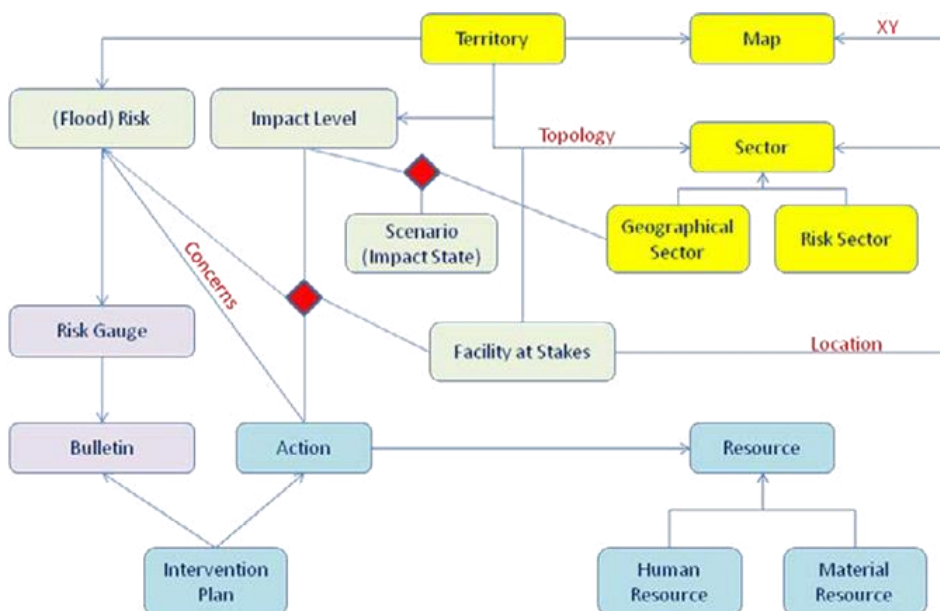
Khusus untuk kasus di Indonesia, InaSAFE adalah perangkat lunak gratis yang menghasilkan skenario dampak bencana alam yang realistis untuk perencanaan, kesiapsiagaan, dan aktivitas respons yang lebih baik. Hal ini memberikan cara yang sederhana namun tepat untuk menggabungkan data dari para ilmuwan, pemerintah daerah, dan masyarakat untuk memberikan wawasan tentang kemungkinan dampak bencana di masa depan. Namun, terdapat kekurangan sumber daya manusia dan material, informasi fasilitas, dan jeda waktu peringatan yang dipertimbangkan dalam model.

Tabel 1 Perbandingan Model Pengambilan Keputusan Terkait Mitigasi Banjir

Name and Info DSS Model	Origin	Objective and Purpose	Method and Function
HAZUS (Hazards US)	US, 2003	Estimating potential losses from earthquake, floods, and hurricanes	GIS technology; to estimate physical, economic, and social impacts of disasters
SAHANA-FOSS	Srilanka, 2004	Provide a set of modular, web- based disaster management applications	Synchronization between multiple instances, allowing for responders or district offices to capture data on victims in the field
UN-SPIDER	2006	Focus on the need to ensure access to and use of such solutions during all phases of the disaster management cycle, including the risk reduction phase	Integrated communication
FLOODSITE	UK, 2008	Tool for risk information on flood event to the investment and economic values	Communication and dissemination

OSIRIS Flood	France, 2005	Tool for the preparation and management of flood crisis (provide flood-operational solutions) for local officials	Set of procedure to follow to compile and organize all relevant information on floods and useful for crisis planning: sources of data for forecasting, flood maps and scenarios, and vulnerability issues, action plans and procedures to be provided to limit the damage, human and material resources available
INASAFE	Indonesia, 2011	Produces realistic natural hazard impact scenarios for better planning, preparedness, and response activities.	Combines one exposure layer (e.g. location of buildings) with one hazard scenario (e.g. flooding footprint) and returns a spatial impact layer along with textual statistical summary and action questions.
CEDD	Spain, 2006	DSS tool for flood mapping	Fuzzy Logic; Interact and synchronize stakeholders in flood management in order to follow mapping result.

OSIRIS adalah contoh Proyek RTD Eropa yang didorong oleh permintaan pengguna, yang mengeksplorasi konsep pengembangan teknologi yang berorientasi pada masyarakat di bidang penting manajemen risiko banjir, dengan model data yang disampaikan pada gambar 2 serta Interface pada gambar 3. Sedangkan INASAFE adalah perangkat lunak gratis yang menghasilkan skenario dampak bencana alam yang realistis untuk perencanaan, kesiapsiagaan, dan aktivitas respons yang lebih baik. Hal ini memberikan cara yang sederhana namun tepat untuk menggabungkan data dari para ilmuwan, pemerintah daerah, dan masyarakat untuk memberikan wawasan mengenai kemungkinan dampak bencana di masa depan.



Gambar 2 Model data OSIRIS yang disederhanakan dalam UML

Hasilnya menunjukkan bahwa pada INASAFE, informasi rinci seperti sumber daya manusia dan material, informasi fasilitas, dan jeda waktu peringatan, belum terakomodasi dengan baik dan seluruhnya dalam model (komputer).



Gambar 3 Platform Interaksi OSIRIS-Flood (Dengan menunjukkan hasil)

Adapun parameter-parameter yang dipertimbangkan dalam model konsep, berdasarkan berbagai jenis alat dan referensi, dapat ditabulasikan pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2 Matriks Variabel (Data) dalam Tanggap Darurat Banjir (Emergency Response)

Variable	Activity/Description	Data	Model which represents
Location	Location identification	Map	All
	Geo reference (connection to GIS)	Geo-spatial referencing	Haz, OS, UNS
Hydrological information	Generate hydrological data	Zoning/sector	Haz, OS, UNS
	Information of flood	General data	All; exc. UNS
		Flood status	All
Infrastructure at stakes	Report	Flood scale	All
		Bulletin (past records)	OS, InaS
	Identify the stakes and location	Land use info	OS, UNS, SF, InaS
		Position and level of exposure	OS, SF, InaS
Resources	Identify the impact	Number of occupants	OS, SF, InaS
		Human resources	OS, InaS
	Resources identification	Material and equipment resources	OS
Scenario for action	Access to resources	Accessibility info	OS
	Assess the possibility scenario	Organization (PIC)	OS
		Classification	OS, InaS, Haz
Communication and plan	Action plan generation	Data support	OS, InaS
	Regulation support	Regulation for action	OS, SF
	Flow of communication	Flow of information	All
		Institutional/ stakeholder	OS, UNS, InaS

Kesimpulan

Penilaian ini menyimpulkan beberapa poin: 1) Pemetaan merupakan langkah paling penting namun harus dilakukan secara manual. 2) Kebutuhan data setiap langkah harus disesuaikan agar dapat melacak setiap iterasi. 3) Informasi detail data sumber daya manusia lebih rumit (diperoleh). 4) Variasi patok yang teridentifikasi di lokasi masih perlu divalidasi. 4) Pemilihan kondisi banjir merupakan isu utama dalam menghasilkan grafik preferensi. 5) Beberapa kendala terkait pembenaran bahasa dan penerjemahan

DSS ada untuk memfasilitasi manajer dalam mengambil keputusan operasional, namun beban tanggung jawab utama terletak pada manajer. Manajer terkadang terlalu optimis dalam mengharapkan DSS dan mengembangkan ketergantungan yang tidak realistis pada sistem (Power, C.J; Caveat Emperor). Operasional yang efektif dari seluruh proses pengelolaan dataran banjir ditentukan oleh seberapa baik berbagai lembaga tersebut terkoordinasi dalam menjalankan tugas masing-masing dan seberapa baik mereka berkomunikasi dengan pemangku kepentingan lain di wilayah sungai.

BIBLIOGRAFI

- Abighail, Sarah Helena, Kridasantausa, Iwan, Farid, Mohammad, & Moe, Idham Riyando. (2022). Pemodelan banjir akibat perubahan tata guna lahan di daerah aliran sungai Ciliwung. *J. Tek. Sipil*, 29(1), 61–68. <https://doi.org/10.5614/jts.2022.29.1.6>.
- Christian, Kevin Reira, Jayanti, Siswi, & Widjasena, Baju. (2017). Analisis sistem tanggap darurat bencana banjir di Rumah sakit Mardi rahayu Kudus. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 3(3), 465–474.
- Darwati, Lestari Eko, Widiastuti, Yuni Puji, & Setianingsih, Setianingsih. (2021). Rencana Tanggap Darurat Masyarakat Menghadapi Bencana Banjir. *Jurnal Keperawatan*, 13(1), 47–52.
- Halim, Fuad. (2014). Pengaruh hubungan tata guna lahan dengan debit banjir pada Daerah Aliran Sungai Malalayang. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(1).
- Kristanti, Lusiana Laras, Nurprapti, Nurprapti, & Muldi, Ail. (2018). *Komunikasi Pengurangan Risiko Bencana Banjir di Kabupaten Serang*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Kuncoro, Moch Adib, Winarto, Sigit, & Purnomo, Yosef Cahyo Setianto. (2018). Studi Penanggulangan Banjir di Kali Batan Kabupaten Kediri. *Jurnal Manajemen Teknologi Dan Teknik Sipil (JURMATEKS)*, 1(1), 91–100.
- Lassa, Kasman. (2021). *PENGGUNAAN DISKRESI OLEH KEPALA DAERAH PADA PENANGGULANGAN BENCANA ALAM*. Universitas Hasanuddin.
- Loucks, Daniel P., & Da Costa, Joao R. (2013). *Decision support systems: Water resources planning* (Vol. 26). Springer Science & Business Media.
- Meliana, Meliana, Syahputra, Ichsan, Mahbengi, Andhika, & Rahmawati, Cut. (2018). Studi Penanggulangan Banjir Krueng Tripa. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 4(1), 34–39.
- Muhammad, Feny Irfany, & Aziz, Yaya M. Abdul. (2020). Implementasi Kebijakan Dalam Mitigasi Bencana Banjir Di Desa Dayeuhkolot. *Kebijakan: Jurnal Ilmu Administrasi*, 11(1), 52–61.
- Power, Daniel J. (2002). *Decision support systems: concepts and resources for managers*. Quorum Books.
- Puspitotanti, Endah, & Karmilah, Milla. (2022). Kajian Kerentanan Sosial Terhadap

- Bencana Banjir. *Jurnal Kajian Ruang*, 1(2), 177–197.
- Putra, Febryhandi Eka Kusuma, Romadhoni, Ahmad Zaki, & Moe, Idham Riyando. (2019). Evaluasi Banjir di Kecamatan Bula Kabupaten Seram Bagian Timur. *MEDIA KOMUNIKASI TEKNIK SIPIL*, 27(2), 260–267.
- Suripin, Suripin, & Kurniani, Dwi. (2016). Pengaruh Perubahan Iklim terhadap Hidrograf Banjir di Kanal Banjir Timur Kota Semarang. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 22(2), 119–128.
- Tumpu, Miswar, Jamal, Mardewi, SYAHRIR, MUHAMMAD, Pasanda, Octovianus S. R., Lopian, Franky Edwin Paskalis, Rustam, Muhamad Syarif Prasetia Adiguna, Adhimastra, I. Ketut, Mustika, Wayan, & Muliawan, I. Wayan. (2023). *Infrastruktur Berbasis Mitigasi Bencana*. TOHAR MEDIA.

Copyright holder:

Toha Saleh (2024)

First publication right:

Syntax Admiration

This article is licensed under:

