



PEMBANGUNAN BENDUNGAN: PERANAN DAN TANTANGAN DALAM PENGENDALIAN BANJIR

Fitria Melinda* dan Rafika Sari**

Abstrak

Pembangunan empat bendungan telah ditetapkan sebagai proyek strategis nasional dalam RPJMN 2025–2029. Bendungan berperan dalam mitigasi banjir dengan menahan dan mengatur aliran air saat curah hujan tinggi, sekaligus berfungsi sebagai penyedia air baku, sumber irigasi pertanian, dan mendukung pemanfaatan energi. Artikel ini mengkaji peran bendungan dalam pengendalian banjir serta berbagai tantangan yang dihadapi dalam pembangunannya. Meskipun memberikan manfaat besar bagi masyarakat, efektivitas bendungan bergantung pada integrasi dengan program mitigasi lain serta strategi penanganan dampak sosial, ekologis, dan teknis. Komisi V DPR RI perlu melakukan fungsi pengawasan dalam memastikan pembangunan bendungan berjalan optimal guna meminimalkan dampak banjir dan memperkuat ketahanan air nasional.

Pendahuluan

Empat bendungan prioritas telah ditetapkan dalam proyek strategis nasional (PSN) yang masuk dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2025–2029. Pembangunan bendungan bertujuan untuk memperkuat ketahanan air dan pengendalian banjir. Sebagai infrastruktur vital dalam pengelolaan sumber daya air, bendungan tidak hanya berfungsi sebagai penyedia air baku dan irigasi, tetapi juga berperan dalam mengatur aliran sungai serta mengendalikan volume air yang mengalir ke daerah hilir (Boulangue et al., 2021).

Kebijakan ini menjadi salah satu strategi mengingat tingginya frekuensi banjir di Indonesia. Selama Januari hingga Februari 2025, tercatat 393 kejadian banjir yang melanda berbagai wilayah di Indonesia. Wilayah yang paling terdampak meliputi Jawa Tengah, Jawa Timur, Jawa Barat, Riau, dan Lampung (“BNPB: Data Bencana Indonesia”, 2025). Banjir yang terjadi selama dua bulan terakhir dipicu oleh meningkatnya debit air akibat curah hujan berintensitas tinggi, kerusakan di hulu sungai, dan berkurangnya area resapan (Tempo, 2025). Mengingat dampak luas yang ditimbulkan, mulai dari terganggunya aktivitas masyarakat, kerusakan infrastruktur, hingga meningkatnya risiko kesehatan akibat paparan air yang terkontaminasi, diperlukan strategi mitigasi yang komprehensif. Artikel ini mengkaji

*) Analis Legislatif Ahli Pertama Bidang Ekonomi, Keuangan, Industri dan Pembangunan pada Pusat Analisis Keparlemenan Badan Keahlian DPR RI. Email: fitria.melinda@dpr.go.id

**) Analis Legislatif Ahli Madya Bidang Ekonomi, Keuangan, Industri dan Pembangunan pada Pusat Analisis Keparlemenan Badan Keahlian DPR RI. Email: rafika.sari@dpr.go.id

peran bendungan dalam pengendalian banjir di Indonesia, serta tantangan yang dihadapi dalam pembangunannya untuk mendukung upaya mitigasi banjir guna mengurangi risiko dan dampaknya.

Peran Bendungan dalam Pengendalian Banjir

Bendungan berperan dalam mitigasi risiko banjir dengan menahan air saat terjadi hujan berintensitas tinggi, sehingga debit air yang mengalir ke daerah hilir dapat dikendalikan. Dengan mengurangi kecepatan dan volume aliran, bendungan membantu pengelolaan distribusi air menjadi lebih teratur (Subianto et al., 2019). Empat bendungan yang ditetapkan dalam PSN adalah Way Apu, Jragung, Mbay, dan Bulango Ulu. Selain itu, terdapat 12 bendungan tambahan yang masuk dalam daftar indikatif berdasarkan evaluasi terhadap PSN sebelumnya. Total investasi untuk seluruh proyek bendungan ini mencapai Rp36,237 triliun (Arini, 2025). Dari tahun 2021 hingga 2023, jumlah bendungan di berbagai wilayah di Indonesia mengalami peningkatan. Pada tahun 2023, Indonesia memiliki 229 bendungan yang tersebar di berbagai wilayah, di mana sebaran terbanyak ada di Jawa dan Nusa Tenggara (Tabel 1).

Tabel 1. Perkembangan Jumlah Bendungan Tahun 2019, 2021-2023

Wilayah	2019	2021	2022	2023
Sumatera	9	10	10	11
Jawa	86	86	92	98
Kalimantan	7	8	8	9
Sulawesi	4	5	7	10
Nusa Tenggara	89	90	92	94
Bali	5	5	5	6
Maluku	1	1	1	1
Total	201	205	215	229

Sumber: Ditjen Sumber Daya Air, 2023 (diolah)

Beberapa bendungan di Indonesia didesain untuk mampu mereduksi debit banjir. Bendungan Ciawi dan Sukamahi di Bogor mampu menurunkan intensitas banjir hingga 9 persen dengan mereduksi debit puncak, dan memungkinkan infiltrasi dan penguapan, sehingga secara efektif mengurangi volume limpasan (Mardjono et al., 2018). Upaya serupa juga diterapkan pada Bendungan Ameroro di Konawe, dengan kapasitas tampung 88 juta meter kubik dan berperan dalam mengurangi potensi banjir serta dampaknya hingga 6.640 ha (Yunus, 2024). Selain itu, Bendungan Riam Kanan efektif mengendalikan luapan sungai dengan mengatur aliran air dan meminimalkan potensi banjir di wilayah Banjar, serta Bendungan Riam Kiwa, diperkirakan dapat mengurangi risiko banjir hingga 70 persen (Yulianus, 2025). Meskipun bendungan efektif dalam mereduksi risiko banjir di bagian hulu, efektivitas di hilir cenderung berkurang akibat kontribusi air dari anak sungai

dan curah hujan lokal (Shrestha et al., 2020). Rencana pembangunan 16 bendungan di berbagai daerah diharapkan dapat meningkatkan kapasitas tampungan air serta mengurangi risiko banjir melalui pengendalian volume dan kecepatan air secara efektif. Efektivitas bendungan dalam pengendalian banjir juga sangat bergantung pada sinergi dengan strategi mitigasi lainnya. Langkah lain seperti pengelolaan daerah aliran sungai (DAS), penormalisasian sungai, pembangunan sudetan, dan penguatan sistem drainase (Juwono et al., 2017). Selain itu, pelestarian ekosistem hutan di daerah tangkapan air menjadi strategi penting untuk meningkatkan daya serap tanah terhadap air. Selain sebagai infrastruktur mitigasi banjir, pembangunan bendungan juga mendukung penyediaan air baku, irigasi pada sektor pertanian, dan berkontribusi pada pemanfaatan energi melalui pembangkit listrik tenaga air (Khaddor et al., 2021). Dengan demikian, bendungan tidak hanya berfungsi sebagai infrastruktur mitigasi risiko hidrometeorologi, tetapi juga sebagai komponen dalam memperkuat ketahanan air dan energi dalam jangka panjang.

Tantangan dalam Pembangunan Bendungan

Pembangunan bendungan menghadapi beberapa tantangan. *Pertama*, dalam proses pembangunannya, diperlukan pembebasan lahan dan relokasi penduduk, yang seringkali memicu konflik sosial. Perlawanan masyarakat umumnya dipicu oleh ketidakpuasan mekanisme pembebasan lahan dan besaran kompensasi. Pendekatan kolaboratif, seperti musyawarah dengan warga dan forum kepala desa, penting untuk menampung aspirasi dan membatasi intervensi pihak luar. Sosialisasi mengenai manfaat bendungan dapat membantu masyarakat memahami dampak jangka panjangnya.

Kedua, dari aspek ekologis, keberadaan bendungan dapat mengubah pola aliran dan morfologi sungai alami, yang berdampak pada habitat spesies akuatik. Pergerakan sedimen juga dapat memicu erosi dan berpotensi merusak keseimbangan ekosistem. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan upaya restorasi ekosistem sungai, seperti pemulihan kualitas dan kuantitas air melalui rekonstruksi alur sungai agar menyerupai kondisi alami, penanaman kembali vegetasi akuatik dan riparian, serta pengelolaan sedimen (Rizki, 2023).

Ketiga, risiko teknis seperti keruntuhan bendungan dapat terjadi akibat *overtopping*, yaitu melimpasnya air melewati puncak bendungan, atau *piping*, yaitu rembesan air secara bertahap yang menyebabkan kegagalan struktur (Sriwibowowati, 2018). Salah satu contoh kasus adalah keruntuhan Bendungan Situ Gintung tahun 2009 yang disebabkan oleh curah hujan dan melemahnya tanah bendungan akibat erosi dan retakan, yang memungkinkan air waduk meresap melalui celah tersebut (Nabilah et al, 2020). Strategi pencegahan *overtopping* meliputi perancangan *spillway* dengan kapasitas yang memadai, pemantauan serta perhitungan stabilitas terhadap berbagai kondisi muka air dan variasi beban pada lereng bendungan. Pencegahan *piping* dilakukan melalui pemantauan rutin untuk mendeteksi rembesan sejak dini serta penggunaan lapisan filter agar air dapat mengalir aman tanpa membawa butiran tanah dan mencegah perkembangan retakan (Hapsari, 2023).

Tantangan dalam pembangunan bendungan mencakup aspek sosial, kelestarian lingkungan, dan mitigasi risiko teknis. Dengan strategi yang tepat, tantangan ini dapat dikelola dan diatasi secara efektif. Kolaborasi berbagai pihak menjadi kunci agar pembangunan bendungan tidak hanya berorientasi pada manfaat jangka pendek, tetapi juga berkelanjutan.

Penutup

Bendungan berfungsi mengendalikan banjir dengan menahan air saat hujan deras, mengurangi volume dan kecepatan aliran, serta mengatur distribusi air ke daerah hilir. Tidak hanya berfungsi sebagai infrastruktur mitigasi risiko banjir, bendungan juga bagian dari solusi berkelanjutan dalam pengelolaan air dan mitigasi bencana jangka panjang melalui penyediaan air baku, irigasi pertanian, serta kontribusinya terhadap ketahanan energi melalui pembangkit listrik tenaga air. Efektivitas bendungan dalam pengendalian banjir bergantung pada integrasi dengan strategi mitigasi lain, seperti pengelolaan DAS, normalisasi sungai, optimalisasi wilayah resapan, dan penguatan sistem drainase

Komisi V DPR RI, melalui fungsi pengawasannya, berperan dalam memastikan bahwa pembangunan empat bendungan prioritas berjalan optimal sebagai infrastruktur vital untuk ketahanan air dan pengendalian banjir. Pengawasan terhadap kesinambungan pembangunan bendungan dan mitigasi banjir lainnya diperlukan untuk memastikan efektivitas yang optimal, karena upaya mitigasi yang tidak terintegrasi berisiko mengurangi dampaknya terhadap pengurangan risiko banjir dan ketahanan air nasional.

Referensi

- Arini, S. C. (2025, Maret 10). Kementerian PU Sebut 16 Proyek Bendungan Bakal Masuk PSN. *Detik Finance*. <https://finance.detik.com/infrastruktur/d-7800517/kementerian-pu-sebut-16-proyek-bendungan-bakal-masuk-psn>
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). (2025). Data bencana Indonesia. <https://gis.bnpb.go.id/dev/map/>
- Boulange, J., Hanasaki, N., Yamazaki, D., & Pokhrel, Y. (2021). Role of dams in reducing global flood exposure under climate change. *Nature Communications*. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20704-0>
- Hapsari, D. (2023). *Analisis stabilitas timbunan tubuh embung (tanggul) di atas tanah lunak dengan Plaxis 2D* [Tugas Akhir tidak diterbitkan]. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Juwono, P. T., & Subagiyo, A. (2017). *Ruang air dan tata ruang: Pendekatan teknis keairan dan pembangunan berkelanjutan dalam penanganan banjir perkotaan*. Universitas Brawijaya Press.
- Khaddor, I., Achab, M., Soumali, M. R., Benjbara, A., & Alaoui, A. H. (2021). The impact of the construction of a dam on flood management. *Civil Engineering Journal*, 7(2). <https://doi.org/10.28991/cej-2021-03091658>

- Mardjono, A., Juwon, P. T., Limantara, L. M., & Suhartan, E. (2018). Effectivity of Ciawi and Sukamahi dam on Jakarta flood control. *International Journal of Engineering and Technology*, 7, 134. <https://doi.org/10.14419/IJET.V7I3.29.18541>
- Nabilah, R., Sutjningsih, D., Anggraheni, E., & Murniningsih, S. (2020). Dam break analysis of Situ Gintung Dam collapse reconstruction. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 599, 012064. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/599/1/012064>
- Rizki, M. Y. (2023). Restorasi air sungai sebagai wujud implementasi river engineering di Indonesia. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 99(1), 1-18. <https://doi.org/10.11591/ijere.v99i1.paperID>
- Shrestha, B. B., & Kawasaki, A. (2020). Quantitative assessment of flood risk with evaluation of the effectiveness of dam operation for flood control: A case of the Bago River Basin of Myanmar. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101707>
- Subianto, M., Irawan, P., & Shienjaya, S. (2019). Rancang bangun sistem monitoring level air bendungan untuk pengendalian banjir. *SMATIKA JURNAL*, 9(1), 39-44. <https://doi.org/10.32664/smatika.v9i01.247>
- Sriwibowowati, S. M. (2018). *Analisa banjir akibat keruntuhan bendungan Bajulmati dengan menggunakan program HEC-RAS*. [Disertasi tidak diterbitkan]. Universitas Brawijaya.
- Tempo. (2023, Maret 22). *Kondisi hulu sungai di Jawa Barat, penyebab banjir*. Tempo.co. <https://www.tempo.co/lingkungan/kondisi-hulu-sungai-di-jawa-barat-penyebab-banjir-1218632>
- Yulianus, J. (2025, Januari 30). Banjir di Kalsel tak kunjung surut, solusi jangka panjang disiapkan. *Kompas.id*. https://www.kompas.id/artikel/banjir-di-kalsel-tak-kunjung-surut-solusi-jangka-panjang-disiapkan?open_from=Search_Result_Page
- Yunus, S. R. (2024, Mei 14). Bendungan Ameroro senilai Rp 1,5 triliun diresmikan, banjir diharapkan berkurang. *Kompas.id*. <https://www.kompas.id/baca/nusantara/2024/05/14/bendungan-ameroro-senilai-rp-15-triliun-diresmikan-banjir-diharapkan-berkurang>

