Evolusi Sungai Citarum 1905–2026

Sabuk Meander, Rekayasa Sungai, dan Banjir Bandung Selatan

Muhammad Malik Ar Rahiem[1], Aswan[1], Asep Saepuloh[1], Imam A. Sadisun[1] , Yan Rizal[1] , Mika Rizki Puspaningrum[1] , Khoiril Anwar Maryunani[1] , Jananda Nuralam Indriyanto[1] Astin Nurdiana[1]

[1]Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian, Institut Teknologi Bandung

Latar Belakang

Banjir di Bandung Selatan terus berulang meskipun Sungai Citarum telah direkayasa selama lebih dari tiga dekade: rencana induk JICA (1988), proyek pengendalian banjir tahap I dan II, hingga Terowongan Nanjung (2020).

Dataran Bandung Selatan kerap dipandang sebagai hamparan yang seragam: datar, rendah, dan siap dibangun. Padahal dataran ini tersusun atas satuan geomorfologi yang berbeda, yaitu alur purba, oxbow, tanggul alam, rawa belakang, dan dataran danau, dengan kerawanan genangan yang tidak sama.

Setelah alur diluruskan dan rawa dikeringkan, lahan basah warisan beralih fungsi menjadi permukiman dan kawasan industri. Ekstraksi air tanah di kawasan industri dikaitkan dengan amblesan tanah yang cepat di Bandung Selatan (Abidin dkk., 2008; Ge dkk., 2014).

Hingga kini belum ada rekonstruksi alur Citarum yang kontinu, dari masa sebelum rekayasa (1905) sampai sekarang, untuk menguji hubungan antara evolusi sungai, alih fungsi lahan, amblesan, dan banjir.

Kata kunci: Sungai Citarum, sabuk meander, peta sejarah, citra KH-7/KH-9, banjir, amblesan tanah.

Tujuan & Rumusan Masalah

Penelitian ini merekonstruksi evolusi alur Citarum ruas Sapan–Curug Jompong selama 1905–2026 untuk menjelaskan pola banjir di Bandung Selatan.

Rumusan masalah

RM1 Evolusi sabuk meander Citarum sejak surutnya Danau Bandung purba, beserta kendalinya (ambang Curug Jompong, kipas aluvial anak sungai, endapan danau), belum terpetakan secara kuantitatif.

RM2 Sejauh mana bentuk geomorfik warisan menjelaskan pola genangan masa kini, melampaui elevasi, jarak ke alur, dan amblesan, belum diuji.

RM3 Dampak rekayasa sungai (sodetan, pelurusan, tanggul, polder, kolam retensi, Terowongan Nanjung) terhadap alih fungsi lahan, amblesan, dan kembalinya banjir belum terdokumentasi secara spasial.

Hipotesis

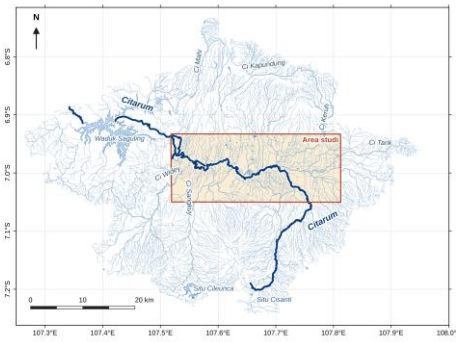
H1 Migrasi meander dikendalikan terutama oleh muka dasar Curug Jompong dan kipas aluvial anak-anak sungai Citarum.

H2 Genangan terkonsentrasi pada alur purba, oxbow, dan rawa belakang, dan menjelaskan sebaran genangan banjir dibandingkan hanya mempertimbangkan elevasi dan jarak terdekat ke alur sungai.

H3 Alur sungai yang ditinggalkan akibat sodetan diokupasi industri atau permukiman, lalu ambles lebih cepat dan menjadi lokasi genangan berulang.

Data & Metode

Alur Citarum direkonstruksi dari sembilan epok: peta Topographisch Bureau 1:20.000 (1905–1910), peta topografi 1934, citra KH-7 (1966) dan KH-9 (1984), peta RBI 1996, OrbView-3 (2005/06), Landsat tahunan 1988–2026, serta Sentinel-1/2.



Gambar 1. Area studi (kotak merah) dalam jaringan sungai Cekungan Bandung. Biru tua: Sungai Citarum; biru muda: danau dan waduk.

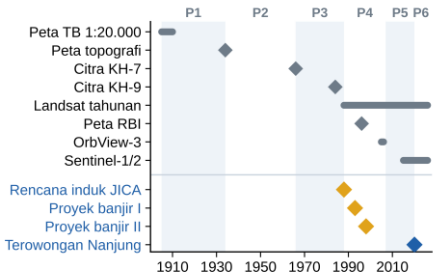
WP1 Koreksi geometri peta lama dan ortorektifikasi KH-7/KH-9 dengan titik kontrol tanah (GCP) serta validasi lapangan.

WP2 Ekstraksi alur dan satuan geomorfologi: digitasi peta lama, segmentasi badan air dengan Segment Anything (SAM), dan klasifikasi Landsat.

WP3 Metrik perubahan alur (sinuositas, laju migrasi, cutoff) dengan ambang deteksi galat antar-epok.

WP4 Katalog dan kronologi rekayasa sungai dari laporan JICA, arsip, dan wawancara.

WP5 Analisis genangan (Sentinel-1), tutupan lahan, dan amblesan (InSAR) untuk menguji H2 dan H3.



Gambar 2. Epok data dan intervensi rekayasa Citarum, 1905–2026 (P1–P6: periode pengelolaan sungai).

Kemajuan & Hasil Awal

Status per November 2026

- Data historis terkumpul: peta 1905–1910, 1934 dan 1996; citra KH-7 (1966) dan KH-9 (1984) beresolusi ±0,75 m; OrbView-3 2005/06; peta geologi Lembar Bandung (1972, 1993, 1996).
- Deret waktu Landsat tahunan 1988–2026 sedang diolah untuk memisahkan badan sungai dari genangan dan lahan basah.
- Pemetaan badan air dengan SAM pada citra 75 cm (±100.000 ha) disiapkan dengan GPU berbasis Cloud.
- Titik kontrol tanah Aol Bandung siap divalidasi di lapangan.
- Peta area studi dan skema legenda 16 satuan geomorfologi (fluvial, lakustrin, kipas, batuan dasar, antropogenik) telah disusun.

Hasil awal

Luaran & Rencana Lanjut

Luaran yang direncanakan

- Dataset alur dan satuan geomorfologi Citarum multi-epok 1905–2026, terbuka di Zenodo.
- Peta geomorfologi sabuk meander Sapan–Curug Jompong skala 1:25.000.
- Artikel jurnal: (1) rekonstruksi alur dan akurasinya; (2) 120 tahun evolusi Citarum dan industrialisasi; (3) warisan geomorfik dan banjir Bandung Selatan.
- Peta kerawanan banjir Bandung Selatan yang memasukkan bentuk lahan warisan.

Manfaat

Peta dan dataset ini dapat menjadi dasar zonasi bahaya banjir dan pengendalian alih fungsi lahan, agar lahan basah warisan tidak lagi diperlakukan sama dengan lahan kering.

Rencana lanjut

Validasi lapangan GCP dan bor tangan, ekstraksi alur untuk semua epok, lalu pengujian H1–H3.

Kontak: malikarrahiem91@gmail.com