

Identifikasi Sebaran Wilayah Banjir Menggunakan Citra Sentinel-1 A (Wilayah Studi: Kecamatan Baleendah dan Kecamatan Bojongsoang)

HISYAM FAWWAZUDIN¹, DEWI KANIA SARI²

1. Institut Teknologi Nasional Bandung¹
 2. Institut Teknologi Nasional Bandung²
- Email: hisyamfaw@gmail.com

ABSTRAK

Banjir di Kecamatan Baleendah dan Kecamatan Bojongsoang terjadi setiap musim hujan turun. Pada bulan November memiliki curah hujan terbesar di tahun 2021. Hal ini menyebabkan intensitas debit air dari DAS meningkat sehingga meluap air dari DAS Citarum dan DAS Cikeruh. Pada tanggal 25 November 2021 hingga 28 November 2021 terjadi bencana banjir di Kabupaten Bandung yang merendam Kecamatan Baleendah dan Kecamatan Bojongsoang. Pada penelitian ini menggunakan teknik penginderaan jauh. Pemanfaatan dari citra Sentinel-1 A yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi area banjir dengan mudah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deteksi perubahan dan *thresholding*. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi sebaran wilayah banjir yang terjadi di Kecamatan Baleendah dan Bojongsoang.

Kata Kunci: Banjir, Penginderaan Jauh, Citra Sentinel-1, *Thresholding*.

1. PENDAHULUAN

Bencana alam adalah salah satu fenomena yang dapat terjadi setiap saat, dimanapun dan kapanpun. Bencana alam banjir merupakan bencana yang paling banyak didapati hampir di seluruh tempat, banjir dapat membawa kerusakan, kerugian dan bahkan dapat merenggut nyawa. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2019), banjir adalah peristiwa atau keadaan dimana terendamnya suatu daerah atau daratan karena volume air yang meningkat. Banjir disebabkan oleh kondisi alam seperti curah hujan yang tinggi, dan faktor aktivitas penduduk seperti alih fungsi lahan dan penyempitan sempadan sungai.

Kabupaten Bandung merupakan wilayah yang sering terjadi banjir. Daerah yang sering terdampak banjir berada di sekitar Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum, DAS Cisangkuy, dan DAS Cikapundung. Menurut Pusat Krisis Kesehatan Kemenkes RI (2021), pada tanggal 28 November 2021 terjadi banjir di Kabupaten Bandung yang terjadi selama 3 hari dari tanggal 25 November hingga 28 November 2021. Banjir yang terjadi di Kabupaten Bandung merendam Kecamatan Baleendah dan Kecamatan Bojongsoang.

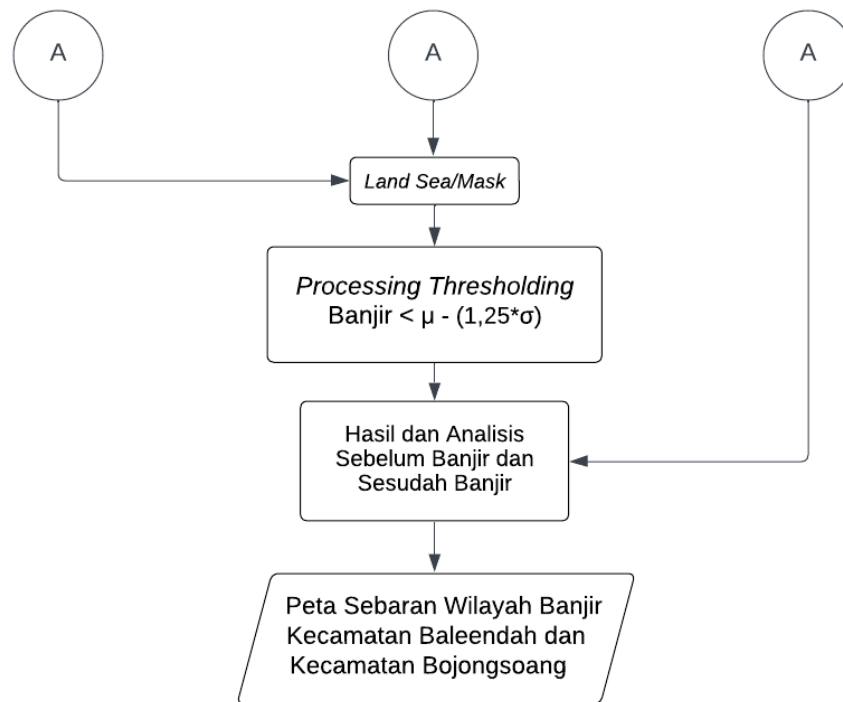
Pemetaan daerah banjir diperlukan untuk memberikan informasi agar pemerintah dapat mengambil tindakan yang tepat untuk menghadapinya. Data citra satelit bisa dimanfaatkan untuk mitigasi bencana salah satunya adalah SAR. Teknologi *Synthetic Aperture Radar* (SAR) merupakan salah satu sistem penginderaan jauh yang dapat menghasilkan informasi penting dari dampak

bencana alam, asap, dan hujan. Penginderaan jauh ini memiliki sensor aktif dan sangat banyak digunakan dalam mendeteksi kejadian yang dapat menimbulkan objek yang berlawanan dengan lokasi yang bersinggungan dengan citra satelit. Oleh karena itu data SAR banyak digunakan untuk mendeteksi banjir. Salah satu data SAR terbaru adalah Sentinel-1 A (Sukowati dkk, 2019). Misi Sentinel-1 A termasuk pencitraan *C-band* yang beroperasi dalam empat mode pencitraan eksklusif dengan resolusi berbeda (hingga 5 m) dan jangkauan (hingga 400 km). Sehingga memberikan kemampuan polarisasi ganda, waktu kunjungan kembali yang sangat singkat dan pengiriman produk yang cepat (European Space Agency, 2013).

Dari penjelasan tersebut maka dapat dirumuskan pada penelitian ini penulis melakukan analisis menggunakan metode deteksi perubahan dan *thresholding* yang diadaptasi dari penelitian Stephanie Long dkk, pada tahun 2014. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi sebaran banjir yang terjadi di Kecamatan Baleendah dan Bojongsoang yang diterapkan pada citra Sentinel-1 A. Analisis ini telah banyak diterapkan dalam literatur untuk memecahkan masalah ekstraksi daerah banjir dari citra SAR. Metode ini merupakan teknik tercepat untuk mencapai klasifikasi biner pada suatu citra. Polarisasi pada citra Sentinel-1 A yang digunakan dalam penelitian ini yaitu polarisasi VH. Dalam penelitian ini menggunakan dua tanggal perekaman sebelum banjir dan saat banjir.

2. METODOLOGI





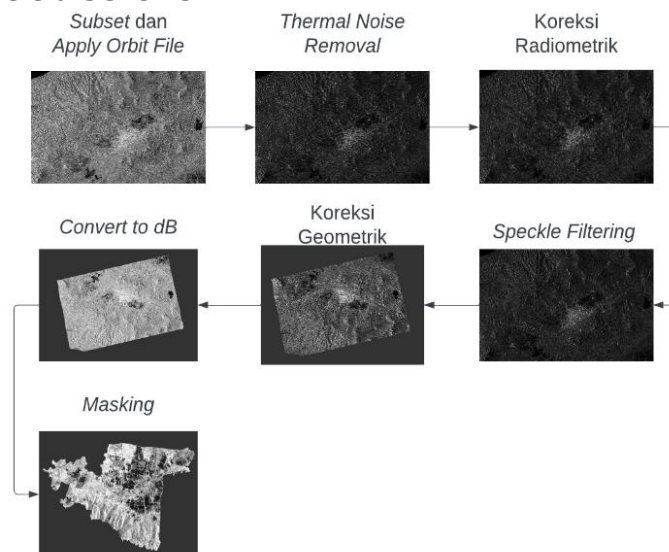
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1 Data-Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Citra Sentinel-1 A Citra satelit Sentinel-1 A yang digunakan, yaitu dengan waktu perekaman antara lain:
 - a. 24 Agustus 2021 (Sebelum terjadinya banjir),
 - b. 28 November 2021 (Saat terjadinya banjir).
2. Batas administrasi Kecamatan Baleendah dan Kecamatan Bojongsoang (.shp).

2.2 Pre-processing Citra Sentinel-1 A



Gambar 2. Pre-processing Citra Sentinel-1 A

2.3 Processing Citra Sentinel-1

Processing citra Sentinel-1 bertujuan untuk mengidentifikasi sebaran banjir menggunakan metode *thresholding*. Berikut persamaan yang dibuat Long dkk, pada tahun 2014 untuk menentukan nilai *threshold* ideal terhadap nilai piksel yang bertahan dan dievaluasi untuk mengidentifikasi banjir menggunakan varians kecerahan.

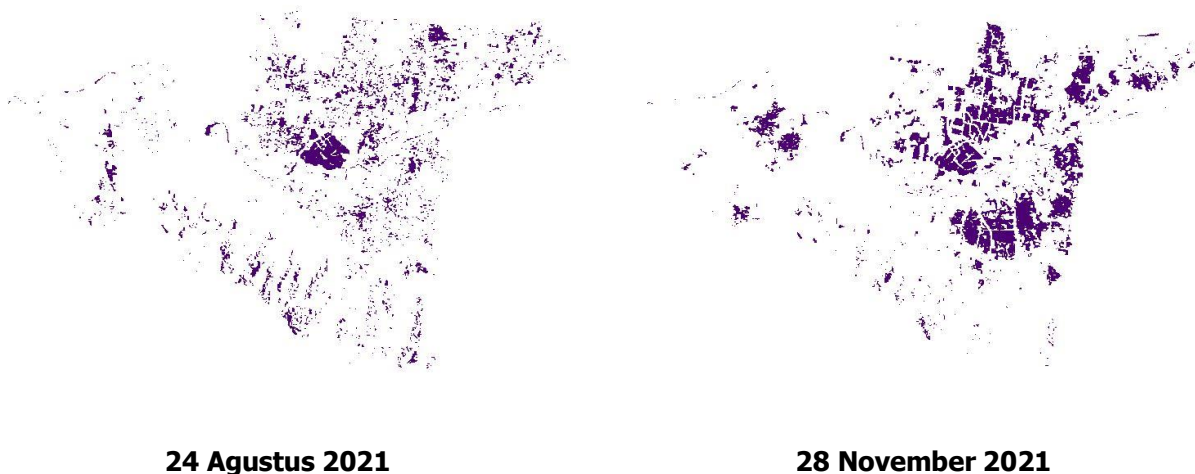
$$P_D < ((\mu[D]) - kf * \{\sigma[D]\})$$

P_D merupakan piksel yang teridentifikasi sebagai banjir, μ adalah nilai mean dan σ adalah standar deviasi. Nilai optimal kf ditentukan menjadi 1,25 adalah ambang batas banjir yang sudah ditetapkan oleh platform PBB untuk informasi berbasis antariksa dalam penanggulangan bencana dan tanggap Darurat *United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response (UN-SPIDER)*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Processing Citra Sentinel-1 A

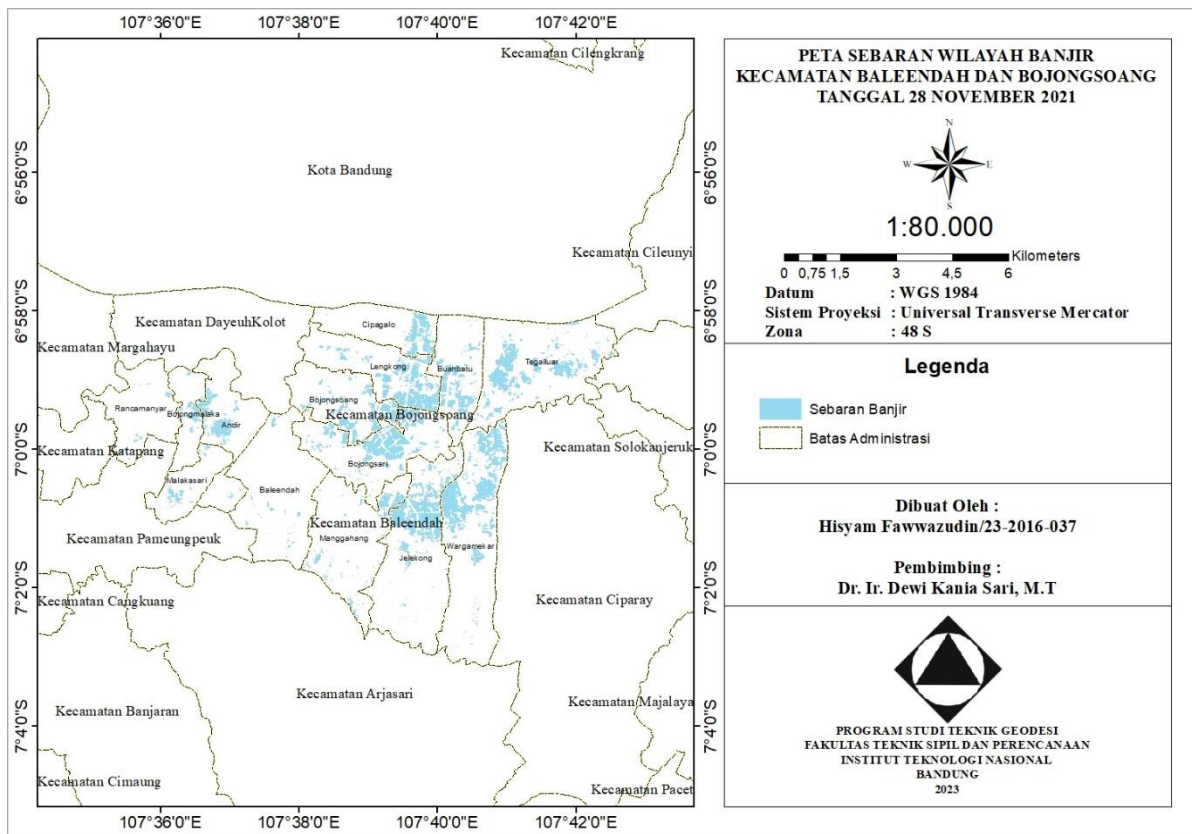
Hasil dari pengolahan citra Sentinel-1 A ini adalah *polygon* sebaran wilayah banjir di Kecamatan Baleendah dan Bojongsoang. Tahap *processing* ini menggunakan metode *thresholding* untuk mengekstrak area sebaran wilayah banjir. Kemudian hasil tersebut selanjutnya diubah dari *raster* (pixel) menjadi *vektor* (garis) dengan menggunakan perintah *raster to polygon* yang ada pada *software ArcMap 10.4*. Gambar 3 merupakan hasil *processing* citra Sentinel-1 A.



Gambar 3. Hasil *Processing* Citra Sentinel-1 A

3.2 Hasil Identifikasi Peta Sebaran Wilayah Banjir

Identifikasi sebaran banjir pada citra Sentinel-1 A dilakukan dengan menghitung luasan area yang terdampak banjir. Hasil dari identifikasi sebaran banjir yang terjadi pada tanggal 28 November 2021 di Kecamatan Baleendah sebesar $\pm 530,426$ ha, dan pada Kecamatan Bojongsoang sebesar $\pm 701,542$ ha. Hasil identifikasi sebaran wilayah banjir dijelaskan pada Tabel 1 dan Tabel 2.



Gambar 4. Hasil Sebaran Wilayah Banjir 28 November 2021

Identifikasi sebaran banjir pada citra Sentinel-1 A dilakukan dengan menghitung luasan area yang terdampak banjir. Hasil dari identifikasi sebaran banjir yang terjadi pada tanggal 28 November 2021 di Kecamatan Baleendah sebesar $\pm 530,426$ ha, dan pada Kecamatan Bojongsoang sebesar $\pm 701,542$ ha. Hasil identifikasi sebaran wilayah banjir dijelaskan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Identifikasi Sebaran Wilayah Banjir Kecamatan Baleendah

Kecamatan	Desa	Luas Daerah (ha)	Banjir (ha)	Persentase (%)	Luas Tidak Terdampak Banjir (ha)	Persentase (%)
Kec. Baleendah	Andir	406,36	57,93	14,26%	348,42	85,74%
	Baleendah	689,54	9,85	1,43%	679,70	98,57%
	Bojongmalaka	188,07	34,22	18,20%	153,84	81,80%
	Jelesong	804,73	187,13	23,25%	617,60	76,75%
	Malakasari	221,19	12,24	5,53%	208,96	94,47%
	Manggahang	627,58	57,70	9,19%	569,87	90,81%
	Rancamanyar	387,37	6,15	1,59%	381,21	98,41%
	Wargamekar	830,71	165,20	19,89%	665,51	80,11%

Berdasarkan Tabel 1 jumlah luasan banjir terbesar yang terjadi pada 28 November 2021 di Kecamatan Baleendah terdapat pada desa Jelesong dengan luasan banjir $\pm 187,13$ ha. Untuk luasan yang tidak terdampak banjir pada desa Jelesong yaitu $\pm 617,60$ ha. Sedangkan desa dengan luas banjir terkecil yaitu terdapat pada Desa Rancamanyar. Desa Rancamanyar sendiri memiliki luasan banjir sebesar $\pm 6,15$ ha. Luasan yang tidak terdampak banjir di desa Rancamanyar yaitu $\pm 381,21$ ha.

Tabel 2. Identifikasi Sebaran Wilayah Banjir Kecamatan Bojongsoang

Kecamatan	Desa	Luas Daerah (ha)	Banjir (ha)	Persentase (%)	Luas Tidak Terdampak Banjir (ha)	Persentase (%)
Kec. Bojongsoang	Bojongsari	542,46	176,41	32,52%	366,05	67,48%
	Bojongsoang	380,75	64,44	16,93%	316,31	83,07%
	Buahbatu	356,53	145,80	40,89%	210,73	59,11%
	Cipagalo	308,77	49,04	15,88%	259,74	84,12%
	Lengkong	426,32	153,43	35,99%	272,89	64,01%
	Tegalluar	766,39	112,43	14,67%	653,96	85,33%

Berdasarkan Tabel 2 jumlah luasan banjir terbesar yang terjadi pada 28 November 2021 di Kecamatan Bojongsoang terdapat pada desa Bojongsari dengan luasan banjir ± 176.41 ha. Untuk luasan yang tidak terdampak banjir pada desa Bojongsari yaitu ± 366.05 ha. Sedangkan desa dengan luas banjir terkecil yaitu terdapat pada desa Cipagalo. Desa Cipagalo sendiri memiliki luasan banjir sebesar ± 49.04 ha dan luasan yang tidak terdampak banjir di desa Cipagalo yaitu ± 259.74 ha.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Luasan banjir yang teridentifikasi pada 28 November 2021 di Kecamatan Baleendah sebesar ± 530.43 ha dan Kecamatan Bojongsoang sebesar ± 701.54 ha.
- 2) Pada desa Jelesong Kecamatan Baleendah memiliki luasan banjir terbesar yaitu ± 187.13 ha. Untuk luasan yang tidak terdampak banjir pada desa Jelesong yaitu ± 617.60 ha. Sebesar 23.25% wilayah desa Jelesong terdampak banjir dan sebesar 76.75%.
- 3) Pada desa Bojongsari Kecamatan Bojongsoang memiliki luasan banjir terbesar yaitu ± 176.41 ha. Untuk luasan yang tidak terdampak banjir pada desa Bojongsari yaitu ± 366.05 ha. Sebesar 32.55% wilayah desa Bojongsari terdampak banjir dan sebesar 67.48% wilayah desa Bojongsari tidak terdampak banjir

DAFTAR PUSTAKA

- BNPB. (2019). Definisi Bencana. Dipetik Mei 12, 2023, dari <https://bnpb.go.id/berita/banjir-rendam-enam-kecamatan-di-kabupaten-bandung>.
- ESA. (2020). Sentinel-1 Overview. Dipetik Mei 12, 2023, dari European Space Agency: <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-1/>.
- Longbotham, N., dkk. (2012). Multi-Modal Change Detection, Application to the Detection of Flooded Areas: Outcome of the 2009–2010 Data Fusion Contest. *IEEE Journal*. vol.5. No.1. doi: 10.1109/ JSTARS.2011.2179638
- Long, S., Fatoyinbo, T. E., & Policelli, F. (2014). Flood Extent Mapping For Namibia Using Change Detection and Thresholding With SAR. *Environmental Research Letter*. Doi:10.1088/1748-9326/9/3/035002.
- Sukowati, K. A. D., and Kusratmoko, E. (2019). Analysis of the distribution of flood area in Karawang Regency using SAR Sentinel 1A image. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. Doi: 10.1088/ 1755-1315/ 311/ 1/ 012085. Department of Geography, Universitas Indonesia.