

MONITORING PERUBAHAN POLA ALIRAN SUNGAI BRANTAS DI KOTA KEDIRI MENGGUNAKAN DATA CITRA LANDSAT

Feny Arafah¹, Agus Darpono², Masrurotul Ajiza³

Program Studi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Malang^{1,2,3}

Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2

E-mail: feny_arafah@lecturer.itn.ac.id

ABSTRAK

Sungai Brantas merupakan salah satu sungai besar yang ada di wilayah Provinsi Jawa Timur. Sungai Brantas memiliki fungsi yang sangat penting bagi Jawa Timur mengingat 60% produksi padi berasal dari areal persawahan di sepanjang aliran sungai ini. Sungai Brantas mempunyai Daerah Aliran Sungai (DAS) seluas 11.800 km² atau ¼ dari luas Provinsi Jawa Timur. Panjang sungai utama 320 km mengalir melingkari sebuah gunung berapi yang masih aktif yaitu Gunung Kelud. Permasalahan pokok di DAS Kali Brantas adalah fluktuasi air permukaan yang ditandai oleh dua peristiwa, yaitu kekeringan di musim kemarau dan banjir di musim hujan. Selain itu, kondisi aliran air Sungai Brantas juga terkendala oleh endapan sedimen yang dihasilkan letusan Gunung Kelud. Hal ini berpengaruh terhadap pola aliran Sungai Brantas yang mungkin akan mengalami perubahan sepanjang tahun. Kota Kediri merupakan salah satu wilayah yang dialiri oleh Sungai Brantas, dimana sungai ini membagi wilayah Kota Kediri menjadi bagian barat seluas 24,6 km² dan timur seluas 38.8 km². Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu penelitian untuk memonitoring perubahan pola aliran Sungai Brantas di Kota Kediri. Monitoring dalam penelitian ini dilakukan dalam kurun waktu 10 tahun, yaitu dari tahun 2009-2019. Data yang digunakan adalah data citra satelit Landsat-7 dan Landsat-8, yang kemudian diolah menggunakan metode *Normalized Difference Water Index (NDWI)*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi pola aliran Sungai Brantas di Kota Kediri dari tahun 2009-2019 mengalami perubahan, yang ditandai dengan adanya pulau kecil di tengah sungai yang terus mengalami penambahan luasan dari tahun ke tahun. Selain itu, terdapat penambahan luasan sebesar 9.810 m² dari tahun 2009-2014 yang dikarenakan adanya upaya pemeliharaan dari dinas setempat, sedangkan pada tahun 2014-2019 terdapat pengurangan luasan aliran sungai sebesar 15.750 m² yang dikarenakan pada tahun 2014 terjadi letusan Gunung Kelud yang menyebabkan endapan sedimen di sekitar bantaran Sungai Brantas. Dari penelitian ini diharapkan agar pemerintah Kota Kediri bisa melakukan perencanaan pembangunan dan pengembangan di Daerah Aliran Sungai Brantas sehingga Sungai Brantas dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya oleh masyarakat Kota Kediri.

Kata kunci: Kota Kediri, Pola Aliran, Sungai Brantas

ABSTRACT

Brantas River is one of the major rivers in the East Java Province. The Brantas River has a very important function for East Java, considering that 60% of rice production comes from rice fields along this river. Brantas River has a watershed (DAS) area of 11,800 km² or ¼ of the area of East Java Province. The length of the main river 320 km flows around a still active volcano, Kelud Mountain. The main problem in the Kali Brantas watershed is surface water fluctuation which is marked by two events, namely drought in the dry season and flooding in the rainy season. In addition, the condition of the Brantas River water flow is also constrained by sediment deposits resulting from the eruption of Mount Kelud. This affects the flow pattern of the Brantas River which may experience changes throughout the year. Kediri City is one of the areas flowed by the Brantas River, where the river divides the Kediri City area into the western part of 24.6 km² and east of 38.8 km². Therefore, a research is needed to monitor changes in Brantas River flow patterns in Kediri City. Monitoring in this study was carried out within a period of 10 years, namely from 2009-2019. The data used are Landsat-7 and Landsat-8 satellite image data, which are then processed using the Normalized Difference Water Index (NDWI) method. The results of this study indicate that the condition of the Brantas River flow pattern in the City of Kediri from 2009-2019 has changed, which is marked by the existence of a small island in the middle of the river that continues to increase in area from year to year. In addition, there was an increase in area of 9,810 m² from 2009-2014 due to maintenance efforts from the local service, while in 2014-2019 there was a reduction in the area of river flow by 15,750 m² due to the eruption of Mount Kelud in 2014 which caused sediment deposits around the banks of the Brantas River. From this research it is hoped that the government of the City of Kediri can carry out development and development planning in the Brantas River Basin so that the Brantas River can be utilized properly by the people of the City of Kediri.

Keywords: Brantas River, Flow Pattern, Kediri City

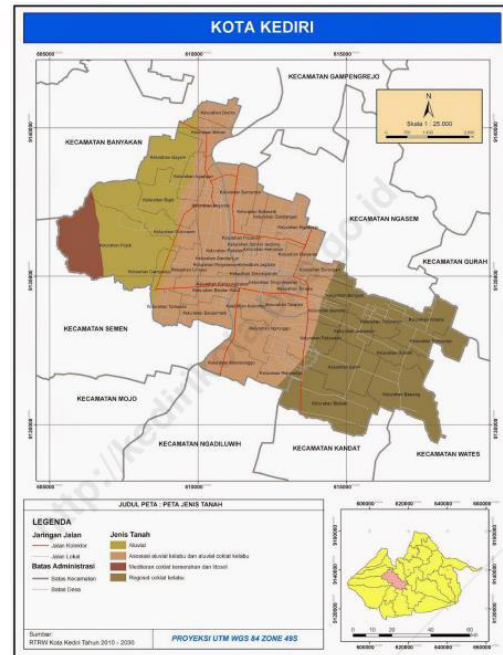
PENDAHULUAN

Sungai Brantas merupakan salah satu sungai besar yang ada di wilayah Provinsi Jawa Timur. Sungai Brantas memiliki fungsi yang sangat penting bagi Jawa Timur mengingat 60% produksi padi berasal dari areal persawahan di sepanjang aliran sungai ini. Sungai Brantas mempunyai panjang ± 320 km yang mengalir melingkari sebuah gunung berapi yang masih aktif yaitu Gunung Kelud dan memiliki luas wilayah sungai ± 14.103 km² yang mencakup $\pm 25\%$ luas Propinsi Jawa Timur atau $\pm 9\%$ luas Pulau Jawa. Permasalahan pokok di DAS Sungai Brantas adalah fluktuasi air permukaan yang ditandai oleh dua peristiwa, yaitu kekeringan di musim kemarau dan banjir di musim hujan. Selain itu, kondisi aliran air Sungai Brantas juga terkendala oleh endapan sedimen yang dihasilkan letusan Gunung Kelud. Hal ini berpengaruh terhadap pola aliran Sungai Brantas yang mungkin akan mengalami perubahan sepanjang tahun. Kota Kediri merupakan salah satu wilayah yang dialiri oleh Sungai Brantas, dimana sungai ini membagi wilayah Kota Kediri menjadi bagian barat seluas 24,6 km² dan timur seluas 38,8 km². Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu penelitian untuk memonitoring perubahan pola aliran Sungai Brantas di Kota Kediri.

Dalam penelitian ini, data citra satelit yang digunakan adalah citra Landsat. Penelitian dilakukan dengan menggunakan data citra secara temporal dalam kurun waktu 10 tahun, yaitu dari tahun 2009-2019. Dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan suatu kesimpulan tentang perubahan pola aliran Sungai Brantas di Kota Kediri. Hal ini dilakukan agar pemerintah Kota Kediri bisa melakukan perencanaan pembangunan dan pengembangan di Daerah Aliran Sungai Brantas sehingga Sungai Brantas dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya oleh masyarakat Kota Kediri.

METODE

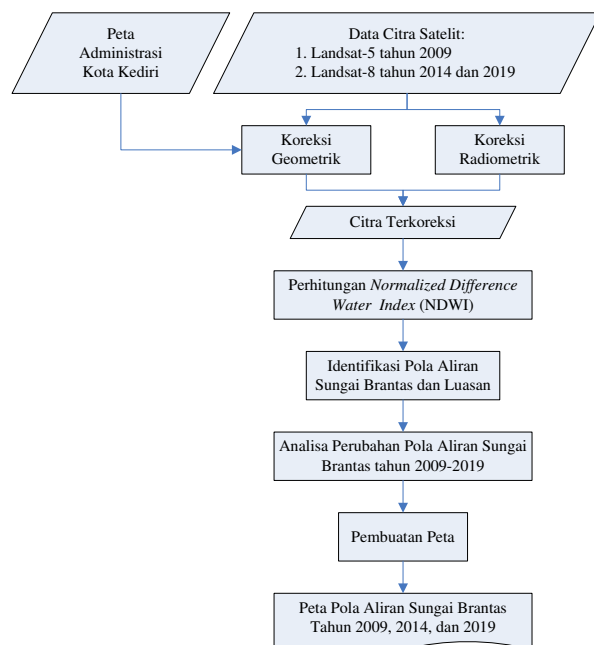
Daerah penelitian secara administratif berada di wilayah Kota Kediri. Secara astronomis, Kota Kediri terletak diantara $7^{\circ}45' - 7^{\circ}55'$ LS dan $111^{\circ}05'27'' - 112^{\circ}03'$ BT. Secara administratif dibagi menjadi 3 kecamatan, yaitu Kecamatan Mojoroto, Kecamatan Kota, dan Kecamatan Pesantren. Berikut ini adalah gambar dari peta lokasi penelitian:



Gambar 1. Lokasi Penelitian (BPS, 2017)

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: (1) Data citra satelit Landsat-8 dan Landsat-5 resolusi 30 meter bulan Oktober tahun 2009, 2014 dan 2019 dengan *path/row* 119/065, dan (2) Peta Rupabumi Kota Kediri skala 1:25.000.

Tahapan penelitian ini disajikan dalam sebuah diagram alir berikut ini:

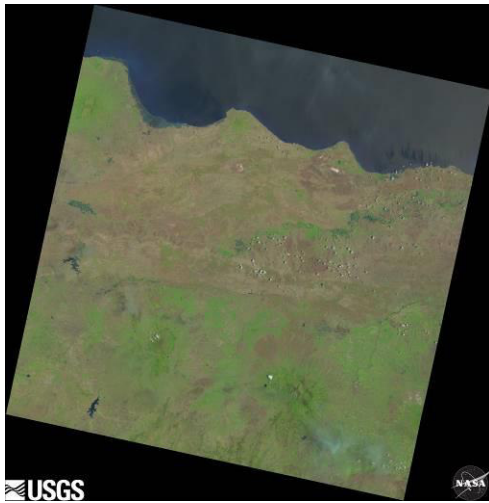


Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 macam, yaitu ;

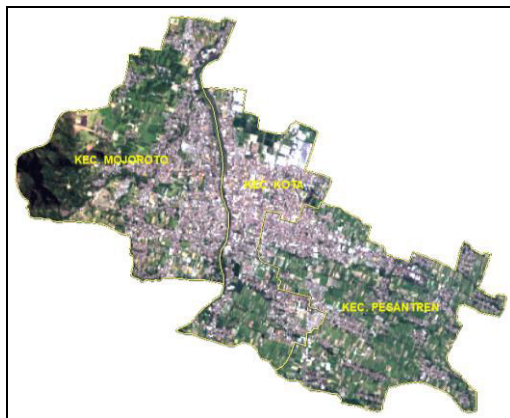
- Tahap Persiapan, berupa proses pengumpulan data dan *pre-processing data*.

Data yang dikumpulkan adalah data citra satelit Landsat-8 dan Landsat-5 tahun 2009, 2014, dan 2019 yang diambil pada bulan yg sama, yaitu Oktober. Berikut ini adalah tampilan data citra yang digunakan:



Gambar 3. Citra Satelit Landsat-8 Tanggal 24 Oktober 2019

Setelah itu dilakukan *pre-processing* data citra Landsat-8 dan Landsat-5, yaitu dengan melakukan koreksi geometrik dan koreksi radiometrik sehingga menghasilkan citra terkoreksi. Selanjutnya melakukan proses *cropping* atau pemotongan area sesuai dengan wilayah studi, yaitu Kota Kediri.



Gambar 4. Citra yang Sudah Dipotong

- b. Tahap Pengolahan, berupa proses perhitungan *Normalized Difference Water Index* (NDWI) untuk mengetahui bentuk pola aliran Sungai Brantas pada data citra Landsat dengan menggunakan Persamaan .

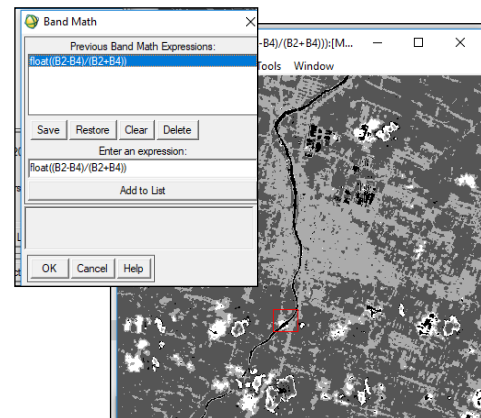
$$NDWI = (\rho_{green} - \rho_{NIR}) / (\rho_{green} + \rho_{NIR}) \dots (1)$$

dimana,

ρ_{green} = nilai reflektan pada band green,

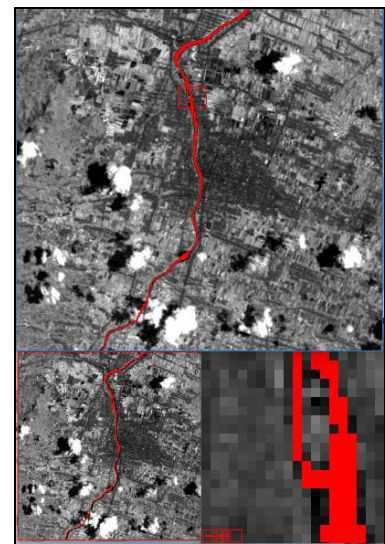
ρ_{NIR} = nilai reflektan pada band NIR.

Berikut adalah proses perhitungan NDWI:



Gambar 5. Proses Perhitungan NDWI

Selanjutnya, melakukan identifikasi pola aliran dan perhitungan luasan daerah aliran sungai untuk mengetahui perubahan pola aliran Sungai Brantas dari tahun 2009-2019.



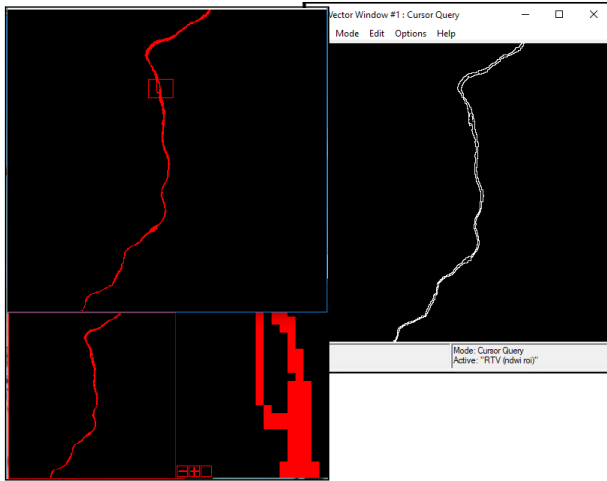
Gambar 6. Proses Identifikasi Pola Sungai

- c. Tahap Akhir, berupa analisa perubahan pola aliran Sungai Brantas dari tahun 2009-2019. yang selanjutnya akan dilakukan pembuatan Peta Pola Aliran Sungai Brantas tahun 2009, 2014 dan 2019 dan ditarik kesimpulan akhir.

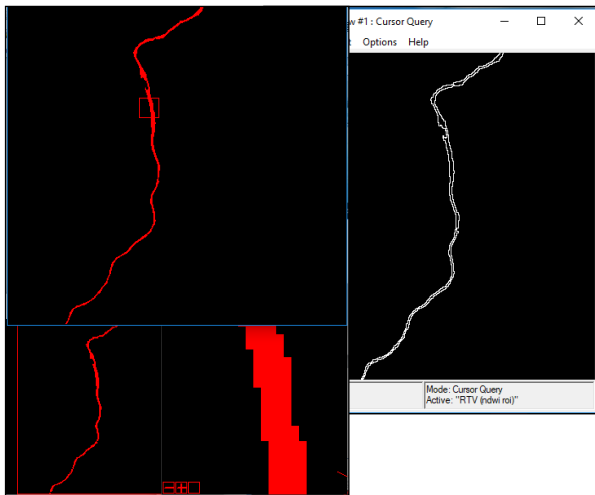
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Identifikasi Pola Aliran Sungai Brantas

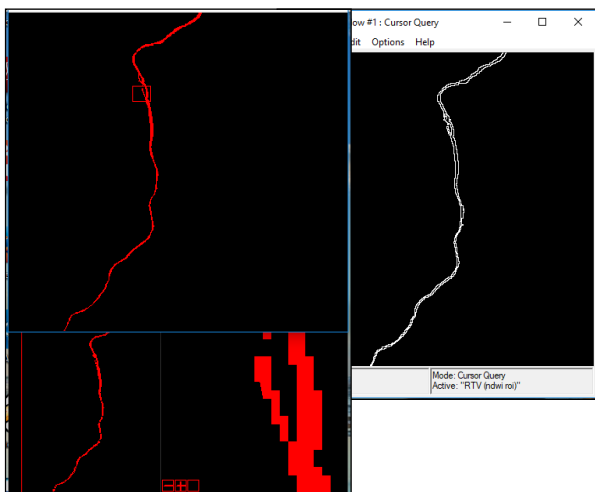
Identifikasi pola aliran sungai dilakukan berdasarkan hasil perhitungan NDWI yang dilakukan pada setiap citra dengan menggunakan software Envi. Berikut adalah hasil identifikasi pola aliran Sungai Brantas dari tahun 2009-2019 :



Gambar 7. Hasil Identifikasi Pola Aliran Sungai Brantas Tahun 2009



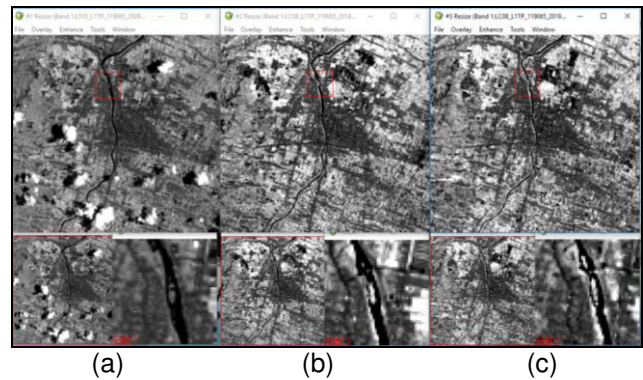
Gambar 8. Hasil Identifikasi Pola Aliran Sungai Brantas Tahun 2014



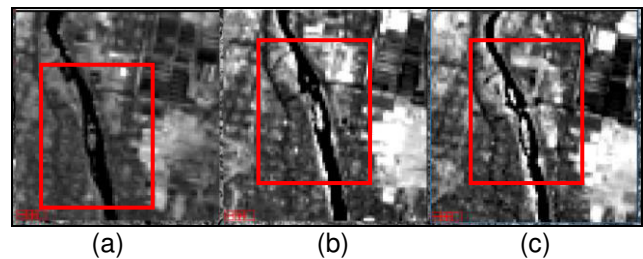
Gambar 9. Hasil Identifikasi Pola Aliran Sungai Brantas Tahun 2019

2. Hasil Monitoring Perubahan Pola Aliran Sungai Brantas

Monitoring perubahan pola aliran sungai dilakukan setiap 5 tahun sekali, yaitu pada tahun 2009, 2014, dan 2019. Berikut adalah hasilnya:



Gambar 10. Kondisi Pola Aliran Sungai Brantas Tahun (a) 2009, (b) 2014, dan (c) 2019



Gambar 11. Kondisi Pola Aliran Sungai Brantas di sekitar Jembatan Semampir Tahun (a) 2009, (b) 2014, dan (c) 2019

Dari hasil monitoring pola aliran Sungai Brantas yang dilihat secara visual, dapat dilihat dengan jelas bahwa ada perbedaan dari bentuk pola aliran sungai selama 10 tahun. Sebagai contoh di sekitar Jembatan Semampir, dapat terlihat ada penambahan endapan tanah di sekitar jembatan yang membentuk sebuah pulau kecil di tengah sungai. Dari tahun ke tahun endapan tersebut terus mengalami penambahan luasan yang mengakibatkan perubahan pola aliran dan pengurangan luas aliran sungai.



Gambar 12. Kenampakan kondisi pulau di tengah Sungai Brantas

Jika dilihat dari segi luasan aliran sungai, adalah sebagai berikut:

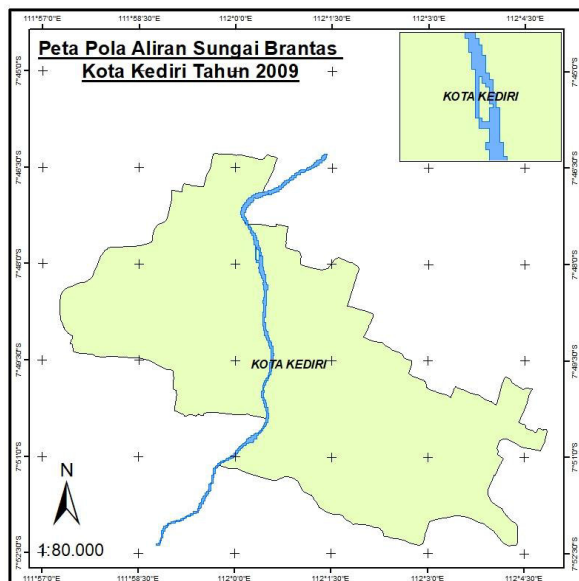
Tabel 1. Luasan Aliran Sungai Brantas

Luasan (m ²)		
2009	2014	2019
106.740	116.550	100.800
Perubahan Luasan (m ²)		
2009-2014	2014-2019	
+ 9.810	-15.750	

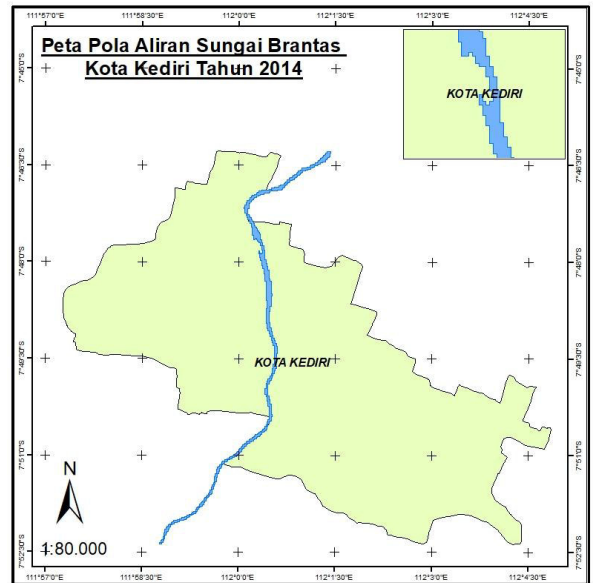
Dari hasil perhitungan luasan dapat dilihat bahwa adanya penambahan luasan sebesar 9.810 m² dari tahun 2009-2014. Hal ini dikarenakan adanya upaya pemeliharaan dari dinas setempat. Sedangkan pada tahun 2014-2019 terdapat pengurangan luasan aliran sungai sebesar 15.750 m². Hal ini dikarenakan pada tahun 2014 terjadi letusan Gunung Kelud, dimana sedimen-sedimen hasil letusan mengendap di sekitar bantaran Sungai Brantas.

3. Hasil Pembuatan Peta Pola Aliran Sungai Brantas

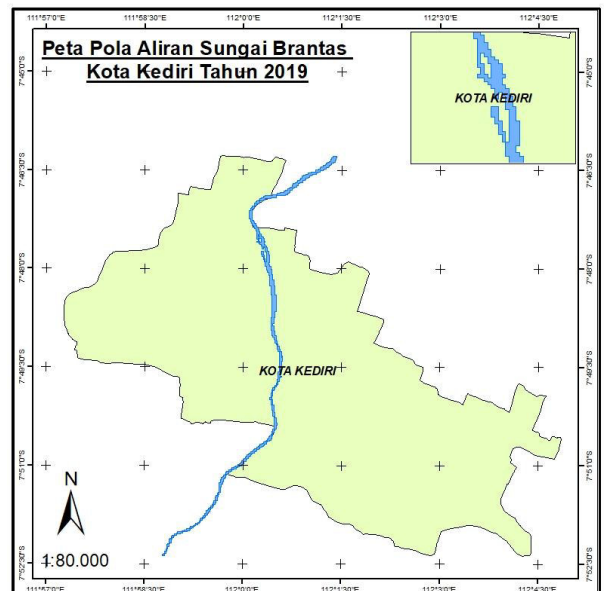
Pemetaan pola aliran Sungai Brantas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perubahan pola aliran sungai selama 10 tahun. Berikut hasil pembuatan peta pola aliran sungai:



Gambar 13. Pola Aliran Sungai Brantas Tahun 2009



Gambar 14. Pola Aliran Sungai Brantas Tahun 2014



Gambar 15. Pola Aliran Sungai Brantas Tahun 2019

Dari hasil pemetaan dapat dilihat bahwa bentuk morfologi aliran Sungai Brantas di Kota Kediri telah mengalami perubahan dalam kurun waktu 10 tahun. Yang banyak mengalami perubahan terutama di bagian tengah sungai yang terdapat pulau kecil, dimana luasan dari pulau tersebut terus mengalami penambahan dari tahun ke tahun.

KESIMPULAN

Berdasarkan proses yang telah dilakukan, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Kondisi pola aliran Sungai Brantas dari tahun 2009-2019 mengalami perubahan, yang ditandai dengan adanya pulau kecil di tengah

sungai yang terus mengalami penambahan luasan dari tahun ke tahun.

- b. Terdapat penambahan luasan sebesar 9.810 m² dari tahun 2009-2014 yang dikarenakan adanya upaya pemeliharaan dari dinas setempat, sedangkan pada tahun 2014-2019 terdapat pengurangan luasan aliran sungai sebesar 15.750 m² yang dikarenakan pada tahun 2014 terjadi letusan Gunung Kelud yang menyebabkan endapan sedimen di sekitar bantaran Sungai Brantas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) ITN Malang. Penelitian ini menggunakan hibah internal ITN tahun 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Arinta, S. Putra., dan Cahoyo, A. Budi. 2014. Analisis Perubahan Pola Sungai Pasca Erupsi Gunung Api Menggunakan Metode Dorection Filtering pada Citra Satelit Multi-Temporal (Studi Kasus: Sungai Konto, Kecamatan Kepung, Kabupaten Kediri). Jurusan Teknik Geomatika ITS. Surabaya.
- Badan Pusat Statistik Kota Kediri. 2017. Kediri Dalam Angka 2017. ISSN: 0215-5958.
- Bobsaid, M. Wildan dan Jaelani, L.M. 2017. Studi Pemetaan Batimetri Perairan Dangkal Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 dan Sentinel-2A (Studi Kasus : Perairan Pulau Poteran dan Gili Iyang, Madura). Jurnal Teknik ITS. Volume 6 Nomer 2 Tahun 2017, ISSN: 2337-3520.
- Hamli, N., Wirawan, R., dan Abdullah, R. 2018. Pendugaan Potensi Air Tanah Berdasarkan Interpretasi Citra Landsat Menggunakan Integrasi Pendekatan NDWI dan NDVI (Studi Kasus Kabupaten Pamekasan Madura Jawa Timur). Jurusan Geografi Universitas Negeri Malang.
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum. 2018. Ke Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 268/KPTS/M/2010 tentang Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas.
- Ko, B.C., Kim, H.H., and Nam, J.Y. 2015. Classification of Potential Water Bodies Using Landsat 8 OLI and a Combination of Two Boosted Random Forest Classifiers. Journal of MPDI. Volume 15 tahun 2015.
- Lillesand T.M., Kiefer R.W., and Chipman J.W., (2004), Remote Sensing And Image Interpretation, Fifth Edition, John Wiley & Sons, New York.
- USGS. (2013), Landsat, <URL: <http://www Landsat.usgs.gov>>, diakses pada tanggal 15 April 2013 pukul 14.00 BBWI.