

Analisis Sistem Informasi Banjir Berbasis Media Twitter

Irza Utami, Marzuki

Laboratorium Fisika Bumi, Jurusan Fisika,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas
Kampus Unand Limau Manis, Padang, 25163, Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Diajukan: 9 Oktober 2019
Direvisi: 17 Oktober 2019
Diterima: 21 Oktober 2019

Kata kunci:

sistem informasi banjir
Twitter
DKI Jakarta

Keywords:

information system
Twitter
DKI Jakarta

Penulis Korespondensi:

Marzuki
Email: marzuki@sci.unand.ac.id

ABSTRAK

Uji keakuratan data media sosial Twitter sebagai sumber informasi banjir telah diteliti melalui penyaringan twit yang memuat informasi banjir di wilayah DKI Jakarta pada tahun 2015-2017. Twit yang memuat kata kunci banjir dikumpulkan untuk mendapatkan lokasi-lokasi banjir yang pernah dilaporkan oleh pengguna Twitter. Lokasi banjir ini selanjutnya dipetakan dan divalidasi menggunakan data curah hujan dari satelit GPM (*Global Precipitation Measurement*) yang disediakan oleh NASA (*National Aeronautics and Space Administration*). Distribusi lokasi banjir dalam 3 tahun dianalisa berdasarkan intensitas rata-rata curah hujan tahunan. Kemudian, dilakukan uji regresi linear antara jumlah twit dengan intensitas curah hujan harian di setiap lokasi banjir. Hasil penelitian memperlihatkan sebaran lokasi banjir berada pada wilayah yang memiliki intensitas curah hujan yang tinggi. Nilai uji regresi linear antara jumlah twit dengan intensitas curah hujan pada lokasi banjir sebesar 0.431. Nilai regresi 0,431 diperoleh setelah twit banjir kiriman dikeluarkan. Dengan demikian selain intensitas curah hujan, banjir kiriman juga memberikan dampak yang sangat besar sebagai penyebab banjir di Jakarta.

The utilization Twitter social media data as a source of flood information has been investigated through filtering tweets containing flood information in the DKI Jakarta area during 2015-2017. Tweets containing the keyword flood are collected to get flood locations that have been reported by Twitter users. Furthermore, the location of this flood is mapped and validated using rainfall data from the GPM (Global Precipitation Measurement) satellite provided by NASA (National Aeronautics and Space Administration). The distribution of flood locations is analyzed based on the average annual rainfall intensity. Then the relationship between the number of tweets and the intensity of daily rainfall at each flood location was examined using a linear regression. The distribution of flood locations is concentrated in the areas with high rainfall intensity. The value of linear regression coefficient between the number of tweets with the intensity of rainfall at flood locations is 0.431. However, a regression coefficient of 0.431 was obtained after the tweet containing flood of submissions was excluded. Thus, in addition to the intensity of rainfall, flood of submissions also has a very large impact as a cause of flooding in Jakarta

Copyright © 2020 Author(s). All rights reserved

1. PENDAHULUAN

Sensor pendeteksi banjir yang terbatas jumlahnya tidak cukup untuk menutupi wilayah dengan resolusi yang dibutuhkan. Keadaan ini menuntut pengembangan sistem pengamatan yang tidak bergantung sensor. Salah satu sistem itu adalah berbasis data media sosial. Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi mendorong munculnya berbagai media sosial seperti Twitter yang dapat digunakan sebagai sumber data baru dalam mitigasi bencana banjir. Sumber data baru ini berasal dari tweet yang diunggah oleh orang-orang lokal yang mengalami fenomena dunia nyata seperti peristiwa banjir (Eilander dkk, 2015).

Masyarakat cenderung akan berbagi informasi di media sosial mengenai bencana yang mereka alami. Pada saat yang sama, orang-orang yang terkena banjir menceritakan kejadian yang mereka alami di media sosial yaitu mengenai lokasi kejadian banjir, tingkat kedalaman air, tingkat keparahan bencana jika membutuhkan bantuan, dan lainnya (Eilander dkk, 2015). Media sosial dapat dimanfaatkan sebagai alat untuk memperoleh informasi di lapangan, yaitu dengan menggunakan publik sebagai sumber informasi (Wang dan Ye, 2018). Data media sosial Twitter dan Flickr telah diteliti untuk pemetaan kedalaman banjir 2013 di kota Dresden (Jerman). Pengamatan dilakukan dengan menyaring postingan yang memuat informasi banjir. Hasil yang diperoleh adalah pemetaan kedalaman banjir dapat dilakukan menggunakan data dari media sosial (Fohringer, 2015). Pemanfaatan media sosial untuk pengamatan banjir di Indonesia belum pernah dilakukan.

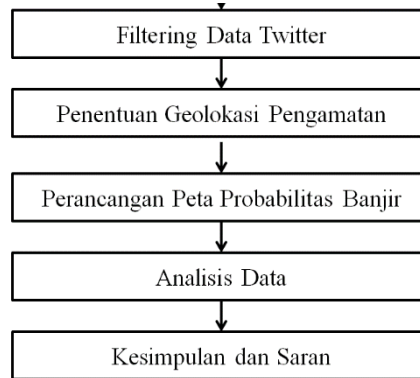
Pertumbuhan pengguna Twitter di Indonesia sangat pesat dan menduduki peringkat 5 di dunia. Sepanjang 2016 pengguna Twitter di Indonesia menghasilkan 4,1 miliar tweet. Hal tersebut menyebabkan Indonesia dikategorikan sebagai pengguna Twitter yang paling cerewet (Beritasatu, 2017). Jakarta merupakan sepuluh kota terhiu di dunia Twitter, mengalahkan New York, Tokyo, London dan São Paulo dalam hal kota tersibuk di Twitter. Kelima kota tersebut merupakan lima kota terbesar kicauannya di Twitter (Tempo.co, 2013).

Tulisan ini menyajikan hasil penelitian tentang uji keakuratan data Twitter (tweet) sebagai sumber data utama dalam mendapatkan informasi lokasi banjir. Hasil penelitian divalidasi dengan data curah hujan dari satelit GPM (*Global Precipitation Measurement*) yang disediakan oleh NASA (*National Aeronautics and Space Administration*). Melalui penelitian ini diharapkan diperoleh sumber data baru untuk mengetahui informasi mengenai lokasi banjir yang sedang terjadi.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisika Bumi Universitas Andalas, Padang. Daerah yang menjadi objek penelitian adalah DKI Jakarta, mengingat pengguna Twitter lebih banyak di kota-kota besar. Selain itu, informasi banjir di DKI Jakarta juga lebih lengkap dibandingkan dengan daerah lain. Hal ini sangat penting untuk validasi dari hasil sistem yang telah dikembangkan.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Twitter, yaitu berupa tweet yang diunggah oleh pengguna Twitter pada tahun 2015-2017. selanjutnya hasil penelitian divalidasi menggunakan data curah hujan dari satelit GPM (*Global precipitation measurement*) yang diluncurkan NASA (*National Aeronautics and Space Administration*). Tahapan pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 6 Diagram alir penelitian

2.1 *Filtering Data Twitter*

Penelitian ini memanfaatkan twit dengan kata kunci banjir yang pernah diunggah oleh pengguna Twitter pada tahun 2015 sampai 2017. Selanjutnya dilakukan penyaringan (filter) terhadap semua twit tersebut. Penyaringan ini menggunakan API (*Application Programming Interface*) Twitter. Hasil dari penyaringan adalah didapatkannya semua twit yang memuat kata kunci banjir (termasuk *hashtag* banjir) sejak tahun 2015-2017.

Twit yang memuat kata kunci banjir difilter kembali untuk mendapatkan twit yang memang bermakna bencana banjir. Penyaringan kedua ini dilakukan dengan mengumpulkan twit yang berisi informasi kedalaman air. Tahap ini dilakukan dengan mencari twit yang berisi angka dan diikuti oleh kata kunci kedalaman air, yaitu cm dan m. Selain itu, digunakan juga kata kunci alternatif cm, air, hujan, dan bencana. Data ini selanjutnya disimpan dalam *database*, begitupun dengan *link* gambar atau foto jika pemilik akun yang menyertakannya di dalam twit.

2.2 *Geolokasi Pengamatan*

Lokasi banjir diperoleh dengan 3 cara. Cara pertama untuk mendapatkan lokasi banjir yaitu berdasarkan informasi dari twit. Cara kedua berdasarkan georeferensi twit. Cara ketiga menggunakan informasi lokasi yang dibagikan pada profil pengguna Twitter yang mengunggah twit banjir.

2.3 *Peta Probabilitas Banjir*

Lokasi banjir yang telah diperoleh selanjutnya dipetakan. Pemetaan lokasi banjir menggunakan software Arcgis 10.3. Pada tahap ini akan diperoleh peta sebaran lokasi banjir di wilayah DKI Jakarta.

2.4 *Prosedur Analisis Data*

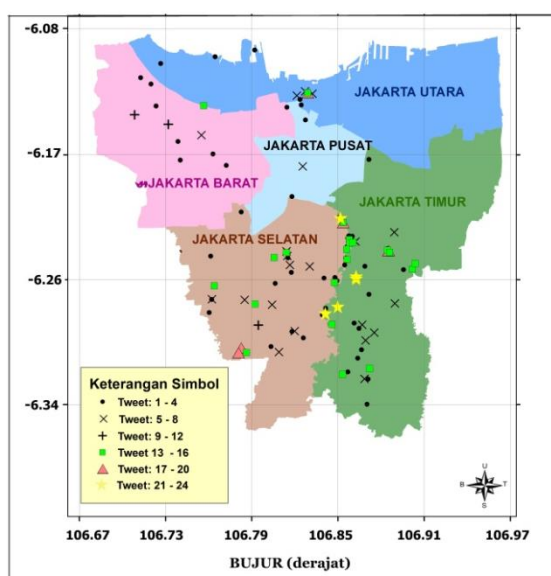
Peta sebaran lokasi banjir yang didapatkan dianalisa berdasarkan peta rata-rata intensitas curah hujan tahun 2015-2017. Hubungan antara jumlah twit banjir dengan intensitas curah hujan di setiap *grid* data (berdasarkan waktu kejadian banjir) dianalisa berdasarkan uji regresi linear.

3. HASIL DAN DISKUSI

Data Twitter (twit) yang memuat kata kunci banjir sebanyak 16.654 twit. Adapun rincian jumlah twit pertahunnya yaitu 5.854 twit pada 2015, 4.907 twit pada 2016 dan 5.893 twit pada tahun 2017. Informasi kejadian banjir yang dimuat dalam setiap twit tersebut berasal dari wilayah yang berbeda-beda.

3.1 *Lokasi dan Frekuensi banjir berdasarkan Informasi Twit*

Banjir di Jakarta sering terjadi di berbagai wilayah pada waktu yang sama secara bersamaan. Berdasarkan informasi dari twit didapatkan sekitar 116 lokasi banjir yang pernah terjadi di DKI Jakarta selama tahun 2015-2017. Jumlah twit yang pernah memuat informasi lokasi banjir di DKI Jakarta dalam rentang 3 tahun adalah sebanyak 469 twit.



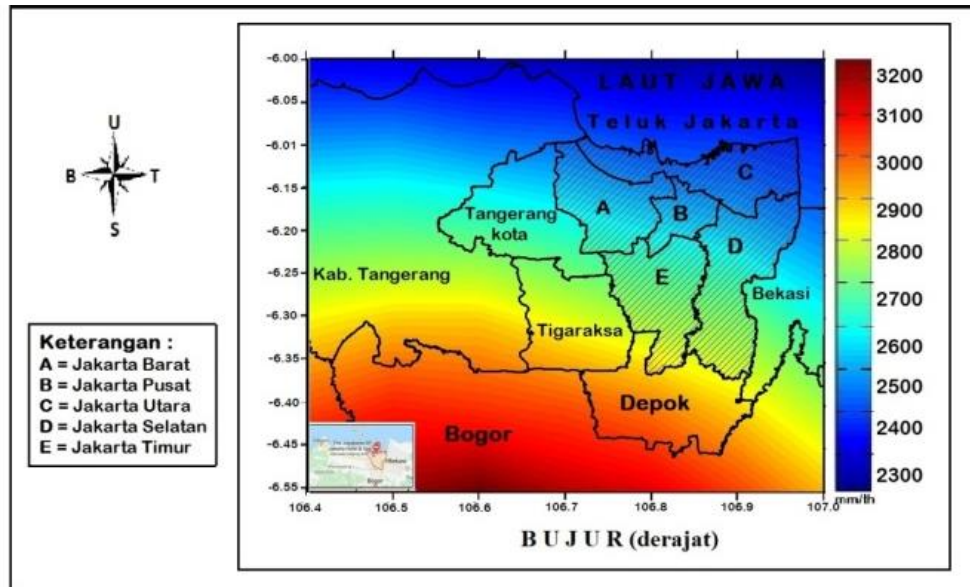
Gambar 7 Peta lokasi banjir berdasarkan informasi data Twitter (twit) di wilayah DKI Jakarta tahun 2015-2017

Gambar 2 menunjukkan plot lokasi banjir yang didapatkan dari data Twitter. Pemberian simbol yang berbeda-beda pada peta banjir menandakan perbedaan banyaknya twit yang diunggah oleh masyarakat pada setiap lokasi banjir. Berdasarkan peta pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa hampir seluruh wilayah DKI Jakarta mengalami bencana banjir. Daerah yang hampir tak mengalami bencana banjir selama 3 tahun hanyalah wilayah Jakarta Utara, Jakarta Pusat, dan Jakarta Timur dengan koordinat wilayah $6.08^{\circ}\text{LU} - 6.2^{\circ}\text{LS}$, $106.83^{\circ}\text{BB} - 106.97^{\circ}\text{BB}$. Jakarta Timur, Jakarta Selatan, dan Jakarta Barat adalah wilayah yang memiliki banyak titik banjir. Namun, lokasi banjir yang paling sering dilaporkan oleh masyarakat dalam twitnya terletak di wilayah Jakarta Selatan dan Jakarta Timur, terutama di sekitar perbatasan kedua kabupaten/kota tersebut. Hal ini dapat dilihat dari simbol lokasi banjir pada kedua wilayah tersebut. Adapun banyaknya twit yang menginformasikan terjadi banjir di wilayah ini berkisar antara 1-24 twit di setiap lokasi banjir. Sementara itu, kebanyakan lokasi banjir di wilayah Jakarta Barat memiliki rentang twit 0 – 8 twit per lokasi. Hanya 2 lokasi banjir di wilayah ini yang memiliki 13-16 twit perlokasi.

3.2 Korelasi sebaran Lokasi Banjir dengan Jumlah Intensitas Curah Hujan per tahun

Gambar 3 merupakan plot intensitas curah hujan rata-rata tahun 2015-2017 di wilayah DKI Jakarta. Wilayah ini memiliki jumlah intensitas curah hujan yang tidak merata yaitu sebanyak 2300 mm/th - 3000 mm/th. Intensitas curah hujan di DKI Jakarta cenderung lebih tinggi di wilayah bagian selatan.

Berdasarkan Gambar 2, lokasi banjir terbanyak adalah di wilayah Jakarta Timur dan Jakarta Selatan. Hal ini sesuai dengan rata-rata intensitas curah hujan dari satelit GPM (Gambar 3). Curah hujan kedua wilayah ini berkisar antara 2500 mm – 3000 mm dalam 3 tahun. Dengan demikian informasi lokasi banjir yang diperoleh dari twit untuk wilayah Jakarta timur dan Jakarta Selatan sesuai dengan dengan data curah hujan. Terdapat wilayah Jakarta Utara, Jakarta Pusat, dan Jakarta timur yang tidak mengalami bencana banjir, yaitu pada koordinat wilayah $6.08^{\circ}\text{LU} - 6.2^{\circ}\text{LS}$, $106.83^{\circ}\text{BB} - 106.97^{\circ}\text{BB}$. Hal ini cocok dengan rata-rata intensitas curah hujan pada wilayah tersebut yang relatif rendah, yaitu sebesar 2500-2600 mm/th.

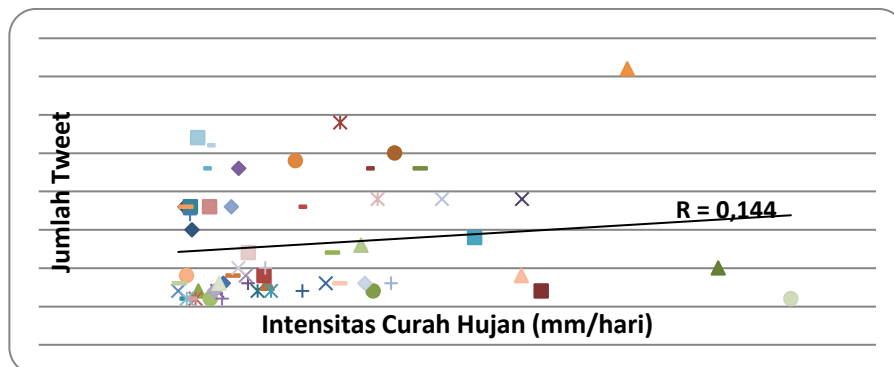


Gambar 8 Peta plot intensitas curah hujan rata-rata tahun 2015-2017 di wilayah DKI Jakarta yang dihitung dari data curah hujan satelit GPM

Selain Jakarta Timur dan Jakarta Selatan, Jakarta Barat juga memiliki banyak lokasi banjir, meskipun jumlahnya tidak sebanyak kedua kabupaten tersebut. Bila dilihat dari Gambar 3, wilayah Jakarta Barat dipenuhi oleh warna hijau kebiru-biruan yang menunjukkan bahwa Jakarta Barat memiliki rata-rata intensitas curah hujan yang lebih sedikit dibandingkan wilayah Jakarta Timur dan Jakarta Selatan. Jumlah rata-rata intensitas curah hujan tahun 2015-2017 di wilayah Jakarta Barat berkisar antara 2500-2700 mm/th. Keselarasan ini menegaskan bahwa informasi lokasi banjir yang diperoleh dari twit untuk wilayah Jakarta Barat juga akurat.

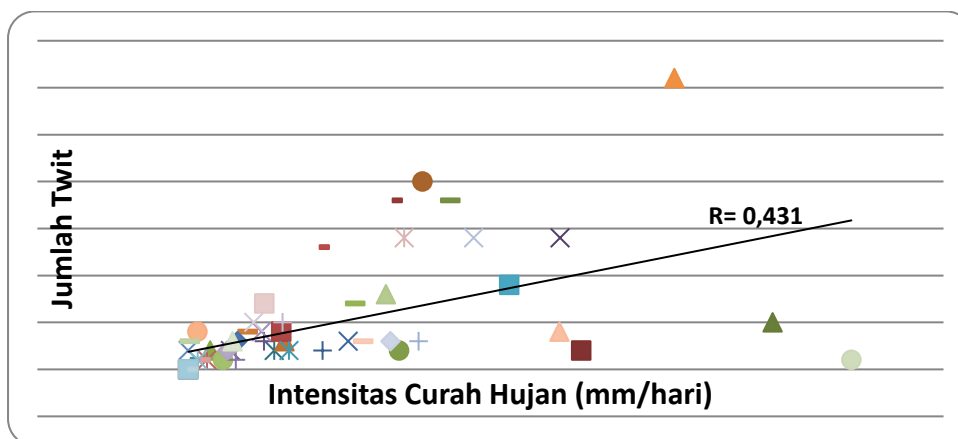
3.3 Hubungan Jumlah Titik Banjir dari Twit dengan Intensitas Curah Hujan

Berdasarkan Gambar 4 diperoleh nilai regresi (R) antara intensitas curah hujan dengan jumlah twit di setiap lokasi banjir sebesar 0,144. Nilai regresi ini menjelaskan bahwa jumlah twit di setiap lokasi banjir tidak sebanding dengan intensitas curah hujan. Hal ini dibuktikan dengan adanya wilayah yang memiliki intensitas curah hujan yang tinggi, namun jumlah twit yang melaporkan kejadian banjir di lokasi tersebut sangat sedikit. Sementara itu, ada wilayah yang intensitas hujan sangat kecil bahkan hingga 0 mm, namun jumlah twit yang melaporkan kejadian banjir di lokasi tersebut sangat banyak. Jumlah twit yang tidak sebanding dengan intensitas hujan disebabkan karena adanya bencana banjir yang terjadi akibat banjir kiriman dari wilayah hulu. jadi, banjir tetap terjadi pada wilayah tersebut meskipun intensitas curah hujan sangat kecil.



Gambar 9 Grafik hubungan intensitas curah hujan dengan jumlah twit di setiap lokasi banjir berdasarkan waktu kejadian banjir

Selanjutnya, dilakukan pemisahan data banjir kiriman untuk mengetahui hubungan antara intensitas curah hujan dengan jumlah twit di setiap lokasi banjir. Setelah dilakukan pemisahan data banjir, diperoleh nilai regresi linear antara jumlah twit dengan intensitas curah hujan sebesar 0,431 (Gambar 5). Nilai ini menunjukkan adanya hubungan antara intensitas curah hujan dengan jumlah twit yang menginformasikan lokasi banjir. Selain itu, hasil ini juga menunjukkan tingginya pengaruh banjir kiriman terhadap penyebab banjir di Jakarta.



Gambar 10 Grafik hubungan intensitas curah hujan dengan jumlah twit pada lokasi banjir setelah data banjir kiriman dipisahkan

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa data twit dapat digunakan sebagai sumber informasi untuk mengetahui lokasi banjir yang sedang terjadi di DKI Jakarta. Distribusi lokasi banjir selama 3 tahun yang diperoleh dari twit menunjukkan bahwa banjir memang terjadi pada wilayah-wilayah yang memiliki intensitas curah hujan yang tinggi. Nilai uji regresi antara jumlah twit dengan intensitas curah hujan pada lokasi banjir sebesar 0,431. Nilai regresi ini diperoleh setelah twit banjir kiriman dipisahkan. Dengan demikian selain intensitas curah hujan, banjir kiriman juga memberikan dampak yang sangat besar sebagai penyebab banjir di Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Eilander, D., Trambauer, O., Wagemaker, J., Loenen, V. A., "Harvesting Social Media for Generation of Near Real-Time Food Maps", *Procedia Engineering*, 176-183 (2016).
- Wang, Z., Ye, X., Social Media Analytics for Natural Disaster Management, *International Journal of Geographical Information Science*, 49-72 (2018).
- Fohringer, J., Dransch, D., Kreibich, H., Schröter, K., Social Media as an Information Source for Rapid Flood Inundation Mapping, *Natural Hazards and Earth Sistem Sciences Journal*, 2725-2738 (2015).
- Indonesia Masuk 5 Besar Pengguna Twitter, <http://www.beritasatu.com/digital-life/428591-indonesia-masuk-lima-besar-pengguna-Twitter.html>, diakses Januari (2019).
- Jakarta dan Bandung 10 Besar Kota Teriuh Twitter, <https://tekno.tempo.co/read/451350/Jakarta-dan-bandung-10-besar-kota-teriuh-twitter>, diakses Januari (2019).