

BAB 1

PENDAHULUAN

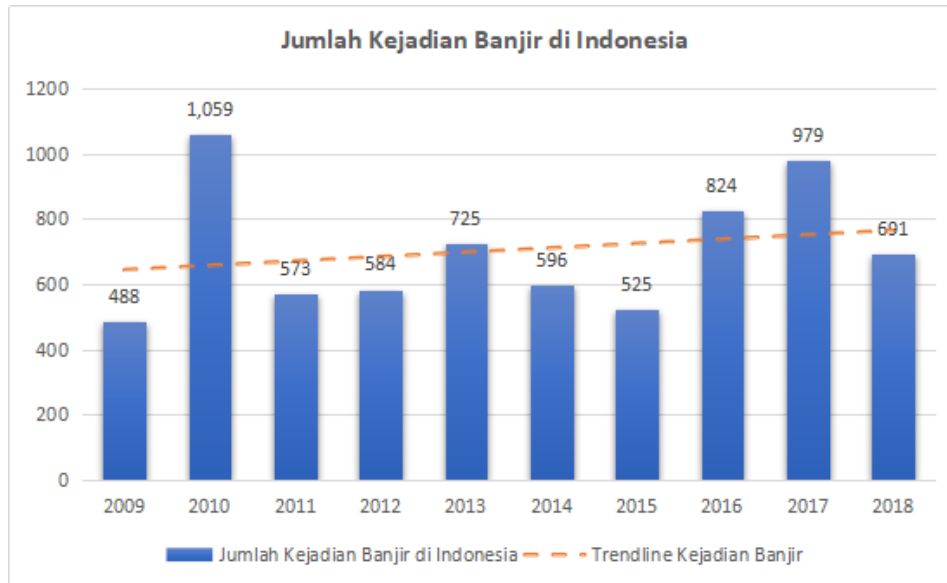
1.1 Latar Belakang

Wilayah Indonesia merupakan gugusan kepulauan terbesar di dunia. Wilayah yang juga terletak di antara benua Asia dan Australia dan Lautan Hindia dan Pasifik ini memiliki 17.508 pulau. Wilayah Indonesia memiliki 129 gunung api aktif, atau dikenal dengan ring of fire, serta terletak berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik aktif dunia, lempeng Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik. Selain itu, Indonesia adalah negara yang rawan bencana dilihat dari aspek geografis, klimatologis dan demografis. Letak geografis Indonesia diantara dua benua, dua samudera dan daerah khatulistiwa menyebabkan Indonesia mempunyai potensi yang cukup bagus dalam perekonomian sekaligus juga rawan dengan bencana alam seperti angin puting beliung, hujan ekstrim, banjir, tanah longsor, dan kekeringan.

Bencana alam di Indonesia mengakibatkan kerugian yang sangat besar, baik dari segi materi maupun jumlah korban. Berdasarkan data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), dari tahun 2008 hingga 2017 jumlah bencana alam yang terjadi di Indonesia mencapai angka 18.001 kejadian dengan jumlah korban 5.661 korban meninggal dunia dan jumlah kerusakan fasilitas umum sebanyak 36.611 unit. Jumlah ini dikhawatirkan akan terus meningkat mengingat kondisi alam saat ini yang tidak stabil.

Berdasarkan data BNPB, 37 persen bencana alam yang terjadi sejak tahun 2008 hingga 2017 adalah bencana banjir. Berdasarkan data tersebut, bencana banjir merupakan jenis bencana dengan frekuensi yang paling tinggi dalam 10 tahun terakhir. Disamping itu, korban yang diakibatkan oleh bencana banjir juga memakan korban yang paling banyak dibanding jenis bencana lainnya.

Menurut BNPB banjir adalah peristiwa atau keadaan dimana terendamnya suatu daerah atau daratan karena volume air meningkat. Berdasarkan data BNPB, perkembangan jumlah kejadian bencana alam yang terjadi di Indonesia sejak tahun 2009 secara umum menunjukkan tren yang meningkat. Di sisi lain, perkembangan jumlah korban jiwa serta kerusakan bangunan dan lahan akibat bencana alam fluktuatif, namun menunjukkan jumlah yang cukup banyak. Tren kejadian bencana banjir di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Kejadian bencana banjir di Indonesia

Dalam merespon kejadian bencana di Indonesia, pemerintah membentuk Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Penyelenggaraan penanggulangan bencana dalam tahap tanggap darurat dilaksanakan sepenuhnya oleh BNPB dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD). Namun sayangnya, pada umumnya pendekatan penyelesaian masalah bencana masih diberikan secara global. Artinya dari satu wilayah dengan wilayah yang lain diberikan pendekatan penyelesaian yang sama atau bersifat *repetitive* (Afif, 2017). Faktanya, setiap daerah atau wilayah mempunyai karakteristik kejadian bencana yang berbeda-beda antara satu sama lain. Jika masing-masing karakteristik kejadian wilayah tersebut diketahui, maka hal ini akan mempermudah penyelesaian serta penanggulangan masalah bencana yang cocok untuk wilayah tersebut.

Mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi resiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Upaya untuk mengurangi resiko banjir pada suatu wilayah salah satunya yaitu dengan tersedianya peta indeks rawan bencana. Peta tersebut dapat digunakan oleh berbagai pihak untuk perencanaan pengendalian atau sistem kewaspadaan dini atau biasa disebut dengan *Early Warning System* (Rosa, 2013).

Dalam dunia teknologi dan informasi, pendukung keputusan dan pengelompokan dapat dilakukan dengan menerapkan sebuah teori pendukung keputusan dengan pendekatan teknik *Data Mining*. Dalam penelitian ini akan menerapkan metode *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA) sebagai penentuan keputusan, sedangkan pengelompokan menggunakan *Fuzzy C-*

Means (FCM).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Simbolon dkk dengan judul “Clustering Lulusan Mahasiswa Matematika FMIPA UNTAN Pontianak Menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means” menyatakan bahwa kelebihan dari *Fuzzy C-Means* adalah dapat melakukan *clustering* lebih dari satu variabel secara sekaligus. *Fuzzy C-Means* menerapkan pengelompokan *fuzzy*, dimana setiap data dapat menjadi anggota dari beberapa *cluster* dengan derajat keanggotaan yang berbeda-beda pada setiap *cluster* (Simbolon, Kusumastuti, dan Irawan, 2013).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Febrianti dkk dengan judul “Perbandingan Pengklusteran Data Iris Menggunakan Metode K-Means dan Fuzzy C-Means” menunjukkan bahwa pengklusteran menggunakan metode *Fuzzy C-Means* lebih mendekati ketepatan (*valid*) dibandingkan dengan metode *K-Means*. Hal itu dibuktikan dengan hasil perhitungan *Root Mean Square Error* (RMSE) dari kedua algoritma tersebut. Algoritma *Fuzzy C-Means* memiliki nilai RMSE yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai RMSE algoritma *K-Means* (Febrianti, Hafiyusholeh, dan Asyhar, 2016).

Penelitian ini akan dilakukan pengelompokan dengan menggunakan algoritma FCM. Jumlah *cluster* yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dengan mencari nilai validasi yang terbaik sehingga didapatkan pula hasil pengelompokan yang terbaik dari algoritma ini. Adapun validitas *cluster* yang digunakan adalah *Partition Coefficient Index* (PCI) dan *Partition Entropy Index* (PEI).

Terkait dengan model pengambilan keputusan, metode MOORA, metode MOORA memiliki tingkat fleksibilitas dan kemudahan untuk dipahami dalam memisahkan subjektif dari suatu proses evaluasi ke dalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut pengambilan keputusan (Ashari, Arini, dkk., 2017). Dimana kriteria dapat bernilai menguntungkan (*benefit*) atau yang tidak menguntungkan (*cost*).

Dilihat dari penelitian sebelumnya bahwasannya FCM mampu menghasilkan *cluster* yang yang baik, begitupun dengan MOORA yang dapat melakukan perankingan yang sesuai. Penelitian ini akan melakukan pengelompokan data menggunakan algoritma FCM kemudian dari hasil pengelompokan akan dilakukan perankingan menggunakan metode MOORA. Dengan algoritma ini nantinya akan mengelompokan wilayah banjir di Indonesia berdasarkan variabel-variabel yang ditentukan dan kemudian dilakukan perankingan terhadap hasil *cluster* yang ada.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan pada latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membangun sebuah model *clustering* yang menerapkan algoritma *Fuzzy C-Means* untuk mengelompokkan wilayah dan melakukan pencairan prioritas karakteristik wilayah berdasarkan data bencana banjir di Indonesia?
2. Bagaimana menerapkan algoritma FCM dan algoritma MOORA tersebut?
3. Bagaimana menguji tingkat validasi dan sensitifitas dari model *clustering* dan pendukung keputusan yang telah diterapkan tersebut?

1.3 Batasan Masalah

Agar cakupan tidak terlalu luas, maka diperlukan batasan masalah. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan adalah data bencana banjir yang didapat dari Data Informasi Bencana Indonesia Badan Nasional Penanggulangan Bencana sejak Januari 2009 hingga Desember 2018 dengan jumlah data sebanyak 7044 *records* dan direkap berdasarkan daerah masing-masing.
2. Atribut yang digunakan antara lain Jumlah Kejadian, Jumlah Meninggal dan Menghilang, Korban Menderita/Mengungsi, Rumah Rusak, Kerusakan Fasilitas dan Kepadatan Penduduk.
3. Metode yang digunakan untuk klasterisasi yaitu metode FCM sedangkan dalam pengambilan keputusan menggunakan metode MOORA dengan pembobotan langsung.
4. *Tools* yang digunakan dalam mengolah data untuk melakukan percobaan yaitu Microsoft Excel dan Matlab.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Menerapkan sebuah model algoritma FCM dan MOORA untuk mengelompokkan wilayah bencana banjir di Indonesia dan perankingan wilayah bencana banjir.
2. Menguji tingkat validasi dan sensitifitas dari model yang diterapkan.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik wilayah berdasarkan bencana banjir melalui hasil pengelompokan dan perankingan.

2. Memberikan rekomendasi dalam menentukan wilayah resiko banjir di Indonesia melalui hasil pengelompokan dan perankingan.
3. Membantu BNPB dan pemerintah terkait dalam mengambil keputusan guna meminimalisir meningkatnya kejadian bencana banjir.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini dibagi dalam 5 Bab yang masing-masing bab dirincikan sebagai berikut:

BAB 1. PENDAHULUAN

BAB 1 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) Latar Belakang; (2) Rumusan Masalah; (3) Batasan Masalah; (4) Tujuan Penelitian; (5) Manfaat Penelitian; dan (6) Sistematika Penulisan.

BAB 2. LANDASAN TEORI

BAB 2 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) *Data Mining*; (2) *Clustering Analysis*; (3) *Min-Max Normalization*; (4) *Fuzzy C-Means*; (5) *Partition Entrophy Index*; (6) *Partition Coefficient Index*; (7) *Multi Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA); (8) Sensitifitas; (9) Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB); (10) Bencana Alam; (11) Banjir; (12) Microsoft Excel; (13) MatLab; dan (14) Penelitian Terdahulu.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

BAB 3 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) Tahap Perencanaan; (2) Tahap Pengumpulan Data; (3) Tahap Pengolahan Data; (4) Tahap Analisa dan Hasil; dan (5) Tahap Dokumentasi

BAB 4. ANALISA DAN PERANCANGAN

BAB 4 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) Analisis Pendahuluan; (2) Pengumpulan Data; (3) Penentuan Atribut; (4) *Data Cleaning*; (5) Normalisasi Data; (6) Perhitungan Manual FCM; (7) Validasi *Clustering*; (8) Analisis *Cluster*; (9) Perhitungan Algoritma MOORA; (10) Hasil Perhitungan MOORA; (11) Hasil Pembagian *Cluster* Berdasarkan MOORA; (12) Sensitifitas; (13) Analisa Hasil Sensitifitas; dan (14) Rekomendasi Hasil Penelitian.

BAB 5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

BAB 5 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) Kesimpulan; dan (2) Saran.