

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kondisi perekonomian negara Indonesia pada tahun 2020 berdasarkan sektor-sektor PDB menurut lapangan usaha atas dasar harga konstan 2010 menurut BPS (2020) menyatakan di Indonesia pada tahun 2017-2019 terjadi pertumbuhan positif di semua sektor PDB atas dasar harga konstan menurut lapangan usaha sedangkan tahun 2020 terjadi kontraksi pada sebagian besar sektor dan pertumbuhan positif terkecil daripada tahun sebelumnya kecuali sektor jasa *real estate*, sektor jasa kesehatan dan kegiatan sosial dan sektor informasi dan komunikasi yang masing-masingnya sebesar 2,32%, 11,6% dan 10,58%. Sektor-sektor PDB yang tidak mengalami kontraksi adalah sektor pertanian, kehutanan dan perikanan; sektor pengadaan air, pengelolaan sampah, limbah dan daur ulang; sektor informasi dan komunikasi; sektor jasa keuangan dan asuransi; dan sektor jasa pendidikan yaitu laju pertumbuhan PDB masing-masingnya sebesar 1,75%; 10,58%; 4,94%; 3,25%; dan 2,32%. Kontraksi terbesar terjadi pada sektor transportasi dan pergudangan yaitu -15,04% disusul sektor lainnya terdiri dari sektor penyediaan akomodasi dan makan minum; sektor jasa perusahaan; sektor jasa lainnya; sektor perdagangan besar dan eceran; sektor reparasi mobil dan sepeda motor; sektor konstruksi; sektor industri pengolahan; sektor pengadaan listrik dan gas; sektor pertambangan dan penggalian; sektor administrasi pemerintahan, pertahanan dan sosial wajib masing-masingnya terkontraksi -10,22%; -5,44%; -4,10%; -3,72%; -3,26%; -2,93%; -2,34%; -1,95%; dan -0,03%. Sementara PDB di Indonesia pada tahun 2017-2019 mengalami pertumbuhan positif dan tahun 2020 terkontraksi sebesar -2,07%, berdasarkan situasi dan kondisi tersebut memperlihatkan adanya penurunan kinerja ekonomi Indonesia tahun 2020 sehingga melatarbelakangi dalam melihat kondisi provinsi-provinsi di Indonesia.

Pada penelitian ini, penulis melakukan eksplorasi data seperti dilakukan pengecekan data yaitu data sektor-sektor PDRB atas dasar konstan menurut lapangan usaha provinsi-provinsi di Indonesia dimana diindikasikan terjadinya masalah multikolinearitas atau dengan kata lain sektor-sektor PDRB menurut lapangan usaha saling berkorelasi sangat kuat satu sama lain. Untuk mengatasi masalah tersebut, penulis menggunakan analisis komponen utama untuk mereduksi variabel yang saling berkorelasi dan menjadikan variabel-variabel tersebut menjadi saling bebas. Selain itu, dilakukan analisis komponen utama agar

mempermudah interpretasi dan analisis data karena variabel yang digunakan menjadi lebih sedikit dibandingkan dengan data awal.

Variabel hasil reduksi dari analisis komponen utama dapat dikatakan sebagai variabel yang menyerap sebagian besar informasi yang terkandung di dalam variabel asli dan variabel hasil reduksi tersebut merupakan gabungan dari dimensi data menjadi beberapa komponen utama (Supranto, 2004).

Alasan menggunakan PDRB atas dasar harga konstan karena PDRB tersebut berguna untuk melihat pertumbuhan ekonomi sekaligus penulis ingin melihat kesinambungan antara pertumbuhan ekonomi, pembangunan ekonomi, dan PDRB atas dasar harga konstan di Indonesia yang dapat menggambarkan kondisi perekonomian di Indonesia. Untuk melihat kondisi perekonomian di Indonesia pada data berdasarkan sektor-sektor PDRB atas dasar harga konstan menurut lapangan usaha, perlu dilakukan pengelompokan provinsi-provinsi di Indonesia menggunakan algoritma dalam proses pengelompokan, penulis memilih algoritma *Fuzzy C-Means* (FCM).

Suryanto (2017) menyatakan pengelompokan menggunakan algoritma FCM merupakan hasil dari perkembangan metode pengelompokan dengan menggunakan logika *fuzzy*. Algoritma FCM memberikan hasil yang halus (*soft*) karena pembobotan menggunakan himpunan *fuzzy* yang cukup efektif dalam meningkatkan homogenitas (kesamaan) dari *cluster* yang dihasilkan. Menurut Martin dan Yessica (2020), FCM merupakan suatu algoritma pengelompokan yang prosesnya dengan melihat keberadaan suatu titik data pada suatu *cluster* yang memperhitungkan tingkat nilai derajat keanggotaan yang terdapat di dalam himpunan *fuzzy* sebagai dasar dalam pembobotan suatu *cluster* atau kelompok yang berada pada interval 0 sampai 1 sehingga dapat dilihat seberapa besar kecenderungan suatu objek masuk ke *cluster-cluster* tertentu. Keunggulan FCM adalah dapat menyatukan atau mengelompokkan objek-objek yang tersebar berantakan. Hal ini didukung oleh Suyanto (2021), yang menyatakan bahwa keunggulan lain dari FCM dapat lebih akurat dalam menentukan titik pusat *cluster* dan mengklasterisasi objek-objek yang terpisah jauh dari *cluster* yang padat. Di samping keunggulan tersebut, FCM memiliki kekurangan yaitu memberikan perfomansi kurang baik untuk data berdimensi tinggi terutama dalam kinerja dan kualitas *cluster*. Dimensi di sini diartikan sebagai banyaknya data maupun variabel yang diamati.

Pada PDRB atas dasar harga konstan menurut lapangan usaha tahun 2020 memiliki ukuran data yang tidak beraturan di dalam suatu objek dan sektor diamati yaitu adanya angka yang terlalu besar dan terlalu kecil. Sebagai contoh, dikutip pernyataan BPS (2021), bahwa Provinsi Aceh, PDRB sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan dengan angka 37.897 miliar rupiah sedangkan PDRB sektor pengadaan air, pengelolaan sampah, limbah, dan daur ulang mempunyai angka PDRB sebesar 50 miliar rupiah. Rentang data kedua sektor ini pada Provinsi Aceh memiliki selisih yang sangat berbeda jauh. Provinsi Riau, PDRB sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan memiliki angka 135.315 miliar rupiah sementara sektor jasa perusahaan mempunyai angka 23 miliar rupiah, dengan hal ini kedua sektor mempunyai perbedaan angka yang sangat jauh dibandingkan dengan Provinsi Aceh. Selain Provinsi Aceh dan Riau, provinsi di Indonesia yang lainnya terdapat perbedaan angka yang jauh pada sektor-sektor PDRB di dalamnya, hal tersebut melatarbelakangi penulis melakukan analisis deskriptif terlebih dahulu sebelum mengolah data lebih lanjut karena ingin melihat gambaran dan karakteristik di setiap sektor-sektor PDRB atas dasar harga konstan menurut lapangan usaha.

Berdasarkan kondisi PDB di Indonesia yang sudah dipaparkan, penulis ingin mengetahui kondisi pembangunan 34 provinsi di Indonesia berdasarkan sektor-sektor PDRB menurut lapangan usaha atas dasar harga konstan dengan melakukan pengelompokan provinsi di Indonesia menggunakan algoritma FCM. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Haryono (2016) yang menerapkan metode *C-Means* dan FCM dalam pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan indikator pembangunan ekonomi. Penelitian tersebut FCM memberikan hasil yang lebih baik pada 2, 3, dan 4 *cluster* dibandingkan dengan *K-Means* yang memberikan hasil lebih baik pada 5 *cluster*, penelitian tersebut menggunakan nilai jarak total anggota dalam satu *cluster* (*sum square within/SSW*) dan nilai jarak total antar pusat *cluster* (*sum square between/SSB*). SSB dan SSW terbaik masing-masingnya memiliki nilai terbesar dan terkecil pada setiap *cluster*. Selanjutnya, penelitian Yonarta (2016), yang melakukan pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan potensi sektoral PDRB tahun 2014 menggunakan FCM, pada penelitian tersebut menghasilkan potensi sektoral yang unggul pada masing-masing *cluster* dengan melihat fungsi keanggotaan dan statistik deskriptif untuk melihat sektor yang memberikan kontribusi terbesar terhadap PDRB Jawa Timur tahun 2014.

Penelitian oleh Ramadhana et al., (2013) menggunakan pengujian sistem dengan algoritma *K-Means* dan FCM dalam kasus penjualan di PT Sepatu Bata, penelitian tersebut menghasilkan pengujian algoritma FCM lebih unggul dalam mengatasi data pencilan (*outlier*), dimana data *outlier* bergabung menjadi satu *cluster* dengan pusat *cluster* dibandingkan dengan algoritma *K-Means* dimana algoritma *K-Means* pada data *outlier* cenderung membentuk *cluster* sendiri, sedangkan FCM memiliki derajat keanggotaan yang berguna mengelompokkan data ke dalam suatu *cluster*, sehingga data *outlier* masuk ke *cluster* bersama data yang tidak *outlier*. *Outlier* adalah data yang berada pada posisi terjauh dibandingkan dengan data lainnya. Hal ini dijadikan alasan penulis memilih algoritma FCM, karena penelitian tersebut relevan dengan eksplorasi data yang dilakukan dimana terdapat kecocokan data dengan metode yang digunakan yaitu banyak terdapat *outlier*.

Berdasarkan penelitian-penelitian relevan yang sudah dipaparkan oleh penulis, menyatakan bahwa algoritma FCM sudah banyak diimplementasikan di berbagai bidang kehidupan. Berdasarkan permasalahan dan uraian-uraian yang sudah dipaparkan, penulis mengangkat judul skripsi “Pengelompokan Provinsi di Indonesia dengan Menggunakan Algoritma *Fuzzy C-Means* Berdasarkan Sektor-Sektor Produk Domestik Regional Bruto Menurut Lapangan Usaha”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana pengelompokan 34 provinsi di Indonesia berdasarkan sektor-sektor PDRB atas dasar harga konstan menurut lapangan usaha dengan menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah menjawab rumusan masalah, yaitu mengelompokkan 34 provinsi di Indonesia berdasarkan sektor-sektor PDRB atas dasar harga konstan menurut lapangan usaha menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi penulis adalah mengaplikasikan dan mengkaji lebih dalam tentang algoritma FCM dalam menyelesaikan masalah kehidupan terutama pengelompokan provinsi di Indonesia.
2. Bagi pembaca adalah sebagai referensi dan pustaka untuk pembahasan tentang algoritma *Fuzzy C-Means* pada penelitian berikutnya.

3. Bagi pemerintah adalah sebagai salah satu sumber informasi tentang kondisi pembangunan ekonomi dan pertumbuhan ekonomi di masa Covid-19 pada tahun 2020 dilihat dari angka PDRB pada sektor-sektor menurut lapangan usaha sehingga dijadikan sebagai bahan evaluasi terhadap pemerataan pada provinsi-provinsi di Indonesia.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Objek pengamatan yang diamati pada penelitian ini adalah provinsi di Indonesia yaitu sebanyak 34 provinsi.
2. Variabel yang digunakan adalah sektor-sektor dari PDRB atas dasar harga konstan menurut lapangan usaha pada tahun 2020 kemudian dilanjutkan analisis komponen utama untuk mengatasi masalah multikolinearitas pada data. Sehingga diperoleh variabel baru hasil dari analisis komponen utama. Dengan demikian, variabel dari sektor-sektor PDRB atas dasar harga konstan menurut lapangan usaha diwakilkan oleh variabel-variabel baru tersebut yang akan dikelompokkan dengan algoritma *Fuzzy C-Means*.
3. Proses pengerjaan algoritma *Fuzzy C-Means* dilakukan secara manual dengan menggunakan *Microsoft Excel*.
4. Kondisi pembangunan ekonomi dan pertumbuhan ekonomi 34 provinsi di Indonesia pada penelitian ini dilihat berdasarkan PDRB atas dasar harga konstan menurut sektor-sektor lapangan usaha.