

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bintang seperti bola api besar yang memancarkan panas dan cahaya yang luar biasa. Bintang tidak terbentuk hanya dalam beberapa detik, menit ataupun jam. Tetapi terbentuk dari proses panjang selama miliaran tahun lamanya. Proses pembentukan bintang dimulai dari sebuah awan molekul besar yang terdapat debu dan gas di dalamnya, awan molekul ini biasa disebut juga sebagai *nebula* atau *dark nebula*. Dari satu awan nebula bisa menghasilkan lebih dari milyaran bintang, planet dan objek langit lainnya (Kroupa 2006).

Bintang merupakan objek kajian salah satu mata kuliah kelompok keahlian Astrofisika, yang kemudian dijadikan objek penelitian dengan mengkaji populasi bintang. Berdasarkan populasinya, bintang terbagi menjadi dua tipe, yaitu gugus terbuka dan gugus bola. Gugus terbuka merupakan ratusan bintang sampai seribu bintang yang terhubung lebih renggang dalam satu pusat gravitasi, sedangkan gugus bola asosiasi bintang yang berjumlah lebih dari ratusan ribu bintang yang terhubung dalam satu pusat gravitasi dengan kepadatan di pusat membentuk satu ciri khas berbentuk bola (Forbes et al. 2018) gugus bola kemudian dijadikan sebagai objek penelitian kali ini.

Data GC diambil oleh *The Gaia Mission* (Collaboration et al. 2018) berupa satelit yang berada pada posisi yang tepat untuk merevolusi pengetahuan manusia tentang skala luminositas dari berbagai jenis bintang, termasuk yang digunakan untuk mengatur skala jarak kosmik (Fierro and Calderón 2019). Gaia DR2 menghasilkan parameter yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu *The Five-Parameter Astrometric solution* berupa posisi langit suatu bintang (α , δ), paralaks dan *proper motion*. (Collaboration et al. 2018)

The Five-Parameter bintang pada GC akan diolah pada penelitian ini dengan metode *hierarchical agglomerative clustering* yang ada pada *software python SCIKITLEARN library*. *Hierarchical clustering* merupakan metode analisis *cluster* yang berupaya untuk membangun hierarki pada *cluster* itu sendiri. Kualitas metode pengelompokan hierarki ini murni penggabungan nilai parameter bintang yang sama

kemudian dipisahkan dengan nilai parameter bintang yang berbeda dalam satu gugus bola (Patel, Sihmar, and Jatain 2015).

Studi keanggotaan gugus bola ini sudah dilakukan sebelumnya oleh I.H.B Fierro dan Calderon pada tahun 2019. Namun dalam pengelompokan yang menggunakan metode BIRCH, I.H.B Fierro kurang mampu untuk memisahkan anggota gugus bola dan bintang latarnya (Fierro and Calderón 2019), sehingga dalam mengatasi kekurangan tersebut penelitian ini mengkaji objek yang sama dengan metode yang berbeda.

Dengan metode Hierarchical Clustering yang mempunyai variasi pemisahan dengan jarak diharapkan dapat mengatasi permasalahan tersebut. Disamping itu, ada kelebihan dan kekurangan dari metode ini, kelebihan menggunakan metode hierarki ini adalah tidak mencari terlebih dahulu jumlah *cluster* yang nantinya akan diperoleh, berbeda dengan metode non-hierarki yang mencari jumlah *cluster* yang akan diperoleh terlebih dahulu. Disamping kelebihan, kelemahan metode hierarki adalah subjektivitas dalam pengelompokannya, artinya data parameter yang mirip akan dianggap satu kelompok yang bernilai sama. Oleh karena itu metode hierarki ini semakin banyak nilai observasinya, biasanya semakin besar juga tingkat kesalahan dalam pengelompokannya (Rachmatin 2014).

Pada penelitian ini gugus bola yang akan diolah datanya adalah gugus bola yang berasal dari katalog Messier yaitu M53, M72, dan M107, ada juga gugus bola yang sebelumnya dilakukan oleh Fierro dan Calderon yaitu NGC 1261, dan Pal 13.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Gugus bintang seperti apa yang tepat untuk metode Hierarchical Clustering.
2. Berapa anggota gugus bintang yang di ekstraksi dengan metode Fitting Gaussian 2D.
3. Berapa bintang yang terbuang dalam ekstraksi dan dijadikan sebagai bintang latar.

1.3 Maksud dan Tujuan

Penelitian ini difokuskan pada astrofisika sebagai syarat tugas akhir perkuliahan dan untuk mengetahui anggota bintang dalam suatu gugus bola tertentu.

Adapun tujuannya penelitian ini:

1. Membentuk clustering dengan metode Hierarchical Clustering.
2. Mengidentifikasi anggota bintang pada suatu globular cluster tertentu.
3. Mengetahui jumlah bintang yang teridentifikasi dalam suatu gugus bola.
4. Membuat plot grafik posisi, gerak, dan magnitude sebaran anggota gugus bola yang sudah teridentifikasi.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, masalah yang akan ditinjau dibatasi dengan hal-hal berikut:

1. Data gugus bola yang digunakan bersumber dari Gaia DR2.
2. Globular cluster yang diteliti adalah M53, M72, M107, NGC1216, dan PAL13.
3. Kajian mengekstraksi anggota bintang dan memisahkannya dengan bintang latar sesuai dengan titik pusat gravitasi suatu gugus bola.

1.5 Metode Pengumpulan Data

1.5.1 Studi Literatur

Sebagai langkah awal penelitian tugas akhir dilakukan studi literatur dengan mengumpulkan materi yang berkaitan dengan penelitian. Dilakukan pengkajian lebih dalam dari metode yang dipakai agar sesuai dengan objek penelitian yang dipakai pada Penelitian Tugas Akhir ini. Dasar teori yang digunakan penelitian ini diperoleh dari berbagai sumber yang yaitu jurnal, website dan paper yang digunakan sebagai referensi yang dipahami.

1.5.2 Pengolahan data

Pada tahap ini data pada penelitian sebelumnya dijadikan sebagai data parameter, yang kemudian di uji signifikansinya menggunakan metode yang penulis lakukan. Setelah diuji signifikansinya data yang cocok dengan metode yang penulis lakukan dijadikan sebagai data sample. Kemudian karakteristik data sample dijadikan parameter untuk generalisasi data terhadap populasi gugus bola

lainnya. Pengolahan ini dilakukan pada *software Python 3.6* dengan menggunakan salah satu *machine-learning* yang ada pada *Python 3.6* yaitu *SCIKIT-LEARN library*.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN



Bagian ini berisikan bagaimana latar belakang penulisan ini digambarkan, beserta dengan batasan masalah dan rumusnya agar penelitian tetap pada ruang lingkup maksud dan tujuan penelitian ini dilakukan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Isi dari tinjauan pustaka adalah teori yang menjelaskan tentang objek dan metode yang dikaji dalam penelitian ini, sumber landasannya berupa jurnal dan paper serupa yang sebelumnya telah dipublish. Untuk daftar sumbernya ada pada referensi.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini dijelaskan bagaimana penelitian ini dilakukan, dari tahap persiapan alat dan bahan sampai prosedur yang dilakukan dengan metode yang dipakai.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapatkan lalu dijelaskan dalam bab ini, mencangkup hasil plot grafik yang didapat disertai pembahasannya.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan isi dari kesimpulan yang penulis dapat dalam penelitian yang dilakukan dilengkapi dengan saran yang berkaitan dengan hasil penelitian.

