

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di jagat raya, ada benda yang dapat memancarkan cahaya sendiri dan ada yang hanya bisa memantulkan cahaya dari benda lain. Bintang merupakan benda langit yang dapat memancarkan cahaya sendiri karena menghasilkan energi oleh reaksi pada intinya. Bintang merupakan *building block* alam semesta sehingga penting untuk dipelajari sebelum mempelajari struktur lain yang lebih besar di alam semesta. (Rees Martin, 2012).

Gugus bintang (*Star cluster*) adalah kumpulan dari ratusan hingga ratusan ribu bintang yang awal pembentukannya dan gravitasinya terikat satu sama lain. Ada dua jenis gugus bintang, yaitu gugus bola (*globular cluster*) dan gugus terbuka (*open cluster*). Gugus bola adalah kelompok ribuan hingga ratusan bintang berusia sangat tua yang terkonsentrasi di pusat sehingga memiliki bentuk yang simetris seperti bola (Forbes et al., 2018). Gugus terbuka (*open cluster*) adalah kelompok puluhan hingga ratusan bintang berusia muda dan memiliki bentuk yang tidak teratur (Karttunen Hannu et al., 2017).

Studi tentang gugus bintang merupakan hal yang penting, karena melalui studi tersebut, para astronom dapat menguji dan mempelajari model evolusi serta usia bintang. Gugus terbuka telah lama dianggap sebagai alat penting untuk studi astrofisika bintang dan struktur galaksi (Gao, 2018a). Gugus bintang merupakan objek yang ideal untuk mempelajari pembentukan dan evolusi bintang karena memiliki kelompok bintang yang homogen secara kimiawi dan memiliki usia, kinematika dan jarak yang relatif sama (Krumholz et al., 2019).

Penentuan keanggotaan gugus bintang sangat penting karena secara langsung mempengaruhi estimasi dari parameter astrofisika dasar *cluster*, misalnya usia, jarak fotometrik, *reddening*, dan metalisitas (Agarwal et al., 2021).

Berdasarkan pernyataan di atas, dilakukan penelitian penentuan keanggotaan gugus bintang dengan menggunakan gugus terbuka.

Gaia adalah misi luar angkasa *European Space Agency* (ESA) yang menyediakan astrometri, fotometri, dan spektroskopi lebih dari 1 milyar bintang di Bima Sakti. Misi terbaru dari *Gaia Data Release 3* (Gaia DR 3) memberikan pengukuran astrometik dan fotometri yang lebih presisi dari misi sebelumnya yaitu *Gaia Data Release 2* (Gaia DR2) (Gaia Collaboration, 2021), sehingga dapat digunakan untuk mempelajari sifat-sifat sistem bintang galaksi dan ekstragalaksi maupun untuk mengetahui keanggotaan dari sebuah gugus terbuka dengan lebih akurat.

Penelitian untuk menentukan keanggotaan gugus terbuka pernah dilakukan oleh Gao (2018), dan Agarwal *et.al* (2021) menggunakan data Gaia DR2 dengan algoritma *Gaussian Mixture Model*. *Gaussian Mixture Model* (GMM) merupakan salah satu metode *clustering* pada *Sci-kit learn* yang dapat digunakan dalam penentuan keanggotaan gugus terbuka (Gao, 2018b). Berdasarkan penelitian sebelumnya, dilakukan studi keanggotaan gugus terbuka menggunakan algoritma *Gaussian Mixture Model* (GMM) dengan menggunakan data Gaia DR3 sebagai perbandingan terhadap penelitian sebelumnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun masalah yang akan diteliti pada penelitian ini berapa jumlah bintang yang merupakan anggota dari gugus terbuka berdasarkan data Gaia DR 3.

## 1.3 Batasan Masalah

Penulis membatasi penelitian ini pada beberapa gugus terbuka yaitu NGC 2112, Collinder 261, NGC 2266, NGC 2099 dan NGC 2243 dengan menggunakan metode *clustering Gaussian Mixture Model* (GMM).

## 1.4 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jumlah bintang-bintang yang merupakan anggota gugus terbuka.

## 1.5 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu:

### 1. Studi Literatur Penelitian

Studi literatur penelitian diawali dengan mengumpulkan berbagai informasi secara teori sebagai referensi dari beberapa sumber yang berkaitan dengan penelitian ini, baik dengan sumber jurnal, esai, skripsi, maupun sumber lainnya yang dapat digunakan sebagai rujukan dan dapat diaplikasikan dalam penelitian sesuai referensi sebagai bukti hasil penelitian tersebut.

### 2. Eksperimen Kajian

Eksperimen dilakukan dengan beberapa tahap yaitu penyaringan data, normalisasi dan penerapan metode *clustering Gaussian Mixture Model* terhadap lima gugus terbuka.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dari penelitian diuraikan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan, menjelaskan mengenai gambaran umum dari penelitian meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode 6 pengumpulan data, dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori, menjelaskan tentang teori-teori yang mendasari dilakukannya penelitian.

BAB III Metode Penelitian, menjelaskan teknis atau proses pelaksanaan penelitian yang dilakukan, mencakup garis besar waktu dan tempat pelaksanaan penelitian, alat, serta prosedur penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan, menampilkan hasil pada penelitian tentang Studi Keanggotaan Gugus (Terbuka) Menggunakan Data Gaia DR3 dengan metode *Gaussian Mixture Model* disertai pembahasan dan analisis.

BAB V Penutup, berisi kesimpulan penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

