

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pola hubungan antara variabel prediktor dengan variabel respon dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan regresi di mana variabel prediktornya dapat berupa faktor *fixed* atau faktor *random*. Model regresi linier yang melibatkan lebih dari satu variabel prediktor dengan satu variabel respon disebut model regresi linier berganda. Pada model ini diasumsikan bahwa variansi *error spherical*.

Jika asumsi tersebut tidak dapat terpenuhi maka model tersebut dinamakan *Generalized Linear Regression Model (GLRM)* dengan asumsi variansi *error nonspherical*. Model GLRM yang dipengaruhi tidak hanya oleh efek *fixed* tetapi juga oleh efek *random* disebut *General Linear Mixed Model*. Tugas akhir ini bertujuan untuk mencari taksiran parameter pada *General Linear Mixed Model* sehingga dapat dilihat efek-efek dari variabel prediktor tersebut terhadap variabel respon.

Terdapat bermacam-macam metode penaksiran parameter pada *General Linear Mixed Model*, di antaranya *Best Linear Unbiased Prediction* (BLUP), EBLUP, *Empirical Bayes* (EB), dan *Hierarchical Bayes* (HB). Pada Tugas Akhir ini akan dibahas metode penaksiran parameter pada *General Linear Mixed Model* dengan metode EBLUP yang merupakan perluasan dari metode sebelumnya, yakni metode BLUP.

Pada metode EBLUP, asumsi bahwa parameter dari variansi efek *random* diketahui tidak digunakan seperti halnya pada BLUP, melainkan akan diestimasi melalui Metode *Maximum Likelihood* (ML) yang akan dijelaskan lebih lanjut. Penaksiran ini dilakukan karena pada kenyataannya sulit untuk mengetahui parameter dari variansi efek *random* tersebut.

## 1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana cara mencari taksiran parameter pada *General Linear Mixed Model* dengan menggunakan Metode EBLUP.

## 1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Menjelaskan penaksiran parameter dari variansi efek *random* pada *General Linear Mixed Model*.
2. Menjelaskan penaksiran parameter pada *General Linear Mixed Model*.

#### 1.4 Pembatasan Masalah

Masing-masing efek *random* pada *General Linear Mixed Model* berdistribusi normal.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab, yaitu:

Bab I membahas mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab II membahas landasan teori mengenai matriks, vektor random berdistribusi normal, metode penaksiran parameter ML, pendekatan numerik dengan *Scoring Algorithm*, definisi faktor *fixed* dan faktor *random*, penaksiran parameter pada *Linear Regression Model* (LRM), *Generalized Linear Regression Model* (GLRM), dan *General Linear Mixed Model*, serta definisi dari fungsi genap, fungsi ganjil, dan *translation-invariant*.

Bab III membahas mengenai penaksiran parameter pada *General Linear Mixed Model* berdasarkan asumsi  $\mathbf{b}$  dan  $\mathbf{e}$  berdistribusi normal, memeriksa bahwa taksiran parameter pada *General Linear Mixed Model* yang didapat dengan atau tanpa asumsi  $\mathbf{b}$  dan  $\mathbf{e}$  berdistribusi normal adalah identik, penaksiran parameter dari variansi efek

*random*, serta penaksiran parameter pada *General Linear Mixed Model* dengan Metode EBLUP.

Bab IV membahas penerapan dari penggunaan Metode EBLUP pada *General Linear Mixed Model*.

Bab V berisi kesimpulan untuk Tugas Akhir ini.

