

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada berbagai disiplin ilmu, antara lain ilmu sosial dan biologi, sering dijumpai data populasi yang berstruktur hirarki. Struktur data tersebut biasanya berasal dari populasi yang bertingkat, berjenjang (*hierarchy*) atau berklaster (*Cluster*). Data yang terstruktur secara hirarki adalah data yang timbul karena individu-individu terkumpul dalam kelompok-kelompok sosialnya.

Bentuk data berstruktur hirarki, misalnya dalam penelitian pendidikan populasi nya bisa terdiri dari sejumlah sekolah dan siswa-siswa yang ada dalam masing-masing sekolah. Dalam penelitian organisasi para anggota berkumpul pada organisasi berbeda. Dalam penelitian kesehatan pasien berkumpul dalam dokter atau rumah sakit yang berbeda. Contoh tersebut menggambarkan sistem hirarki dengan 2-level, dimana siswa, anggota organisasi, dan pasien sebagai anggota-anggota level terendah (level ke-1) sedangkan sekolah, organisasi, dan dokter atau rumah sakit merupakan anggota-anggota level tertinggi (level ke-2).

Pada data hirarki, sebenarnya terdapat efek dari kelompok yang membawahi unit-unit yang diteliti. Sebagai contoh dalam penelitian pendidikan terdapat efek sekolah yang mempengaruhi nilai Ujian Nasional (UN) para siswa, jika variasi antara kelompok yang membawahi unit-unit yang diteliti pada data

hirarki ingin dianalisis, maka model regresi linear klasik kurang tepat digunakan, karena dalam analisis regresi linear klasik tidak menyediakan informasi tersebut.

Secara umum model regresi linear klasik kurang tepat digunakan untuk menganalisis data hirarki karena observasi-observasi pada data hirarki tidak sepenuhnya independen. Hal ini disebabkan pada data hirarki unit-unit yang diteliti pada kelompok yang sama umumnya mempunyai karakteristik yang hampir sama dibandingkan dengan unit-unit pengamatan dari kelompok yang berbeda.

Misalnya dua siswa dari sekolah yang sama cenderung memiliki kemampuan akademis yang setara, sementara kemampuan akademis dua siswa yang berasal dari sekolah yang berbeda cenderung berbeda. Hal ini dapat diakibatkan oleh beberapa faktor, misalnya siswa dari sekolah yang sama mendapat pengajaran dari guru yang sama, menggunakan sarana belajar yang sama dan beberapa faktor lain yang mungkin menjadi penyebab siswa-siswa yang belajar disekolah yang sama cenderung memiliki kemampuan akademis yang sama.

Oleh karena itu untuk data hirarki model regresi yang tepat digunakan adalah model regresi multilevel. Secara umum model regresi multilevel mempunyai struktur data hirarki dimana:

1. Sebuah variabel tak bebas (*dependent variable*) yang diukur pada level paling bawah (level 1).
2. Beberapa variabel bebas (*explanatory variable*) yang diukur pada setiap level.

Dalam beberapa literatur penelitian model regresi multilevel dikenal dengan berbagai nama, seperti model koefisien acak, model komponen variansi, dan *Hierarchical Linear Model* (HLM). Model yang paling sederhana dari model multilevel adalah model 2-level yaitu model yang digunakan untuk menganalisis data berstruktur dua level, dimana level pertama merupakan data individu dan level kedua adalah data kelompok. Hox (1995:15) menyatakan bahwa teori statistika dibalik model multilevel sangat kompleks. Pada model ini, ada dua jenis parameter yang ditaksir, yaitu koefisien regresi dan komponen variansi.

Dalam penaksiran parameter-parameter pada model multilevel, berbagai prosedur penaksiran telah diusulkan oleh beberapa ahli statistika. Salah satunya adalah prosedur penaksiran menggunakan metode *Iterative Generalised Least Square* (IGLS), yang dikembangkan oleh Goldstein. Penaksiran dengan metode IGLS dilakukan dengan menaksir parameter tetap terlebih dahulu, dilanjutkan dengan penaksiran parameter acak nya. Program LISREL (*Linear Structural RELationship*) memiliki fasilitas untuk menganalisis data multilevel, yang memuat metode penaksiran IGLS didalamnya.

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk membahas teori mengenai model regresi linear 2-level serta aplikasinya terhadap contoh kasus yang relevan dalam suatu tugas akhir. Dalam tugas akhir ini model regresi linear 2-level digunakan untuk mengetahui hubungan fungsional antara nilai Ujian Nasional (UN) yang diperoleh siswa dari 10 Sekolah Menengah Pertama (SMP) berbeda di Wilayah Bandung Tenggara dengan mempertimbangkan nilai matematika sebagai variabel bebas level-1 dan status sekolah sebagai variabel bebas level-2. Untuk

selanjutnya, tugas akhir ini diberi judul “Model Regresi Linear 2-Level untuk Data Berstruktur Hirarki”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pada data yang berstruktur hirarki model regresi linear klasik kurang tepat untuk digunakan. Oleh karena itu dalam Tugas akhir ini yang menjadi permasalahan adalah bagaimana model regresi linear 2-level untuk data berstruktur hirarki dan juga penaksiran parameter-parameternya.

Secara khusus masalah ini akan terbagi sebagai berikut :

1. Bagaimana model regresi linear 2-level untuk data berstruktur hirarki?
2. Bagaimana penaksiran parameter-parameter dalam model regresi 2-level?
3. Bagaimana penentuan kecocokan model dalam model regresi linear 2-level untuk data berstruktur hirarki ?
4. Bagaimana penerapan model regresi linear 2-level untuk data berstruktur hirarki dalam contoh kasus tentang Nilai Ujian Nasional pada 10 sekolah berbeda di Bandung ?

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini, penulis membatasi masalah dalam penaksiran parameter, yaitu menggunakan metode IGLS. Selain itu, contoh kasus diolah dengan menggunakan software LISREL versi 8.80.

## **1.4 Tujuan Penulisan**

Berdasarkan dari rumusan masalah di atas, maka tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui model-model regresi linear 2-Level untuk data berstruktur hirarki
2. Mengetahui penaksiran parameter-parameter dalam model linear 2-level untuk data berstruktur hirarki.
3. Mengetahui penentuan kecocokan model dalam model regresi linear 2-level untuk data berstruktur hirarki.
4. Mengetahui penerapan model regresi linear 2-level untuk data berstruktur hirarki dalam contoh kasus tentang Nilai Ujian Nasional siswa SMP pada 10 sekolah berbeda di Bandung.

## **1.5 Manfaat Penulisan**

### **1.5.1 Manfaat Praktis**

Bagi mahasiswa tugas akhir diharapkan dapat menjadi media untuk menambah pengetahuan baru. Sedangkan untuk kalangan lainnya, tugas akhir ini merupakan sumber bacaan untuk meningkatkan kemampuan diri dalam menggali dan mengembangkan ilmu serta memberi motivasi untuk melakukan penelitian, khususnya dibidang statistika.

### **1.5.2 Manfaat Teoritis**

Dalam penelitian sosial sering kali melibatkan data yang terstruktur secara hirarki. Model regresi linear klasik kurang tepat digunakan untuk menganalisis data hirarki karena pada model ini tidak menyediakan informasi

mengenai variasi antar kelompok yang membawahi unit-unit yang diteliti, juga karena pada data hirarki observasi-observasi tidak sepenuhnya independen. Hal ini disebabkan pada data hirarki unit-unit yang diteliti pada kelompok yang sama memiliki karakteristik yang hampir sama. Model regresi linear 2-level merupakan model regresi yang dapat digunakan untuk data berstruktur hirarki 2-level karena dapat mengatasi kekurangan-kekurangan pada model regresi klasik dalam menganalisis data hirarki.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dalam penulisan pada Tugas Akhir ini adalah:

### BAB I Pendahuluan

Mengemukakan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan dan sistematika penulisan

### BAB II Landasan Teori

Bab ini menjelaskan tentang analisis regresi linear klasik, metode *Ordinary Least Square* (OLS), data hirarki, model multilevel, *Generalized Least Square* (GLS) dan uji signifikansi parameter.

### BAB III Model Regresi Linear 2-Level

Membahas tentang model-model regresi linear 2-Level , penaksiran parameter menggunakan *Iterative Generalised Least*

*Square* (IGLS) dan uji kecocokan model.

#### BAB IV Contoh Kasus

Contoh penggunaan dan pembahasan teori-teori yang telah dijelaskan pada Bab III menggunakan data nilai Ujian Akhir Nasional yang diperoleh siswa-siswa SMP pada 10 sekolah berbeda di Bandung, serta menginterpretasi model-model regresi linear 2-Level yang diperoleh dari pengolahan data.

#### BAB V Kesimpulan dan Saran

Mencoba merangkum keseluruhan hasil pembahasan dalam bentuk kesimpulan dan saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

