

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di bumi ini, alam tidak akan pernah lepas dari siklus hidrologi yang terbagi atas proses presipitasi (terjadinya hujan/salju), evapotranspirasi (penguapan dari permukaan bumi yang bertanaman), intersepsi (tertahannya air hujan yang jatuh oleh permukaan tanaman yang kemudian akan diuapkan kembali), infiltrasi (terserapnya air hujan ke dalam tanah sebagai penyeimbang limpasan permukaan dan aliran dasar), dan perkolasi (masuknya air hujan ke dalam area tanah yang paling dalam, atau disebut dengan *zone of aeration*). Adapun seperti yang telah dipelajari oleh sebagian orang, kesatuan dari proses-proses tersebut biasa disebut dengan siklus hidrologi. Proses presipitasi (hujan/salju) di bumi akan berdampak pada terjadinya aliran-aliran air yang memiliki debit dengan nilai yang beraneka ragam. Bentuk permukaan bumi adalah salah satu faktor penentunya. Air hujan yang jatuh akan bergerak mengikuti bentuk permukaan bumi hingga akhirnya akan berakhir pada permukaan bumi yang rendah. Dan pada umumnya aliran limpasan dari air hujan yang mengalir di permukaan bumi akan menuju sungai dan berakhir di muara sungai. Akibatnya besarnya debit aliran yang terjadi di sungai akan berpengaruh dengan curam atau tidaknya permukaan bumi yang dilintasi air. Semakin curam bentuk permukaan bumi, maka akan semakin besar debit yang akan terjadi, begitu pun sebaliknya, semakin landai bentuk permukaan bumi akan semakin kecil pula debit yang terjadi. Hal ini juga akan berpengaruh pada debit aliran pada suatu sungai yang merupakan titik berkumpulnya air limpasan hujan dari berbagai sumber pada setiap daerah. Dan pada kondisi ini, besarnya debit aliran sungai tergantung dari besar kecilnya kapasitas tampang sungai. Kondisi ini akan berpengaruh terhadap terjadi banjir atau tidaknya di suatu daerah aliran sungai (DAS).

Sungai mempunyai peranan penting bagi setiap perkembangan wilayah peradaban manusia. Pada umumnya manusia akan menempati daerah-daerah dengan tingkat kesuburan tanah yang memadai, dan daerah yang memiliki unsur tersebut tersedia pada lembah sungai dimana unsur-unsur yang terdapat dalam tanah masih alami dengan adanya aliran air pada sungai. Dan yang paling utama adalah ketersediaan sumber air yang merupakan penunjang kehidupan manusia yang paling penting, baik itu digunakan sebagai sumber air untuk irigasi ataupun digunakan untuk konsumsi sehari-hari. Selain daripada itu, sungai juga dapat menyediakan sarana transportasi yang dapat meningkatkan mobilitas dan komunikasi antar manusia. Namun dibalik semua manfaat potensi sungai tersebut, sungai juga dapat menciptakan bencana bagi kehidupan manusia sekitarnya. Erosi tebing sungai dan banjir adalah bencana yang umum terjadi pada daerah sekitar sungai yang akan berakibat buruk bagi manusia sekitarnya. Banjir terjadi apabila kondisi kapasitas sungai yang ada sudah tidak mampu lagi menampung debit yang mengalir. Hal ini dapat disebabkan antara lain oleh curah hujan yang tinggi, pendangkalan sungai akibat sedimentasi serta belum optimalnya bangunan-bangunan pengontrol yang ada. Banyak penelitian yang sudah dilakukan banyak orang untuk mengetahui tentang bagaimana kondisi hidraulika aliran sungai dan perubahan dasar sungai. Beberapa dari penelitian itu tidak sedikit yang menggunakan analisa pemodelan untuk mendapatkan kondisi-kondisi sungai yang akan diteliti masing-masing peneliti. Pemodelan yang dilakukan dimaksudkan agar ruang lingkup perhitungan yang akan dianalisis menjadi kecil namun tetap dalam ukuran yang sebenarnya.

Terdapat berbagai macam definisi tentang model yang dikemukakan oleh beberapa peneliti yang menyebutkan pengertiannya, baik secara umum ataupun secara spesifik. Sedangkan Ponce (1989), mendefinisikan secara spesifik (menjurus pada ilmu hidrologi) bahwa model sebagai satu set pernyataan-pernyataan matematik yang menyatakan hubungan antara fase-fase dari siklus hidrologi dengan tujuan mensimulasikan transformasi hujan menjadi limpasan. Teori lain dikemukakan oleh Clarke (1973) mendefinisikan model sebagai simplifikasi dari suatu sistem yang kompleks, baik berupa fisik, analog atau

matematik. Dengan menggunakan model, banyaknya kesulitan dalam lapangan dapat diminimalisir agar dapat mendapatkan hasil yang optimal. Model-model yang umum digunakan beberapa peneliti terdiri atas 3 model, yaitu model fisik, model analog, dan model matematik. Model fisik dibuat dengan skala tertentu untuk menirukan prototipenya yang terdiri dari bagian-bagian penting seperti *rain simulator*, *runoff surface* dan alat-alat ukurnya. Model analog disusun dengan menggunakan rangkaian resistor-kapasitor untuk memecahkan persamaan-persamaan deferensial yang mewakili proses hidrologi. Model matematik menyajikan sistem dalam rangkaian persamaan dan kadang-kadang dengan ungkapan-ungkapan yang menyajikan hubungan antarvariabel dan parameter. Beberapa peneliti di luar Bangka cenderung lebih menggunakan model-model fisik untuk menganalisis aliran dalam suatu DAS, dikarenakan model fisik dirasa dapat memberikan kondisi DAS yang mendekati sebenarnya sehingga dapat memberikan hasil analisis yang mendekati sebenarnya pula. Sedangkan peneliti yang menggunakan model analog dan matematik lebih menggunakan program komputer *Microsoft Excel* dalam menganalisis kondisi aliran dalam suatu DAS. Pada umumnya ada beberapa program komputer yang juga dapat digunakan untuk membuat model analisa aliran selain *Microsoft Excel*, diantaranya dapat menggunakan *Visual Basic*, *Borland Delphi 7*, *Math Lab*, ataupun program komputer lainnya. Dari beberapa penelitian dengan model yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya, penulis tertarik untuk membuat sebuah program matematik untuk analisis aliran dengan menggunakan program komputer *Visual Basic*. Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini penulis mengambil judul “Pemodelan Aliran Rendah Dengan *Visual Basic*” yang diharapkan nanti dapat digunakan oleh orang banyak. Dalam program yang akan dibuat, penulis membatasi analisis hanya untuk aliran rendah saja yang didasari oleh metode analisa aliran rendah, yaitu metode *RAINRUN*. Tahapan-tahapan analisa metode tersebut akan diterapkan dalam bahasa komputer dengan menggunakan program *Visual Basic 6.0* sehingga dapat memudahkan orang-orang untuk melakukan analisis kondisi aliran rendah pada suatu DAS.

## 1.2 Rumusan Masalah

Merujuk kepada latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah yang akan diambil oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pemodelan aliran rendah dengan metode *RAINRUN* dengan menggunakan *Visual Basic*?
2. Bagaimana format model dan tampilan (*windows interface*) untuk analisis aliran menerus dengan metode *RAINRUN* dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic*?
3. Bagaimana perbandingan hasil keluaran perhitungan menggunakan *Visual Basic* dengan *solving method evolutionary* pada *solver* dengan hasil perhitungan menggunakan *solving method GRG-Non Linear* di *Excel*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui bagaimana pemodelan aliran rendah dengan menggunakan metode *RAINRUN* dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic*.
2. Untuk mengetahui bagaimana format model dan tampilan (*windows interface*) untuk analisis aliran menerus dengan metode *RAINRUN* dalam bahasa pemrograman *Visual Basic*.
3. Membandingkan hasil perhitungan menggunakan *Visual Basic* dengan *solving method evolutionary* dengan hasil perhitungan menggunakan *solving method GRG-Non Linear* di *Microsoft Excel*.

## 1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup dalam penelitian ini hanya akan menyangkut beberapa hal saja diantaranya adalah :

1. Model analisis aliran yang akan dikaji hanya dibatasi pada aliran rendah saja.
2. Metode yang digunakan dalam menganalisis aliran hanya menggunakan metode *RAINRUN*.
3. Format model disusun dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic 6.0*.

4. Data-data yang digunakan dalam pemodelan adalah data sekunder, yaitu berupa data dari literatur- literature tentang model *RAINRUN*, data-data nilai parameter optimasi model *RAINRUN*.

