

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Menurut A. Smithies (1999, p1), dengan menggunakan piranti lunak berbahasa linear seperti Maple, Mathematica, dan Matlab, persamaan matematika dapat dipresentasikan dan dievaluasi dengan baik dan cepat. Keuntungan dari penggunaan keyboard dalam mengetikkan text yang linear adalah mudah dan cepat. Seseorang yang sudah terbiasa dengan penggunaan keyboard dan bahasa linear ini akan mudah memberi masukan persamaan matematika ke komputer. Namun hal ini perlu didahului dengan proses penguraian persamaan matematika yang dimaksud menjadi bahasa linear yang digunakan dan membiasakan diri dengan sintaks bahasa yang dipakai.

Dengan menggunakan piranti lunak berbasis antarmuka pengguna grafis seperti *Equation Wizard*, pengguna dapat memilih template struktur persamaan yang ingin dimasukan melalui menu atau tombol, kemudian mengisi kotak isian yang disediakan dengan konstan ataupun variabel. Namun, agar proses masukannya lebih efektif, pengguna perlu memahami struktur persamaan matematika secara global untuk menentukan urutan template mana yang harus dipilih terlebih dahulu. Proses masukan perlu didahului dengan analisis struktur persamaan matematika, pencarian template yang tepat dan penggunaan kombinasi masukan antara keyboard dan mouse. Kendala umum yang diamati adalah tidak semua pengguna komputer terbiasa mengolah dan menganalisis persamaan matematika menjadi bahasa linear ataupun struktur template yang tepat menggunakan kedua metode yang sudah ada.

Melalui penelitian ini, dieksplorasi alternatif lain pemberian masukan persamaan matematika hasil tulisan tangan yang ditulis menggunakan *digitizer*. Berdasarkan studi sebelumnya oleh Lisa Anthony (2007, p3), persamaan matematika hasil tulisan tangan secara *online* lebih disenangi oleh pengguna komputer karena lebih natural dan cepat dibandingkan keyboard dan mouse untuk persamaan dua dimensi. Menurut A. Smithies (2001, p1), hal ini disebabkan karena keyboard dan mouse memang didesain untuk mendukung masukan linear.

Untuk mengenali persamaan matematika yang diinginkan, dibutuhkan pengenalan simbol dan penganalisis struktur. Dalam penelitian sebelumnya oleh Chan dan Yeung (1998), pengenalan simbol yang digunakan adalah *Elastic Matching*. Keunggulan dari metode ini adalah tidak membutuhkan jumlah data training yang relatif besar sehingga cocok untuk membuat pengenalan simbol yang bergantung pada karakteristik tulisan pengguna (*writer dependent recognition*). Pada penelitian ini dirancang aplikasi yang *fault tolerance* dan tidak bergantung pada karakteristik tulisan pengguna (*writer independent recognition*). Karena metode Jaringan Saraf Tiruan (JST) dengan algoritma *Backpropagation* (BP) memiliki sifat *fault tolerance* dan *writer independent recognition*, maka dipilihlah JST dengan algoritma BP sebagai pengenalan simbol.

Penganalisis struktur dan hasil persamaan yang digunakan adalah fungsi rekursif dengan pendekatan dari hasil penelitian sebelumnya dari BaQuy Vuong (2007), yaitu *Progressive Structural Analysis* (PSA). Dengan pendekatan PSA, aplikasi dapat mengenali persamaan matematika hasil tulisan tangan pengguna secara dinamis ketika sedang dimasukkan. Pengguna dapat mendeteksi kesalahan pengenalan simbol segera setelah penulisannya selesai tanpa harus menunggu seluruh persamaan matematika selesai dimasukkan.

## 1.2 Ruang Lingkup

Mengingat banyaknya modul yang perlu dipersiapkan untuk merancang aplikasi pengenalan persamaan matematika yang lengkap, ruang lingkup penelitian dibatasi sebagai berikut :

1. Notasi matematika yang dikenali adalah notasi amerika-eropa yang dibaca dari kiri ke kanan.
2. Operan matematika yang dapat dikenali adalah bilangan real
3. Operator matematika yang dapat dikenali dibatasi hanya untuk operator tambah, kurang, kali, bagi, akar, pangkat, tanda kurung dan fungsi sinus, cosinus dan tangen.
4. Metode yang dipakai untuk mengenali simbol dari tulisan tangan pengguna adalah JST dengan algoritma *Backpropagation*.
5. Metode yang dipakai untuk menganalisis struktur dari persamaan adalah secara rekursif dengan pendekatan *Progressive Structural Analysis (PSA)*.
6. Masukan dari aplikasi ini bersifat *online* dan bisa dimasukkan menggunakan perangkat keras *digitizer*.
7. Luaran aplikasi ini berupa persamaan yang diinginkan dalam bentuk linear dan hasil perhitungan persamaannya jika memenuhi syarat persamaan matematika yang benar.

### **1.3 Tujuan dan Manfaat**

#### **1.3.1 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis dan merancang sebuah aplikasi penyelesaian persamaan matematika berbasis tulisan tangan dengan pendekatan JST dengan algoritma *Backpropagation* sebagai pengenalan simbol dan PSA sebagai penganalisis struktur dan hasil persamaan.

#### **1.3.2 Manfaat**

Manfaat yang diperoleh:

1. *Bagi ilmu pengetahuan* : sebagai referensi dalam pengembangan pengenalan tulisan tangan menggunakan pendekatan JST dengan algoritma *Backpropagation*.
2. *Bagi pembaca dan penulis* : menambah pengetahuan tentang pengenalan tulisan tangan dan implementasi aplikasinya.
3. *Bagi pengguna* : menyediakan kemudahan dalam memberikan masukan persamaan matematika ke komputer.

### **1.4 Metodologi**

Berikut adalah metode yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini :

#### **1. Pengumpulan Data**

Untuk melakukan *training* pada JST dengan algoritma *backpropagation*, dibutuhkan data yang cukup banyak dan akurat. Dibantu teman-teman, data *training* dikumpulkan secara langsung pada aplikasi.

## 2. Studi Pustaka

Diperoleh dari buku-buku dan literatur di internet yang berhubungan dengan topik penelitian skripsi ini.

## 3. Analisis

Berdasarkan studi pustaka, dilakukan analisis tentang pengenalan simbol matematika hasil tulisan tangan dan struktur persamaan matematika serta hubungannya dengan teori-teori yang mendukung penelitian ini.

## 4. Perancangan

Dari hasil analisis dan studi pustaka, dibuat rancangan. Berisi spesifikasi modul, *flow chart*, UML dan perancangan antarmuka pengguna grafis. Perancangan mempermudah penulis merancang aplikasi dan mempermudah pembaca mempelajari cara kerja dari aplikasi ini.

## 5. Implementasi

Aplikasi yang dibuat berupa aplikasi desktop Windows. Teknologi yang digunakan adalah Microsoft .NET 2.0.

## 6. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil luaran aplikasi dengan luaran yang benar. Pengujian dilakukan secara langsung pada aplikasi dibantu oleh teman-teman penulis.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Secara garis besar penulisan skripsi ini disusun dan dibagi secara sistematis menjadi lima bab, yaitu :

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan diuraikan tentang latar belakang masalah, ruang lingkup, tujuan dan manfaat, metodologi serta sistematika penulisan.

### Bab II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini akan diuraikan tentang landasan teori yang digunakan dalam penyusunan skripsi yaitu penjelasan tentang metode *Backpropagation*, PSA, dan teori-teori lain yang ada dan menjadi dasar dari penelitian yang dilakukan.

### Bab III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini akan diuraikan tentang analisis permasalahan dan perancangan pemecahan masalah serta gambaran umum proses kerja aplikasi

### Bab IV IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

Pada bab ini akan diuraikan tentang hasil yang diperoleh dari perancangan pemecahan masalah yang digunakan disertai dengan penjelasan dan analisis dari hasil yang diperoleh.

### Bab V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini diberikan kesimpulan dari hasil penelitian berdasarkan uraian-uraian dari bab-bab sebelumnya dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.