

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Bahasa pemrograman sebagai media interaksi manusia dengan komputer semakin hari mengalami perkembangan. Bahasa pemrograman yang digunakan saat ini mengalami perkembangan dan perubahan yang tentunya tidak ditemukan begitu saja, dasar dari perkembangan bahasa pemrograman berawal dari sulit dan rumitnya menggunakan bahasa mesin sehingga memicu lahirnya bahasa pemrograman tingkat tinggi[1]. *Source code* atau kode sumber adalah bahasa pemrograman yang terdiri dari perintah dan ditulis dalam suatu bahasa yang dimengerti oleh mesin atau komputer[2]. Dalam penulisan *source code*, tentu harus mengikuti aturan-aturan yang telah ditetapkan oleh bahasa pemrograman[3]. Namun, untuk memahami bahasa pemrograman dibutuhkan pengetahuan dari sintak sesuai dengan bahasa pemrograman yang digunakan karena setiap bahasa pemrograman memiliki struktur, ciri dan kegunaan yang berbeda[4], oleh karena itu diperlukan suatu alat bantu untuk menghasilkan bahasa pemrograman.

Salah satu cabang ilmu untuk mengatasi sulitnya memahami bahasa pemrograman dengan menggunakan pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing*). NLP merupakan cabang ilmu kecerdasan buatan (AI) dimana NLP memungkinkan manusia dan komputer agar dapat berinteraksi dengan mudah dan efisien dengan cara mesin atau komputer mempelajari dan memproses bahasa manusia untuk menghasilkan suatu keluaran (*output*)[5]. Salah satu hasil dari ilmu pemrosesan bahasa alami adalah mesin translasi. Mesin translasi adalah suatu program yang diciptakan untuk mengubah suatu bahasa ke bahasa lain secara otomatis tanpa bantuan manusia serta memiliki hasil bahasa keluaran yang sesuai dan memiliki arti yang sama dengan bahasa masukan[6].

Pada penelitian mengenai penerjemah bahasa alami ke bahasa pemrograman pernah dilakukan, namun penelitian tersebut menggunakan format *pseudocode*

bahasa Indonesia[7]. Adapun penelitian mengenai penerjemah bahasa alami ke bahasa pemrograman dilakukan oleh M Kohar dapat menerjemahkan teks bahasa Indonesia ke *source code* bahasa *Pascal*[2], namun dalam penelitian tersebut masih memiliki kekurangan dalam mengatasi percabangan dan runtunan atau perulangan. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian Hadiyan dilakukan dengan melakukan pengembangan penerjemah bahasa alami Indonesia ke *source code* dengan menangani kasus pemilihan[8], hasil dari penelitian Hadiyan memiliki nilai akurasi sebesar 96.92% yang diharapkan dari 65 data uji. Penelitian serupa dilakukan oleh Adi, penelitian tersebut telah mengembangkan penerjemah dengan kasus perulangan[9], dimana hasil pada penelitian tersebut didapatkan nilai akurasi sebesar 95% dari 60 data uji. Penelitian lanjutan baru mengenai penerjemah teks bahasa Indonesia ke *source code* dilakukan oleh Imam Dwi Cahyo[10] dan M Nurcahya Eko Diputra[11], penelitian Imam dapat menyelesaikan kasus perulangan yang lebih kompleks dengan hasil akurasi sebesar 89% dari 70 data uji, selanjutnya penelitian Eko dapat menyelesaikan kasus kombinasi perulangan dan percabangan dimana penelitian tersebut menghasilkan akurasi sebesar 89% dari 45 data uji.

Dari penelitian yang dilakukan sebelumnya[10], memiliki keterbatasan diantaranya keterbatasan dalam pendeklarasian variabel array, tidak bisa menangani kata masukan yang berhubungan dengan variabel array, dan pendeklarasian variabel saat dilakukan translasi hanya terbatas dua variabel yang berbeda, sehingga dalam melakukan translasi ke bahasa pemrograman *Pascal* masih memiliki keterbatasan. Array adalah struktur data dimana data disimpan dengan elemen yang sama dan setiap elemen dapat diakses melalui indeks[3]. Salah satu implementasi menggunakan tipe data array adalah implementasi operasi matriks. Namun, kata masukan dalam implementasi operasi matriks masih sulit diterapkan mengingat keterbatasan yang telah diuraikan sebelumnya. Adapun keterbatasan lain dalam implementasi operasi matriks adalah untuk menampilkan setiap elemen matriks atau melakukan operasi perhitungan dua buah matriks dimana dalam mengakses elemen nilai matriks yang tersimpan di array dua

dimensi menggunakan algoritma perulangan bersarang (*nested loop*), algoritma ini membutuhkan variabel tambahan yang telah dideklarasikan sebagai pembatas kondisi perulangan dalam menghitung nilai elemen yang tersimpan di array, dengan dibutuhkannya variabel tambahan dan keterbatasan yang telah diuraikan sebelumnya maka sulit untuk membentuk kata masukan dalam implementasi operasi matriks.

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini akan dilakukan penambahan baik pada aturan *grammar* bahasa Indonesia dan bahasa pemrograman, token, pengembangan sistem penerjemah, dan kata masukan baru untuk menyelesaikan kasus operasi matriks. Adapun dasar dan proses menggunakan penelitian sebelumnya untuk menyelesaikan masalah yang telah diuraikan di atas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan, dirumuskan masalah yang menjadi fokus penelitian ini adalah seberapa baik *grammar* yang dibentuk untuk menerjemah bahasa Indonesia ke bahasa *Pascal* dalam kasus operasi matriks.

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini yaitu mengembangkan *grammar*, *token* kelas dan aturan yang dapat menerima kata masukan baru dengan kasus operasi matriks yang belum bisa dilakukan pada penelitian sebelumnya. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menguji akurasi hasil translasi dari sistem dalam melakukan penerjemah dengan kasus operasi matriks.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang meluas, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi, yaitu sebagai berikut.

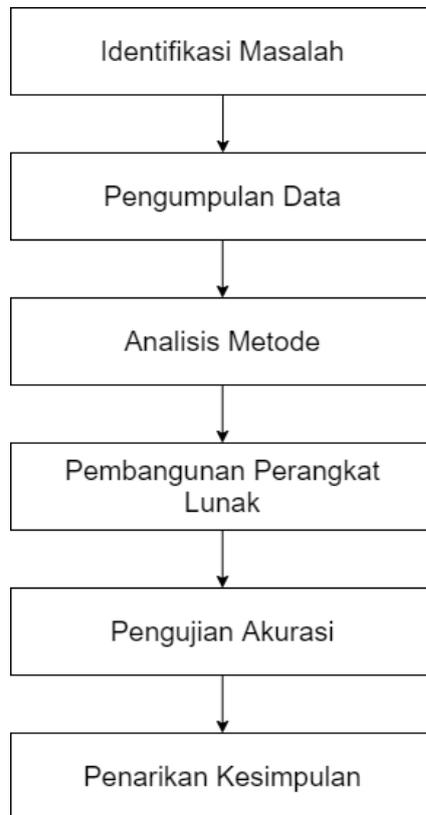
1. Data masukan berupa teks bahasa Indonesia yang terstruktur dan berurutan. Maksud dari terstruktur dan berurutan adalah teks data masukan menyerupai struktur bahasa pemrograman *Pascal*, dimana struktur

pemrograman *Pascal* memiliki 3 bagian, yaitu (1) bagian judul; (2) bagian deklarasi; (3) bagian instruksi.

2. Proses
 - a. Bahasa alami yang diterjemahkan meliputi beberapa perintah yang sama dengan penelitian sebelumnya[10], dengan dikembangkan pada penelitian ini yaitu operasi matriks.
 - b. *Preprocessing* dilakukan dengan *case folding* dan *filtering*.
 - c. Proses analisis dilakukan dengan *scanning* dan *parsing*.
 - d. Proses translasi dilakukan berupa pembangkitan kode.
3. Data keluaran berupa *source code* dalam bahasa pemrograman *Pascal*.
4. Adapun operasi matriks yang dapat dilakukan adalah operasi tambah matriks, kurang matriks, kali skalar matriks, dan kali matriks.

1.5 Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif digunakan karena permasalahan yang diuraikan pada latar belakang masalah masih bersifat sementara, dinamis, memiliki kasus yang terbatas, dan masalah akan berkembang setelah memasuki proses penelitian[12]. Alur pada penelitian ini dibagi menjadi enam tahap, alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Alur Penelitian

Berikut penjelasan alur penelitian pada Gambar 1.1 sebagai berikut.

1. Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah adalah tahap pengamatan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya untuk mendefinisikan kebutuhan sistem yang akan dibangun.

2. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan secara studi pustaka dengan mengumpulkan, membaca, dan mengkaji literatur seperti buku-buku, artikel-artikel, jurnal, paper, ebook, website, dan sumber yang berkaitan dengan topik penelitian ini yang dapat membantu memecahkan masalah.

3. Analisis Metode

Tahap analisis metode akan dilakukan analisis terhadap metode yang akan digunakan. Dalam pembangunan sistem, metode atau tahap yang digunakan yaitu, tahap *preprocessing*, tahap analisis, dan tahap translasi.

4. Pembangunan Perangkat Lunak

Metode pembangunan perangkat lunak pada penelitian ini menggunakan metode *waterfall*[13]. Proses metode *waterfall* memiliki proses sebagai berikut:

a) *Requirements Definition*

Tahap ini merupakan kegiatan pengumpulan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh program yang akan dibangun. Fase ini harus dikerjakan secara lengkap untuk bisa menghasilkan desain sistem yang lengkap. Pada penelitian ini sistem yang dibangun memiliki kebutuhan yang sama seperti penelitian sebelumnya, kebutuhan yang dimaksud seperti data yang akan diolah, kebutuhan perangkat keras, dan kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan oleh sistem.

b) *System and Software Design*

Merupakan tahap menganalisis hal-hal yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek pembuatan perangkat lunak. Sistem yang dibangun memiliki kesamaan dengan sistem penelitian sebelumnya, mulai dari arsitektur sistem dan tampilan sistem.

c) *Implementation and Unit Testing*

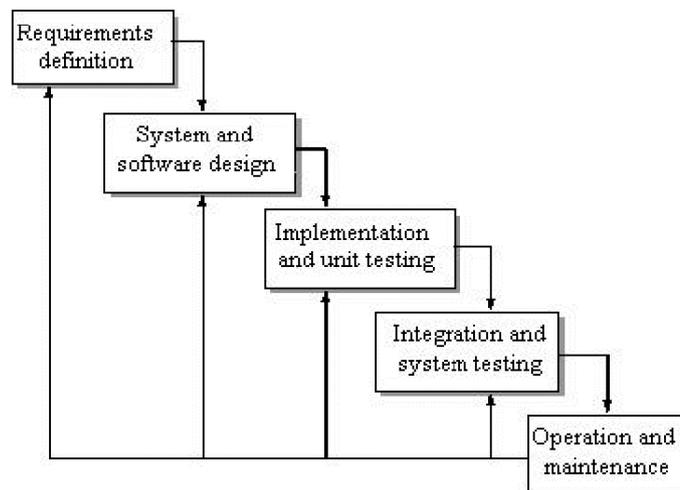
Setelah dilakukan desain program, hasil desain diterjemahkan ke dalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sudah ditentukan. Program yang dibangun langsung diuji secara unit.

d) *Integration and System Testing*

Penyatuan unit-unit program kemudian diuji secara keseluruhan (*system testing*). Proses ini dilakukan untuk menghindari terjadinya *bug*, *error*, atau kesalahan yang tidak diinginkan.

e) *Operation and Maintenance*

Mengoperasikan program dilingkungannya dan melakukan pemeliharaan, seperti penyesuaian atau perubahan karena adaptasi dengan situasi sebenarnya.



Gambar 1.2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak Waterfall

5. Pengujian Akurasi

Pada tahap pengujian, dilakukan pengujian akurasi hasil translasi terhadap data masukan, dengan membandingkan hasil translasi dengan *source code* bahasa *Pascal* implementasi kasus operasi matriks yang sudah ada.

6. Penarikan Kesimpulan

Tahap penarikan kesimpulan merupakan tahap akhir untuk menjelaskan hasil penelitian yang sudah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian yang dijalankan. Sistematika tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas mengenai teori dasar yang digunakan untuk menganalisis masalah dan teori yang dipakai dalam penelitian, teori dasar yang dipakai dalam penelitian ini yaitu teori yang mengenai algoritma, bahasa pemrograman, *natural language processing*, *grammar*, *case folding*, *filtering*, *scanning*, *parsing*, sintaks, bahasa pemrograman, dan perangkat lunak pendukung.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab 3 menjelaskan secara teknis mengenai tahap-tahap yang dilakukan pada sistem penerjemah bahasa alami dalam bahasa Indonesia ke *source code* dalam bahasa Pascal, yang meliputi analisis masalah, analisis sistem, analisis data masukan, analisis *preprocessing*, analisis translasi, analisis kebutuhan sistem, dan perancangan sistem.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini menjelaskan mengenai implementasi dari proses analisis dan perancangan sistem penerjemah bahasa alami dalam bahasa Indonesia ke *source code* dalam bahasa *Pascal*, yang meliputi implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, implementasi penyimpanan data, implementasi antarmuka, pengujian fungsionalitas, pengujian akurasi, dan kesimpulan pengujian.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menerangkan hasil dari penelitian berdasarkan tahap pengujian. Hasil tersebut ditarik menjadi suatu kesimpulan serta saran untuk penelitian-penelitian berikutnya.