

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENERJEMAH TEKS BAHASA INGGRIS KE BAHASA BALI DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN BERBASIS ATURAN (*RULE BASED*)

I Putu Deni Pratama, Agus Muliantara

Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Ilmu Komputer,
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana

Email : putu@denipratama.com

ABSTRAK

Banyak wisatawan asing yang berkunjung ke Bali tidak mengetahui bahasa Bali sehingga kesulitan untuk menyampaikan pesan kepada masyarakat Bali. Salah satu solusi untuk memberikan kemudahan terhadap wisatawan dengan membuat sistem penerjemah dari bahasa Inggris ke bahasa Bali. Penelitian ini merancang sistem penerjemah dari bahasa Inggris ke bahasa Bali dengan beberapa masukan (*input*). Sistem ini dirancang berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP dan *Apache MySQL*. Sistem penerjemah teks bahasa Inggris ke bahasa Bali ini diimplementasikan menggunakan pendekatan berbasis aturan (*rule based*) dengan implementasi empat modul kerja yaitu modul *scanner*, *parser*, *translator*, dan *evaluator*. Aturan yang diimplementasikan dalam sistem ini berupa aturan sintaks yang menggunakan *context free grammar* dan aturan pola MD-DM. Aturan sintaks yang diimplementasikan pada modul *parser* berfungsi untuk menganalisa struktur sintaks masukan (*input*) berdasarkan *grammar*. Sedangkan aturan pola MD-DM yang diimplementasikan pada modul *translator* berfungsi untuk mendapatkan pola kata yang sesuai dalam bahasa Bali. Dari hasil pengujian dan survei yang dilakukan kepada 6 orang ahli dengan 100 data sampel yang berupa teks bahasa Inggris dalam bidang pariwisata, rata-rata para ahli menyatakan bahwa hasil terjemahan yang dihasilkan oleh sistem sudah dapat dimengerti dan hasilnya sudah cukup baik. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata nilai presisi yang diperoleh sebesar 89,3 %. Namun, masih terdapat kekurangan pada hasil terjemahan yang belum sempurna dari segi tata bahasa Bali.

Kata kunci : Penerjemah bahasa, Bahasa Inggris, Bahasa Bali, Berbasis aturan

ABSTRACT

Many foreign tourists coming to Bali did not know Balinese language so it was difficult for them to give messages to the Balinese people. One of the solutions to facilitate the tourists was by creating a translating system from English into Balinese language. This study designed the system used to translate texts from English into Balinese language using some input. This web-based designed system used PHP and MySQL as the programming languages. This system which was used to translate English texts into the Balinese ones was implemented using rule-based approach. It implemented four work modules such as scanner, parser, translator, and evaluator. The syntactical rules implemented in this system were context free grammar and MD-DM pattern. The syntactical rule was used to analyze the syntactical structure of input based on grammar. The pattern of MD-DM implemented on the translator's module functioned to obtain the patterns of words which were available in the Balinese language. 6 experts with 100 sample data in the form of English texts in tourism showed that in general the translation equivalents produced by the system could be understood and that the results were good enough. This could be proved by the average score of precision obtained, that is, 89.3%.

Keywords: Translator, English, Balinese language, rule-based

PENDAHULUAN

Pulau Bali merupakan salah satu tujuan wisata yang telah terkenal di dunia internasional. Wisatawan mancanegara datang ke pulau Bali untuk menikmati

keindahan alam serta adat kebudayaannya. Akan tetapi, sebagian besar wisatawan tersebut mengalami kendala dalam komunikasi. Bahasa sehari-hari yang digunakan oleh masyarakat di Bali adalah

bahasa Bali, sedangkan wisatawan luar tentu tidak mengetahui bahasa tersebut.

Dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat khususnya di bidang teknologi informasi, permasalahan yang dipaparkan sebelumnya dapat diatasi dengan membangun suatu sistem penerjemah teks ke bahasa Bali berbasis web. Penelitian mengenai sistem penerjemah bahasa sudah cukup banyak dilakukan dan diuji hasilnya. Penelitian pada sistem penerjemah menggunakan tiga pendekatan utama yaitu pendekatan berbasis aturan (*rule based*), statistik (*statistical*), dan berbasis contoh (*example based*) [9].

Penelitian-penelitian mengenai sistem penerjemah bahasa telah dilakukan dan diujicobakan untuk bahasa target yang terdapat di Indonesia. Penelitian tersebut diantaranya sistem penerjemah bahasa Inggris ke bahasa Jawa [15]. Penelitian lainnya yaitu sistem penerjemah bahasa Inggris ke bahasa Indonesia yang dilakukan oleh Utami dan Hartati [14], Yusuf [16], dan Triwibowo [13]. Penelitian-penelitian tersebut menggunakan basis aturan (*rule based*) sebagai pendekatannya. Kesimpulan dari hasil penelitian sebelumnya [14], pendekatan berbasis aturan dapat menangani perbedaan aturan tata bahasa dari kedua bahasa yang digunakan dan dapat menghasilkan terjemahan yang sesuai.

Dari penelitian-penelitian yang pernah dilakukan, sampai saat ini belum ada satupun penelitian mengenai sistem penerjemah bahasa yang menggunakan bahasa Bali sebagai bahasa target. Padahal kontribusi pulau Bali sangat besar sebagai daerah destinasi wisata mancanegara sehingga perlu dilakukan penelitian untuk membuat sistem penerjemah bahasa Inggris ke bahasa Bali. Penelitian ini akan merancang dan mengimplementasikan sistem penerjemah teks dari bahasa Inggris ke bahasa daerah Bali dengan menggunakan pendekatan berbasis aturan (*rule based*).

PENELITIAN TERKAIT

Penelitian mengenai sistem penerjemah bahasa yang menggunakan pendekatan berbasis aturan sebelumnya telah dilakukan. Berbagai penelitian mengenai penerjemah bahasa yang menggunakan pendekatan

berbasis aturan (*rule based*) diantaranya [15, 14, 16, 13, 12, 4, 6].

Penelitian yang dilakukan Utami dan Hartati [14] menggunakan pendekatan berbasis aturan telah dapat menghasilkan terjemahan dalam bahasa Indonesia dengan baik. Selain itu, penelitian dari Yusuf [16] juga telah menghasikan terjemahan dalam bahasa Indonesia dengan baik serta adanya pengembangan oleh penelitian dari Triwibowo [13] untuk penerjemah pada perangkat bergerak. Pendekatan berbasis aturan juga telah berhasil diimplementasikan pada penerjemah bahasa dalam aplikasi *chatting* [12]. Selain penelitian yang menggunakan bahasa target berupa bahasa Indonesia, pendekatan berbasis aturan juga telah diimplementasikan pada bahasa target berupa bahasa Jawa [15], bahasa Sanskrit [4], dan bahasa Bangla [6].

Hasil dari penelitian-penelitian tersebut telah berhasil mendapatkan hasil terjemahan yang baik dalam bahasa target dengan menggunakan pendekatan berbasis aturan (*rule based*). Aturan-aturan yang dipergunakan tentunya disesuaikan dengan bahasa yang dipergunakan sebagai bahasa asal dan bahasa target.

MATERI

Pada penelitian ini digunakan pendekatan berbasis aturan (*rule based*). Pemilihan pendekatan ini dikarenakan penelitian-penelitian sebelumnya yang telah mendapatkan hasil terjemahan yang sesuai dengan pendekatan berbasis aturan serta dikarenakan untuk bahasa Inggris – bahasa Bali belum terdapat korpus dwibahasa sehingga tidak dapat menggunakan pendekatan berbasis statistik dan berbasis contoh yang menggunakan korpus dwi bahasa [11].

Bagian terpenting dari sistem penerjemah berbasis aturan (*rule based*) adalah koleksi dari aturan-aturan tersebut. Gambar 1 merupakan gambar untuk sistem penerjemah berbasis aturan. Tidak ada standarisasi untuk implementasi dari aturan tersebut [2]. Beberapa contoh aturan (*rule*) dalam sistem penerjemah bahasa Inggris ke bahasa Indonesia adalah sebagai berikut [2] :

1. Aturan kata kerja dalam *tenses present continous* (contoh : *is eating*) adalah

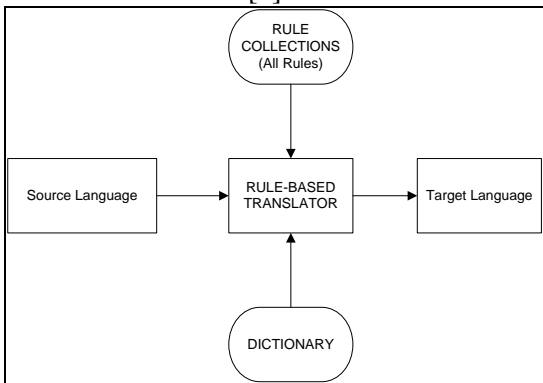
<TO_BE> <VERB_ING> diterjemahkan ke dalam <sedang> <VERB>. Berikut algoritma yang digunakan untuk mengimplementasikan aturan tersebut.

```
IF ((category of WORD[n]) = TO_BE) AND
((category of WORD[n+1]) = VERB_ING)
THEN do something
```

2. Aturan yang merepresentasikan frase benda yang menggunakan adjektif sebagai informasi (contoh : *red car*). Aturannya : <ADJ> <NOUN> yang diterjemahkan ke <NOUN> <ADJ>. Berikut algoritma yang digunakan untuk mengimplementasikan aturan tersebut.

```
IF ((category of WORD[n]) = ADJ) AND
((category of WORD[n+1]) = NOUN)
THEN do something
```

Untuk dapat membaca masukan (*input*) dari user digunakan proses *parsing* dengan *context free grammar*. Sebagian besar sistem dalam memodelkan struktur konstituen dalam bahasa Inggris atau bahasa alami lainnya adalah dengan menggunakan *Context Free Grammar* atau CFG [8].



Gambar 1. Sistem penerjemah berbasis aturan (*rule based*)

Untuk sebuah *Context Free Grammar* mempunyai empat parameter (secara teknik disebut *4-tuple*) [8] :

1. **N** : Kumpulan simbol non terminal (atau variabel) {NP, VP, PP}
2. Σ : Kumpulan simbol terminal {*det, noun, verb,...*}
3. **P** : Kumpulan produksi, yang dinyatakan dalam bentuk $A \rightarrow \alpha$ dimana A merupakan simbol non terminal {<NP> \rightarrow *det noun*}
4. **S** : Simbol permulaan

Metode parsing yang dipergunakan yaitu *top down*. Langkahnya mencari semua aturan tata-bahasa (*grammar rule*) yang sesuai. Dalam *top-down parser* terdapat strategi yang bernama *depth-first* yang mencari *grammar* yang sesuai dari setiap masukan yang paling pertama dan selanjutnya.

Bahasa Inggris merupakan salah satu bahasa alami manusia yang mempunyai tata bahasa dengan pola untuk setiap kalimatnya. Teks yang dicakup dalam penelitian ini berupa satuan bahasa yang berupa kata, frase, dan kalimat tunggal bentuk aktif. Bentuk waktu (*tenses*) yang dipergunakan hanya berupa *simple present tense* dan *simple future tense*.

Simple Present Tense digunakan untuk menyatakan suatu kegiatan yang dilakukan sehari-hari atau biasa dilakukan. *Tenses* ini juga dapat digunakan dalam kondisi kebenaran umum serta suatu kegiatan yang dilakukan secara berulang atau kebiasaan. *Simple Future Tense* digunakan untuk menyatakan sesuatu yang akan dilakukan pada waktu atau masa yang akan datang [3].

Bahasa Bali merupakan bahasa yang terbesar dipakai di Bali. Bahasa Bali dilihat dari sudut pandang sosiologi terdapat adanya tingkatan-tingkatan bahasa. Dalam penelitian ini hanya mempergunakan bahasa Kepara. Bahasa Bali Kepara merupakan bahasa Bali yang dipakai sebagai alat komunikasi dalam kehidupan sehari-hari, termasuk di dalamnya tingkatan bahasa *Kasar*, bahasa *Madia*, dan bahasa *Alus* [10].

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Implementasi Sistem

Sistem penerjemah diimplementasikan menggunakan empat modul yang memiliki fungsi yang berbeda. Berikut empat modul tersebut beserta deskripsi singkat :

1.1 Modul Scanner

Tahap awal yaitu tahap *preprocessing* yang dilakukan pada modul ini. Pada tahap awal akan dilakukan proses pengecekan terhadap input user, apakah kata atau bukan (dalam hal ini yang dimaksud adalah frase atau kalimat). Input yang berupa kata, akan diterjemahkan pada modul translator sedangkan untuk input berupa frase atau kalimat akan mengalami proses

preprocessing. Tahap *preprocessing* meliputi perubahan singkatan kata (*contractions*) seperti kata *I'll* akan diubah menjadi *I will*. Pada *tenses simple future tense*, terdapat penggunaan *tobe going to* yang dilakukan perubahan menjadi *will*. Tahap tokenisasi dilakukan untuk mendapatkan token-token dalam bentuk kata yang kemudian diubah menjadi bentuk tunggal seperti kata *kicks* yang diubah menjadi kata *kick*.

Tahapan berikutnya yaitu pengecekan terhadap kata dan *tenses*. Input yang memenuhi kriteria (dalam hal ini, semua kata terdapat pada database kamus kata dan *tenses* yang dipergunakan meliputi *simple present tense dan simple future tense*) akan diberikan kepada modul parser untuk melakukan proses pemindaian (*parsing*).

1.2 Modul Parser

Pada modul ini diimplementasikan aturan sintaks dalam *context free grammar*. Proses untuk menganalisa aturan sintaks dinamakan *parsing*. Metode parsing yang dipergunakan yaitu *top down* dengan strategi *depth first (top down depth first parser)*. Parser akan menganalisa struktur sintaks dari input yang diberikan oleh user sehingga didapatkan struktur dari masukan user.

Tabel 1. merupakan beberapa aturan sintaks yang penulis rancang berdasarkan referensi buku [8][5].

Tabel 1. Aturan Sintaks

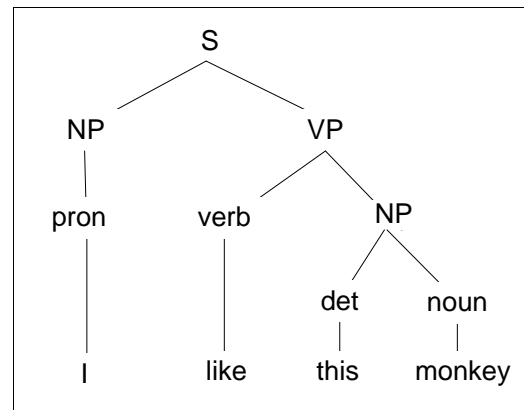
Non terminal	Terminal
<S>	→ <NP> <VP>
<S>	→ aux <NP> <VP>
<S>	→ wh <NP> <VP>
<S>	→ wh aux <NP>
<S>	→ wh aux <NP> <VP>
<NP>	→ det noun
<NP>	→ pron
<VP>	→ verb <NP>
<VP>	→ verb inf <NP>
<VP>	→ verb

Simbol yang berada disebelah kiri tanda panah merupakan simbol non terminal dan disebelah kanan tanda panah merupakan simbol terminal. Tabel 2 merupakan keterangan beberapa simbol yang digunakan.

Tabel 2. Keterangan Simbol

Simbol	Arti
<S>	Sentence
<NP>	Noun Phrase
<VP>	Verb Phrase
adj	adjective
pron	pronoun
aux	auxiliary
det	determinant
not	negative word
noun	noun
verb	verb
wh	wh-question
propnoun	proper noun
inf	to infinitive

Pada proses *parsing*, sistem akan melakukan pencocokan seluruh aturan sintaks terhadap input user. Berikut merupakan contoh dari proses *parsing* (dengan konsep *parsing tree*) dalam *context free grammar*.



Gambar 2. Parsing tree

Dari hasil proses *parsing* tersebut maka struktur input dari user adalah *pron verb det noun*. Pada proses *parsing* terdapat beberapa proses antara lain '*expand*', '*match*', dan '*backtrack*'. *Expand* merupakan proses penggantian simbol non terminal menjadi simbol terminal sesuai dengan aturan produksi yang ada pada aturan sintaks seperti <NP> menjadi *pron*. *Match* merupakan proses pencocokan jenis kata input user dengan aturan sintaks. *Backtrack* merupakan proses mundur ke simbol non terminal dari suatu produksi sebelumnya.

1.3 Modul Translator

Pada modul ini diimplementasikan aturan pola MD-DM yaitu pola kata MenerangkanDiterangkan yang umum ditemui pada teks bahasa Inggris dirubah menjadi pola kata Diterangkan-Menerangkan yang umum dijumpai pada teks bahasa Bali. Contoh dari pola MD yaitu *big house*. Pada tabel 3 merupakan aturan pola MD-DM yang digunakan.

Tabel 3. Aturan Pola MD-DM

No.	JK1	JK2	JK_1	JK_2
1	Aux	Not	Not	Aux
2	Adj	Noun	Noun	Adj
3	Det	Noun	Noun	Det
4	Propnoun	Noun	Noun	Propnoun
5	Noun	Noun	Noun	Noun

Untuk input user yang berupa satuan kata akan dilakukan penerjemahan secara langsung tanpa melalui tahapan tersebut. Hasil dari modul ini berupa token-token kata dalam bahasa Bali.

1.4 Modul Evaluator

Pada modul ini dilakukan proses evaluasi terhadap input user. Input yang berupa satuan kata akan diberikan arti dari jenis katanya masing-masing seperti *det* yang diartikan *determinant*.

Untuk input yang berupa frase atau kalimat akan dilakukan proses penggabungan token kata sehingga diperoleh hasil frase dan kalimat dalam bahasa Bali. Setelah itu

dilakukan evaluasi hasil dalam bahasa Bali yang berfungsi untuk memperoleh hasil yang lebih baik, seperti contoh *puri ageng* yang dirubah menjadi *puri sane ageng*.

2. Pengujian Sistem

2.1 Pengujian Sistem dengan White Box

Pengujian *white box* yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian dengan *basis path*. Pengujian tersebut bertujuan untuk mendapatkan *path* yang terjadi ketika program dijalankan. Pada penelitian ini pengujian difokuskan pada proses-proses yang terjadi pada *controller* yaitu kelas translate dan setiap *model* (kelas modul *scanner*, *parser*, *translator*, dan *evaluator*). Dari hasil pengujian sistem dengan *white box*, setiap *path* yang ada dalam tiap proses dapat dijalankan dengan baik.

2.2 Pengujian Sistem dengan Black Box

Pada proses pengujian sistem dengan *black box* dapat ditentukan dengan mempelajari *input* dan *output*. Pada pengujian ini akan difokuskan terhadap pengujian dari bahasa asal (bahasa Inggris) ke bahasa target (bahasa Bali) apakah sudah sesuai dengan hasil yang diharapkan berdasarkan dengan perancangan sistem serta kesesuaian pada antarmuka sistem. Tabel 4. merupakan beberapa data yang digunakan dalam menguji sistem menggunakan metode *black box*.

Tabel 4. Data Pengujian Metode *Black Box*

No	Data Sample	Keterangan	Task	Status
1	Force	Kata yang memiliki lebih dari Satu arti	Memproses dan menampilkan semua kemungkinan hasil terjemahan	OK
2	Visit	Kata yang tidak terdapat dalam kamus kata	Memproses dan menampilkan peringatan bahwa terdapat kata yang tidak ada dalam kamus	OK
3	Jhon is sleeping right now	Masukan yang memiliki kata yang tidak terdapat dalam kamus serta <i>tenses</i> yang tidak dikenali	Memproses dan menampilkan peringatan bahwa terdapat kata yang tidak ada dalam kamus dan <i>tenses</i> tidak dikenali	OK
4	A big Black Play ball	Masukan yang memiliki struktur sintaks yang salah	Memproses dan menampilkan peringatan <i>parse error</i>	OK

5	I'm from Klungkung	Masukan yang benar	Memproses dan menampilkan hasil terjemahan dalam Bahasa Bali	OK
6	I Like a monkey	Masukan yang benar dengan peringatan terdapat kata bermakna ganda	Memproses dan menampilkan hasil terjemahan beserta peringatan untuk kata yang bermakna ganda	OK

3. Evaluasi Relevansi Sistem

Tahap ini dilakukan instalasi dan evaluasi sistem yang ditinjau dari pendapat para responden yang merupakan ahli dalam bidang bahasa Inggris maupun bahasa Bali dan tentunya merupakan masyarakat Bali.

Data untuk evaluasi ini didapatkan pada buku mengenai pariwisata dalam bahasa Inggris [7] dan [1]. Pada tabel 5 merupakan beberapa hasil terjemahan yang dihasilkan oleh sistem.

Tabel 5. Hasil Terjemahan

No.	Bahasa Inggris	Bahasa Bali
1.	<i>park</i>	<i>park [noun] = taman</i>
2.	<i>Go</i>	<i>go [verb] = lunga</i>
3.	<i>This book</i>	<i>Buku puniki</i>
4.	<i>The big house</i>	<i>Puri sané ageng</i>
5.	<i>in the river</i>	<i>ring tukad</i>
6.	<i>in the post office</i>	<i>ring kantor pos</i>
7.	<i>I am going to go to Nusa Penida.</i>	<i>Titiang jagi lunga ka Nusa Penida.</i>
8.	<i>I am a tourist.</i>	<i>Titiang turis.</i>
9.	<i>I'm hungry.</i>	<i>Titiang seduk.</i>
10.	<i>I will work.</i>	<i>Titiang jagi makarya.</i>
11.	<i>I want to go from Singaraja to Kintamani.</i>	<i>Titiang dot lunga saking Singaraja ka Kintamani.</i>
12.	<i>I am from Holland.</i>	<i>Titiang saking Holland.</i>
13.	<i>I see John in Singapore.</i>	<i>Titiang nepukin John ring Singapore.</i>
14.	<i>I want to buy a shirt.</i>	<i>Titiang dot meli baju.</i>
15.	<i>Denpasar is a nice place.</i>	<i>Denpasar genah sané becik.</i>
16.	<i>I live in Denpasar.</i>	<i>Titiang meneng ring Denpasar.</i>
17.	<i>I am a good driver.</i>	<i>Titiang supir sané becik.</i>
18.	<i>I like this monkey.</i>	<i>Titiang seneng bojog puniki.</i>
19.	<i>I want to buy a cigarette.</i>	<i>Titiang dot meli roko.</i>
20.	<i>I won't work tomorrow.</i>	<i>Titiang nénten jagi makarya bénjang.</i>
21.	<i>I do not like the oxen.</i>	<i>Titiang nénten seneng banténg.</i>
22.	<i>I never buy cigarette.</i>	<i>Titiang tusing taén meli roko.</i>
23.	<i>Do you like coffee?</i>	<i>Napiké ragané seneng kopi?</i>
24.	<i>Can I wait here?</i>	<i>Presida titiang ngantos iriki?</i>
25.	<i>Do you have a cigarette?</i>	<i>Napiké ragané meduwé roko?</i>
26.	<i>Do you know about Tenganan?</i>	<i>Napiké ragané uning indik Tenganan?</i>
27.	<i>Who are you?</i>	<i>Sira ragané?</i>
28.	<i>What fruit do you like?</i>	<i>Buah napi sané ragané seneng?</i>
29.	<i>Where can I find that bird?</i>	<i>Dija presida titiang polih kedis punika?</i>
30.	<i>Where is Puputan park?</i>	<i>Dija taman Puputan?</i>

Data hasil terjemahan yang dipergunakan sebanyak 100 buah yang terdiri atas kata, frase, dan kalimat. Dalam hal ini, para ahli menentukan ketepatan (kesesuaian) dari hasil

terjemahan yang ditinjau dari segi maksud yang disampaikan. Tabel 6. merupakan data hasil penilaian para ahli yang dihitung dengan menggunakan rumus presisi [11].

$$\text{precision} = \frac{(\text{number of input translated correctly})}{(\text{total number of given as input})} \times 100\%$$

Tabel 6. Hasil Penilaian Terjemahan

Ahli Ke	Jumlah Hasil terjemahan yang sesuai	Nilai Presisi (%)
1	98	88
2	90	90
3	81	81
4	92	92
5	100	100
6	85	85

$$\text{Nilai rata-rata} = \frac{88+90+81+92+100+85}{6}$$

$$\text{Nilai rata-rata} = 89,333\%$$

Dari hasil penghitungan, didapatkan jumlah rata-rata nilai presisi sebesar 89,333 % yang dibulatkan menjadi 89,3 %. Di samping itu, menurut para ahli, hasil penerjemahan yang diberikan dalam bahasa Bali sebagian besar sudah dapat dimengerti tetapi perlu untuk ditingkatkan dari segi gramatika dan struktur bahasa Bali.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini telah berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem penerjemah teks (kata, frase, maupun kalimat tunggal bentuk aktif) bahasa Inggris ke bahasa Bali menggunakan pendekatan berbasis aturan (*rule based*). Aturan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi aturan sintaks yang diimplementasikan pada modul parser dan aturan pola MD-DM atau *reorder rule* diimplementasikan pada modul translator.
2. Berdasarkan hasil survei penilaian dari para ahli yang juga merupakan masyarakat Bali, didapatkan kesimpulan bahwa hasil penerjemahan sudah dapat dimengerti maksudnya dengan rata-rata nilai presisi sebesar 89,3 %.

2. SARAN

Untuk pengembangan sistem lebih lanjut penulis ingin menyampaikan beberapa saran, antara lain :

1. Sistem penerjemah ini masih perlu dikembangkan untuk input lain seperti kalimat majemuk sampai dengan paragraf sekalipun serta mampu mengatasi idiom.
2. Pengembangan terhadap sistem agar hasil terjemahan yang dihasilkan tidak kaku dan disempurnakan dari segi tata bahasa Bali serta dapat membedakan dalam tingkatan bahasa Bali.
3. Kamus kata dan aturan lainnya seyogyanya masih perlu ditambahkan lebih banyak lagi.
4. Pengembangan terhadap *grammar* bahasa Inggris lainnya, seperti *tenses* lain dan penggunaan tanda baca yang lebih kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aldian. 1990. *Paket Wisata Nusantara Inggris Indonesia*. Setia Kawan. Jakarta.
- [2] Arman, Arry Akhmad. 2007. *Design of Context Sensitive Dictionary As part of Computer Based Language Translator*. Proceedings of the International Conference on Electrical Engineering and Informatics Institut Teknologi Bandung. PP. 520-523.
- [3] Azar, Betty Schramper. 1992. *Understanding And Using English Grammar. Second Edition*. Prentice Hall. New Jersey.
- [4] Barkade, Ms. Vaishali M., et al. 2010. *English To Sanskrit Machine Translation Semantic Mapper*. International Journal of Engineering Science and Technology. Vol. 2 (10). PP. 5313-5318.
- [5] Desiani, Arnita dan Arhami, Muhammad. 2006. *Konsep Kecerdasan Buatan*. ANDI OFFSET. Yogyakarta.
- [6] Francisca, Judith, Mia, Mamun, and Rahman, Monzurur. 2011. *Adapting Rule Based Machine Translation From English To Bangla*. Indian Journal of Computer Science and Engineering (IJCSE). Vol. 2 No. 3. PP. 334-342.
- [7] Girinda. 2010. *Panduan Praktis Percakapan Bahasa Inggris Sehari-hari*. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.

- [8] Jurafsky, Daniel and Martin, James H. 1999. *Speech and Language Processing*. Prentice Hall. New Jersey.
- [9] Kamatani, Satoshi, Chino, Tetsuro, and Sumita, Kazuo. 2009. *Hybrid Spoken Language Translation Using Sentence Splitting Based on Syntax Structure*. MT Summit XII August 26-30 2009. PP. 57 - 64.
- [10] Sancaya, Windu. 1990. *Bahasa Dalam Karya Sastra Geguritan*. Universitas Udayana. Denpasar.
- [11] Saraswathi, Dr. S., et al. 2011. *Bilingual Translation System (For English And Tamil)*. International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE). Vol. 3 No. 3. PP. 1168-1174.
- [12] Syaukani, Muhammad. 2010. *Sistem Penerjemah Inggris-Indonesia Pada Aplikasi Chatting Berbasis Web Menggunakan Pendekatan Aturan*. TELKOMNIKA. Vol. 8 No. 2 August 2010. PP. 149-156.
- [13] Triwibowo, Ari. 2009. *Implementasi Penerjemah Dengan Metode Rule Based Dalam Mengalihbahasakan Teks Bahasa Inggris Ke Bahasa Indonesia Pada Perangkat Bergerak*. Skripsi. Institut Teknologi TELKOM. Tidak diterbitkan.
- [14] Utami, Ema dan Hartati, Sri. 2007. *Pendekatan Metode Rule Based Dalam Mengalihbahasakan Teks Bahasa Inggris Ke Teks Bahasa Indonesia*. Universitas Kristen Petra. Vol. 8 No. 1. PP. 42-53.
- [15] Wikantyasning, Nurul. 2005. *Penerjemah Inggris – Jawa Bagi Siswa Asing Menggunakan Metode Rule Based*. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.
- [16] Yusuf. 2008. *Translator Bahasa Inggris Ke Bahasa Indonesia Berbasis Aturan*. Skripsi. Institut Teknologi TELKOM. Tidak diterbitkan.