

## PURWARUPA APLIKASI PERANGKAT BERGERAK UNTUK ALIHBAHASA KALIMAT BAHASA INGGRIS KE BAHASA BALI MENGGUNAKAN PENDEKATAN BERBASIS ATURAN

<sup>a</sup>Ngurah Agus Sanjaya ER, <sup>b</sup>Agus Muliantara  
Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana  
email : <sup>a</sup>[agus.sanjaya@cs.unud.ac.id](mailto:agus.sanjaya@cs.unud.ac.id), <sup>b</sup>[muliantara@cs.unud.ac.id](mailto:muliantara@cs.unud.ac.id)

### ABSTRAK

Bahasa Bali merupakan bahasa ibu untuk masyarakat bali. Kehadiran bahasa bali menjadi ciri khas bahasa pergaulan sehari-hari di lingkungan masyarakat. Seiring berjalannya era globalisasi, eksistensi bahasa bali mulai mengalami penyusutan. Untuk mengantisipasi hal ini diperlukan beberapa terobosan dan inovasi untuk tetap melestarikan bahasa bali ini. Salah satu usaha pelestarian bahasa Bali dapat dilakukan dengan mengalih bahasakan bahasa asing ke bahasa Bali sehingga eksistensi bahasa bali tetap terjaga bahkan orang asing pun dapat mengerti bahasa Bali.

Dalam penelitian ini dilakukan pengembangan aplikasi alih bahasa dari bahasa Inggris ke bahasa Bali dalam perangkat bergerak. Perangkat bergerak menjadi pilihan kebanyakan pengguna karena kelebihan yang ringkas dan dapat dibawa kemana-mana. Aplikasi ini telah dikembangkan menggunakan perangkat Xcode dan pendekatan berbasis aturan.

Dari uji coba terhadap aplikasi yang telah dibangun didapatkan hasil dimana aplikasi alihbahasa teks dari bahasa Inggris ke bahasa Bali ini memiliki tingkat keberhasilan 73,33%. Tingkat keberhasilan ini sangat dipengaruhi oleh kelengkapan basis data dari bahasa sumber (bahasa Inggris) ke bahasa target (bahasa Bali) dan juga aturan sintaks yang digunakan oleh sistem.

**Kata kunci:** aplikasi alihbahasa, pendekatan berbasis aturan, Xcode

### ABSTRACT

*Balinese language is the mother tongue of people in Bali. The people in Bali use Balinese as their day to day language. In this globalization era, the existence of Balinese language is the utmost important thing. Therefore to anticipate this issue, we need some breakthroughs and innovations to preserve the Balinese language. One of the means to preserve Balinese language is by translating foreign languages such as English into Balinese language. Thus, existence of Balinese language in public life remain intact furthermore foreigners can also understand the Balinese.*

*In this research, we have developed an application for translating English into Balinese in mobile devices. Mobile devices become the choice of most users because of its compactness and can be taken anywhere. This application has been developed using Xcode tools and rules based approach.*

*The experimental results show that it reaches 73,33% accuracy in translating English to Balinese language. The success rate is greatly influenced by the completeness of the database from the source language (English) into the target language (Balinese) and also syntax rules used by the system.*

**Keywords :** translation applications, rule based approach, Xcode

### PENDAHULUAN

Bahasa merupakan ciri khas yang merupakan identitas dari suatu daerah yang membedakannya dengan daerah lain. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pusat Bahasa Depdiknas, sampai dengan tahun 2009 terdapat sekitar 746 bahasa daerah di Indonesia. Angka tersebut dapat terus bertambah karena penelitian masih

berlanjut sampai dengan sekarang. Akan tetapi, dari penelitian yang sama juga disebutkan bahwa ada beberapa bahasa yang telah punah karena sudah tidak dipergunakan lagi.

Bahasa Bali masih merupakan bahasa utama yang digunakan oleh masyarakat Bali untuk berkomunikasi pada kehidupan sehari-hari. Walaupun demikian, bukan tidak mungkin suatu saat nanti bahasa

Bali dapat punah jika tidak ada upaya untuk melestarikannya. Di sekolah-sekolah, baik swasta maupun negeri, semua siswa diwajibkan untuk mempelajari bahasa Bali sebagai salah satu usaha untuk melestarikan bahasa Bali itu sendiri. Disamping itu usaha pelestarian bahasa Bali dapat pula dilakukan dengan mengalihbahasakan bahasa asing ke bahasa Bali sehingga orang asing pun dapat mengerti bahasa Bali.

Bahasa Inggris merupakan salah satu bahasa asing yang juga merupakan bahasa internasional yang dapat dialihbahasakan ke dalam bahasa Bali. Disamping itu bahasa Inggris juga digunakan oleh sebagian besar wisatawan mancanegara yang datang ke Bali untuk berkomunikasi. Dengan adanya alihbahasa bahasa Inggris ke bahasa Bali, maka tidak saja bahasa Bali dapat dilestarikan tapi juga meningkatkan minat wisatawan datang ke Bali karena mereka dapat dengan mudah mempelajari bahasanya.

Penelitian-penelitian mengenai alihbahasa telah banyak dilakukan di Indonesia antara lain alihbahasa bahasa Inggris ke bahasa Jawa (Wikantyasning, 2005); alihbahasa bahasa Inggris ke bahasa Indonesia oleh Utami dan Hartati (Utami, 2007). Semua penelitian yang disebutkan sebelumnya menggunakan pendekatan berbasis aturan (rule based) untuk menghasilkan alihbahasa dari satu bahasa ke bahasa lainnya. Namun demikian, dari sekian banyak penelitian tersebut belum ada yang menggunakan bahasa Bali sebagai obyek.

Alihbahasa dari bahasa Inggris ke bahasa Bali ini akan semakin diterima oleh penggunaannya jika dikembangkan ke dalam perangkat bergerak. Perangkat bergerak menjadi pilihan kebanyakan pengguna karena kelebihanannya yang ringkas dan dapat dibawa kemana-mana. Teknologi sistem operasi untuk perangkat bergerak memungkinkan perangkat itu dilengkapi dengan berbagai macam aplikasi. Semakin populernya perangkat bergerak menyebabkan pengembang aplikasi berupaya untuk mengembangkan berbagai macam aplikasi yang berguna.

Dari latar belakang yang dijelaskan sebelumnya maka pada penelitian kali ini akan dikembangkan suatu purwarupa aplikasi untuk perangkat bergerak yang dapat mengalihbahasakan kalimat bahasa Inggris ke dalam bahasa Bali menggunakan pendekatan berbasis aturan.

## NATURAL LANGUAGE PROCESSING

Natural language processing (NLP) merupakan salah satu turunan dari ilmu kecerdasan buatan (artificial intelligence). NLP merupakan percobaan untuk mendapatkan representasi arti dari teks bebas yang lebih lengkap (Kao, 2007). Dengan kata lain, percobaan ini dilakukan untuk mengetahui siapa melakukan apa terhadap siapa, kapan, dimana, bagaimana dan kenapa. NLP biasanya menggunakan konsep linguistik seperti kelas kata (part-of-speech) yang meliputi kata benda (noun), kata kerja (verb), kata sifat (adjective) dan lain sebagainya. Selain itu digunakan pula struktur tata bahasa seperti frase nomina (noun-phrase), frase preposisi (prepositional phrase) atau relasi ketergantungan lainnya seperti subyek dari atau obyek dari. Disamping itu NLP juga harus memperhatikan anafora (kata benda apa yang bersesuaian dengan kata ganti atau frase merujuk kembali) dan ambiguitas (kata yang dapat memiliki lebih dari satu arti). Untuk dapat melakukan ini, NLP menggunakan berbagai macam representasi pengetahuan seperti kosa kata dan pengertiannya, properti tata bahasa dan sekumpulan aturan tata bahasa dan sumber lainnya seperti sinonim atau singkatan.

## SISTEM ALIH BAHASA BERBASIS ATURAN

Salah satu aplikasi dari NLP adalah sistem alihbahasa atau machine translation (Barkade dkk, 2010). Menurut Fromken (Fromkin dkk, 2003), tujuan utama dari sistem alihbahasa ini adalah untuk menerima masukan berupa kalimat dari suatu bahasa sumber (source language) dan memberikan keluaran yang memiliki arti dalam bahasa tujuan (target language). Fromken juga menyatakan bahwa dalam perkembangannya, sistem alihbahasa tidak hanya terbatas pada teks tapi juga digunakan untuk ucapan (speech) dari bahasa sumber ke bahasa tujuan. Selain itu, penelitian lain dalam sistem alihbahasa juga mencoba melakukannya dari ucapan ke dalam teks maupun sebaliknya.

Sistem alihbahasa umumnya menggunakan tiga pendekatan utama yaitu pendekatan berbasis aturan (rule based), statistik (statistical) dan berbasis contoh (example based) untuk mengalihbahasakan bahasa sumber ke bahasa tujuan (Kamatani dkk, 2009). Pendekatan berbasis aturan

menggunakan satu kumpulan aturan-aturan yang diuraikan secara lengkap untuk mendapatkan terjemahan yang sesuai dalam bahasa tujuan.

Menurut Arman (Arman, 2007), tidak ada standarisasi baku untuk membuat aturan-aturan pada sistem alihbahasa berbasis aturan. Aturan-aturan tersebut umumnya dinyatakan berupa pernyataan “jika ... maka” (“if ... then”). Contoh aturan pada penelitian yang dilakukan oleh Arman untuk alihbahasa bahasa Inggris ke bahasa Indonesia adalah sebagai berikut:

- Untuk kata kerja dalam kalimat present continuous (contoh: is studying, are walking, am learning) adalah <To\_be> <Verb\_ing> --> <sedang> <Verb>.
- Untuk frase nomina yang menggunakan kata sifat sebagai informasi (contoh: black hat, red box) adalah <Adj><Noun> --> <Noun><Adj>.

Untuk mendapatkan terjemahan lengkap dari bahasa Inggris ke bahasa Indonesia maka aturan-aturan seperti pada contoh di atas dibuat untuk semua jenis kalimat yang ada pada tata bahasa dalam bahasa Inggris. Hal ini tentu saja memerlukan waktu yang cukup panjang untuk menerjemahkan semua jenis kalimat ke dalam aturan-aturan yang sesuai. Akan tetapi menurut Barkade (Barkade dkk, 2010), jika aturan-aturan tersebut telah dibuat secara lengkap maka pendekatan berbasis aturan ini terbukti efektif.

### XCODE

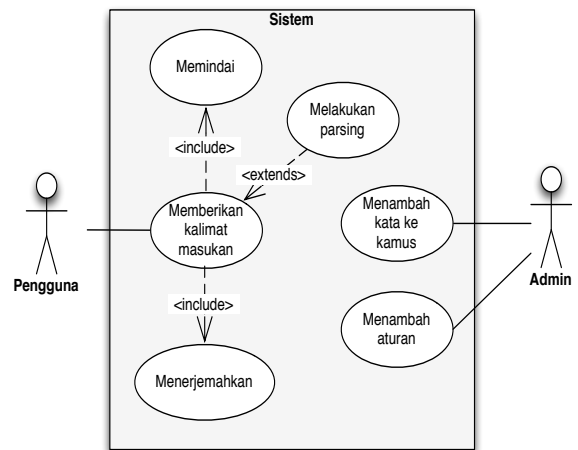
Xcode merupakan suatu Integrated Development Environment (IDE) yang berisikan alat pengembangan perangkat lunak yang dibangun oleh Apple. Xcode digunakan oleh para pengembang perangkat lunak untuk membuat aplikasi yang dapat berjalan pada sistem operasi Mac OS X dan iOS. Xcode pertama kali diperkenalkan pada tahun 2003 dan versi terakhir yang stabil adalah 4.6. Xcode dibangun berdasarkan Project Builder. Project Builder sendiri merupakan IDE yang awalnya dikembangkan oleh NeXT untuk sistem operasi NeXTSTEP. IDE dari Project Builder ini kemudian diperbarui dan mendapatkan beberapa fitur tambahan seperti ZeroLink, Fix & Continue, dukungan pengembangan terdistribusi dan pengindeksan Code Sense. Sejak diperkenalkan pertama kali ke kalangan pengembang aplikasi, Xcode mendapatkan sambutan yang sangat baik terbukti dengan

jumlah aplikasi yang telah mencapai lebih dari 1 juta aplikasi di App Store milik Apple. Disamping itu, dengan semakin bertambahnya pengguna perangkat bergerak menjadikan Xcode sebagai lingkungan pengembangan aplikasi perangkat bergerak yang sangat menguntungkan.

## DESAIN SISTEM

### 1. Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari suatu sistem. Fungsionalitas dari sistem yang dikembangkan dapat dilihat seperti pada Gambar 1



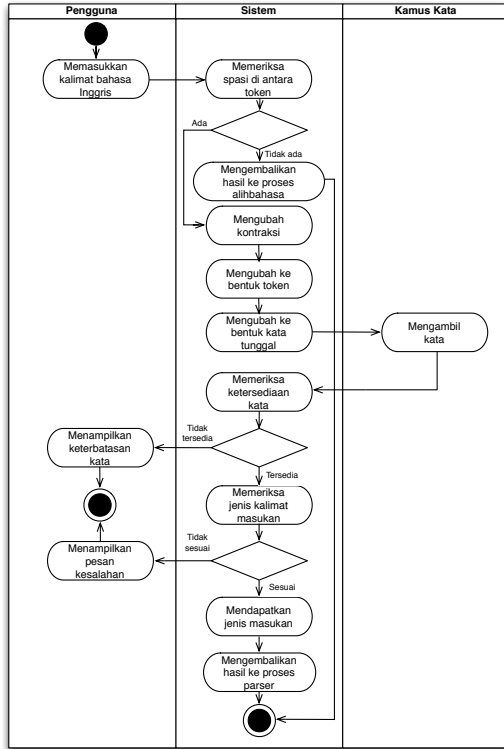
Gambar 1. Use Case Diagram dari Sistem

Interaksi terhadap sistem dilakukan oleh dua orang aktor yaitu pengguna dan admin. Pengguna berinteraksi ke sistem dengan cara memberikan masukan berupa kalimat dalam bahasa Inggris. Sistem kemudian akan melakukan pemindaian terhadap kalimat masukan untuk mendapatkan kata-kata. Sebelum dilakukan proses parsing (untuk mendapatkan struktur sintaks) maka kata-kata tersebut diubah terlebih dahulu ke dalam bentuk tunggal (jika merupakan benda yang jamak) dan dipastikan bahwa kata tersebut terdapat dalam basis data. Selanjutnya proses parsing akan memberikan keluaran berupa struktur sintaks dari kalimat masukan yang akan diterjemahkan ke dalam bahasa Bali.

### 2. Activity Diagram

Activity diagram digunakan untuk menggambarkan urutan-urutan aktivitas pada masing-masing proses bisnis. Pada aplikasi yang dikembangkan terdapat tiga proses utama yaitu proses pemindaian, proses parsing dan proses alihbahasa.

A. Proses Pemindaian

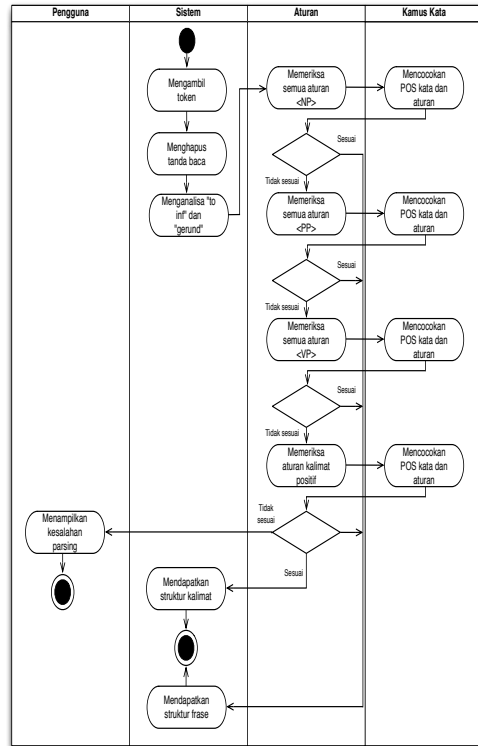


Gambar 2. Activity Diagram Proses Pemindaian

Pengguna memberikan masukan berupa kalimat dalam bahasa Inggris ke dalam sistem. Sistem kemudian akan memeriksa apakah masukan mengandung spasi atau tidak. Jika tidak ditemukan spasi maka masukan adalah berupa kata dan langsung diteruskan ke proses alihbahasa. Jika terdapat spasi maka kalimat akan dipecah menjadi *token* dengan spasi sebagai pemisah. Kontraksi dalam bahasa Inggris seperti "I'm" akan diubah menjadi "I am". Masing-masing *token* diubah menjadi kata dan kata benda jamak akan diubah ke kata benda tunggal. Selain itu kata-kata tersebut juga dipastikan apakah ada dalam basis data atau tidak. Terakhir, dilakukan pemeriksaan terhadap susunan kata untuk menentukan apakah kalimat masukan adalah dalam bentuk *simple present tense*.

B. Proses Parsing

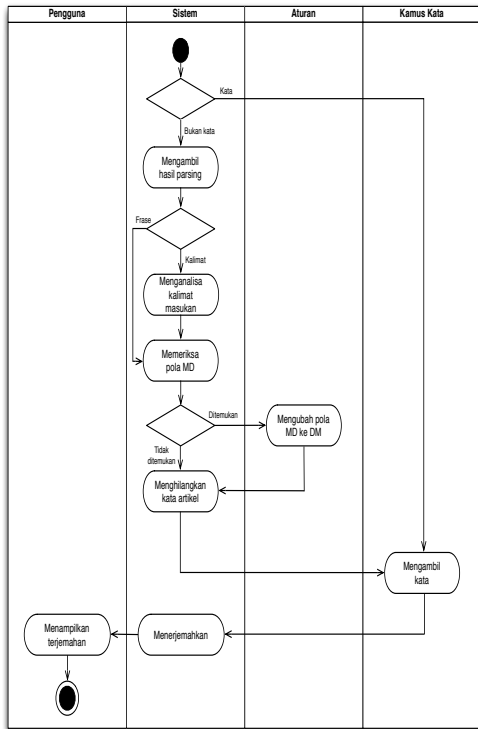
Token-token yang didapat dari proses pemindaian pada tahapan ini akan dihilangkan tanda bacanya. Setelah itu dianalisa untuk menentukan apakah terdapat bentuk "to inf" ataupun "gerund".



Gambar 3. Activity Diagram Proses Parsing Selanjutnya pencarian sintaks yang sesuai dilakukan secara *top down depth first* dengan membandingkan urutan kata dari kalimat masukan dengan aturan-aturan sintaks yang telah disimpan dalam basis data. Keluaran dari proses ini adalah berupa aturan sintaks yang sesuai untuk masukan dari pengguna dan satuan bahasa dari masukan tersebut (frase atau kalimat).

C. Proses Alihbahasa

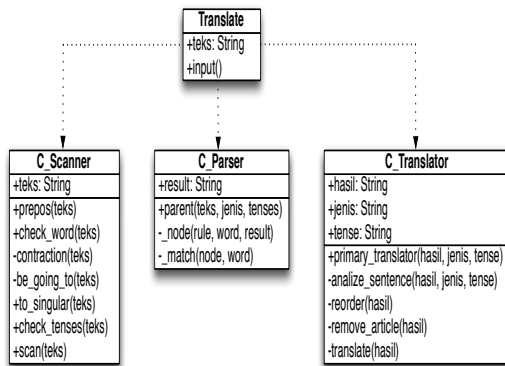
Untuk masukan yang berupa kata, akan langsung diambil terjemahannya dari kamus dan ditampilkan ke pengguna. Sedangkan untuk kalimat akan dihilangkan terlebih dahulu kata artikel seperti "the", "a" dan "an". Selanjutnya masukan yang berupa frase dan kalimat akan dilakukan proses penyelerasan pola yaitu dari pola MD (Menerangkan-Diterangkan) ke pola DM (Diterangkan-Menerangkan). Hasil terjemahan kemudian ditampilkan ke pengguna.



Gambar 4. Activity Diagram Proses Alihbahasa

### 3. Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur objek-objek pada sistem. Pada aplikasi yang dikembangkan digunakan empat buah class yaitu *Translate*, *C\_Scanner*, *C\_Parser* dan *C\_Translator*. Class *Translate* merupakan controller dari class lainnya (dependency). Gambar 5 memperlihatkan secara jelas class diagram dari sistem.



Gambar 5. Class Diagram Sistem

### 4. Implementasi Xcode

Koneksi ke *web service* menggunakan potongan *code* berikut:

```
- (BOOL)textFieldShouldReturn {
    NSLog(@"translate word : %@",
self.textField.text);
    // Start Request
    NSString *enWord = self.textField.text;
    NSURL *apiUrl = [NSURL
NSURLWithString:@"http://localhost/translate/index.php
/translator/execute"];
    ASIFormDataRequest *request =
[ASIFormDataRequest requestWithURL:apiUrl];
[request setPostValue:enWord forKey:@"en"];
[request setDelegate:self];
[request startAsynchronous];
    // Hide keyword
[self.textField resignFirstResponder];
    // Clear text view
[self.webView loadHTMLString:@"" baseURL:nil];
    MBProgressHUD *hud = [MBProgressHUD
showHUDAddedTo:self.view animated:YES];
```

Gambar 6. Implementasi Koneksi ke Web Service

Jika koneksi ke *web service* berhasil dilakukan maka aplikasi akan mengembalikan keluaran berupa alihbahasa teks masukan dalam bahasa Inggris menjadi bahasa Bali dan jika tidak maka akan dimunculkan pesan kesalahan. Potongan *code* untuk fungsi tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.

```
- (void)requestFinished:(ASIHTTPRequest *)request
{
    [MBProgressHUD hideHUDForView:self.view
animated:YES];

    NSLog(@"ResponseStatusCode: %d",
request.responseStatusCode);

    //NSMutableString *html = [NSMutableString
stringWithString:@""];
    NSString *html = nil;

    if (request.responseStatusCode == 200) {
        NSString *responseString = [request
responseString];
        NSDictionary *responseDict =
[responseString JSONValue];

        //NSString *src = [responseDict
objectForKey:@"src"];
        NSString *result = [responseDict
objectForKey:@"result"];
        NSString *error = [responseDict
objectForKey:@"error"];

        if(error) {
            // error result
            html = [NSString
stringWithFormat:@"%@",error];
        } else {
            // result ok
            html = [NSString
stringWithFormat:@"%@",result];
        } else {
            html = @"Unexpected error";
        }

        [self.webView loadHTMLString:html
baseURL:nil];
    }
```

Gambar 7. Implementasi Keluaran

## 5. Implementasi antarmuka

Dalam tahapan ini telah dibuat sebuah desain antarmuka sebagai antar muka user dengan sistem yang telah dibangun. Implementasi tampilan depan aplikasi ini adalah sebagai berikut dapat dilihat pada gambar 8.

### UJI COBA SISTEM

Pengujian sistem dilakukan dengan memberikan masukan berupa 50 buah kalimat dalam bentuk *simple present tense*. Masukan yang digunakan dalam pengujian ini dapat dilihat pada lampiran 1. Dari 30 buah masukan tersebut sistem mampu memberikan keluaran berupa alihbahasa ke dalam bahasa Bali sebanyak 22 buah. Tingkat keberhasilan dari sistem untuk melakukan alihbahasa adalah sebesar 73,33%



Gambar 8. Tampilan Aplikasi

### SIMPULAN

Dari hasil uji coba dapat disimpulkan bahwa aplikasi alihbahasa teks dari bahasa Inggris ke bahasa Bali memiliki tingkat keberhasilan 73,33%. Tingkat keberhasilan ini sangat dipengaruhi oleh kelengkapan basis data dari bahasa sumber (bahasa Inggris) ke bahasa target (bahasa Bali) dan aturan sintaks yang digunakan oleh sistem.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anom, K. (1993). Tata Bahasa Bali (Edisi 2). Denpasar: PT. Upada Sastra.  
Arman, A. A. (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. 520-523.

- Azar, B. S. (1992). Understanding and Using English Grammar (2nd Edition). New Jersey: Prentice Hall.  
Barkade, Ms. Vaishali, M. (2010). "English to Sanskrit Machine Translator Lexical Parser". International Journal on Computer Science and Engineering. 2, (6), 2084-2091.  
Francisca, J., Mia, M., Rahman, M. (2011). "Adapting Rule Based Machine Translation from English to Bangla". Indian Journal of Computer Science and Engineering (IJCSSE). 2, (3), 334-342.  
Fromkin, V., dkk. (2003). An Introduction to Language (7th Edition). United States: Thomson.  
Kamatani, S., Chino, T., Sumita, K. (2009). "Hybrid Spoken Language Translation Using Sentence Splitting Based on Syntax Structure". MT Summit XII. 57 - 64.  
Kao, A., Poteet, S. R. (2007). Natural Language Processing and Text Mining. USA: Springer.  
McCallum, A. (2007). "Introduction to Natural Language Processing". Computer Science Department, University of Massachusetts Amherst: tidak diterbitkan.  
Tinggen, I. N. (1993). Tata Basa Bali Wredi (Sintaksis Bali) (Edisi 1). Singaraja: Indra Jaya.  
Sancaya, W. (1990). Bahasa dalam Karya Sastra Geguritan. Denpasar: Universitas Udayana.  
Suciadi, J. (2001). "Studi Analisis Metode-Metode Parsing dan Interpretasi Semantik pada Natural Language Processing". Jurnal Informatika. 2, (1), 13-22.  
Utami, E. Hartati, S. (2007). "Pendekatan Metode Rule Based dalam Mengalihbasakan Teks Bahasa Inggris ke Teks Bahasa Indonesia". Jurnal Informatika. 8, (1), 42-53.  
Wikantyasning, N. (2005). Penerjemah Inggris - Jawa Bagi Siswa Asing Menggunakan Metode Rule Based. Thesis pada Program Studi Teknik Elektro, Universitas Gadjah Mada: tidak diterbitkan