

IMPLEMENTASI *TWO-PHASE TRANSLATION METHOD* PADA PEMBUATAN *WEB PROGRAM TRANSITIVE TRANSLATION* ANTARA BAHASA JAWA DAN BAHASA INGGRIS MENGGUNAKAN *PIVOT BAHASA INDONESIA*

oleh:

¹Adi Heru Utomo, ²Dwi Putro Sarwo Setyohadi

^{1,2}Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember

ABSTRAK

Pada Sistem Temu-Balik Informasi Lintas-Bahasa atau *Cross-Language Information Retrieval* (CLIR), terdapat sebuah *query* dari kata dalam suatu bahasa yang digunakan untuk mencari dokumen yang menggunakan bahasa yang berbeda. Salah satu metode yang digunakan untuk mentranslasikan *query* tersebut adalah *pivot based translation/transitive translation*. Dengan *transitive translation*, sebuah topik pencarian dapat ditranslasikan ke bahasa yang digunakan pada koleksi dokumen yang dicari melalui sebuah bahasa *pivot* (*intermediate*). Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan translasi dari Bahasa Jawa ke Bahasa Inggris melalui Bahasa Indonesia sebagai bahasa *pivot*-nya. Metode translasi yang digunakan adalah *word-by-word translation* dengan bantuan *Machine Readable Dictionary* (MRD). Dalam proses translasinya, MRD menggunakan teknik translasi *Everymatch Method* (EM). Suatu kata mungkin memiliki lebih dari satu arti. Dengan metode EM, maka semua kemungkinan hasil translasi akan ditampilkan, sehingga proses translasi dengan menggunakan MRD akan menghasilkan tingkat *ambiguity* yang tinggi, di mana pada *transitive translation* hal tersebut dapat berakibat pada akurasi yang rendah. Untuk mengurangi *ambiguity* pada *query translation* tersebut, digunakan *Two-Phase Method* (TP) pada masing-masing translasi. Dengan metode TP, translasi dilakukan dua arah dengan menggunakan metode EM. Hasil translasi yang digunakan adalah semua kata yang menghasilkan kata yang sama saat ditranslasikan kembali ke bahasa asal. Proses ini dapat meningkatkan akurasi hasil translasi dari 73% menjadi 82%. Berdasarkan kenyataan bahwa pada saat ini belum tersedia kamus maupun program translasi yang menterjemahkan Bahasa Jawa ke Bahasa Inggris dan/atau sebaliknya, maka pada penelitian ini program translasi tersebut akan ditingkatkan aksesibilitasnya agar dapat diakses melalui web.

Kata Kunci : *Cross-language information retrieval, transitive translation, pivot language, two-phase method, word-by-word translation, Machine Readable Dictionary.*

PENDAHULUAN

Pada *Cross-Language Information Retrieval* (CLIR), terdapat sebuah *query* dari suatu bahasa yang digunakan untuk mencari dokumen yang menggunakan bahasa yang berbeda. *Query* tersebut akan ditranslasikan ke bahasa yang digunakan pada dokumen yang dicari. Dengan menggunakan CLIR, maka *query* yang merupakan kunci pencarian tidak perlu menggunakan bahasa yang sama dengan bahasa yang

digunakan pada dokumen yang dicari. Untuk itu, maka diperlukan suatu metode untuk mentranslasikan *query*.

Terdapat dua metode untuk mentranslasikan *query*, yaitu *direct translation/bilingual translation* dan *pivot-based translation/transitive translation*. *Direct translation* adalah translasi antara dua bahasa saja, yaitu dari satu bahasa *source* ke satu bahasa *target*. Sedangkan *transitive translation* adalah translasi yang dilakukan untuk mentranslasi dari satu bahasa *source* ke

satu bahasa *target* melalui sebuah bahasa *pivot* (*intermediate*). Terdapat beberapa alasan penggunaan *transitive translation* ini, diantaranya adalah: 1) jika tidak ditemukan hasil translasi dengan menggunakan *direct translation*, maka *pivot language* dapat digunakan sebagai bantuan, 2) dapat mengurangi jumlah translasi yang diperlukan pada saat dilakukan translasi banyak bahasa. Misalnya jika terdapat 50 bahasa dan translasi dilakukan untuk masing-masing bahasa ke semua bahasa yang lain, maka dengan *direct translation* akan diperlukan 2450 pasangan translasi. Tetapi jika terdapat satu bahasa yang digunakan sebagai *pivot* dan dapat digunakan untuk seluruh translasi yang akan dilakukan, maka hanya diperlukan 98 translasi (49 translasi dari *source language* ke *pivot language*, 49 translasi dari *pivot language* ke *target language*).

Mekanisme translasi pada *Machine Readable Dictionary* (MRD) yang digunakan untuk mentranslasi *query* pada CLIR adalah *word-by-word translation*. Sedangkan *word-by-word translation* pada MRD menggunakan teknik *Every-Match Method* (EM). Suatu kata mungkin memiliki lebih dari satu arti. Dengan metode ini, maka semua kemungkinan hasil translasi akan ditampilkan. Dengan metode ini, maka proses translasi dengan menggunakan MRD akan menghasilkan tingkat *ambiguity* yang tinggi.

Selain EM, terdapat beberapa teknik translasi *word-by-word* yang lain, yaitu *First-Match Method* (FM) dan *Two-Phase Method* (TP). Dengan FM, maka hasil translasi hanya akan menampilkan kata yang pertama ditemukan pada MRD yang sesuai dengan *query* yang ditranslasikan. Translasi dengan menggunakan FM memberikan hasil dengan presisi yang lebih baik dibandingkan dengan EM [Aljlayl dkk, 2002]. Tetapi selain menghasilkan presisi yang lebih baik, FM juga menghasilkan tingkat akurasi yang rendah, karena belum tentu kata pertama yang ditemukan merupakan hasil translasi yang paling tepat. Untuk mengantisipasi kelemahan

yang terjadi pada EM dan FM, maka dikembangkan *Two-Phase Method* (TP). Dengan TP, maka translasi dilakukan dua arah dengan menggunakan EM. Pertama dilakukan translasi dari bahasa *source* ke bahasa *target*, dan berikutnya dilakukan translasi dari hasil translasi tersebut dari bahasa *target* ke bahasa *source*. Hasil translasi yang digunakan adalah semua kata yang menghasilkan kata sesuai dengan bahasa *source* pada saat ditranslasikan kembali tersebut. Hal ini dapat mengurangi *ambiguity* yang terjadi pada proses translasi dengan menggunakan EM.

Pada penelitian dilakukan penerapan TP pada *transitive translation*. Pada penelitian ini dilakukan translasi dari Bahasa Jawa ke Bahasa Inggris melalui Bahasa Indonesia sebagai bahasa *pivot*-nya. Metode translasi yang digunakan adalah *word-by-word translation* dengan bantuan *Machine Readable Dictionary* (MRD).

Cross-Language Information Retrieval (CLIR)

Seiring dengan semakin berharganya nilai sebuah informasi dan semakin banyaknya sumber-sumber informasi, maka semakin meningkat pula kebutuhan manusia untuk dapat menemukan informasi yang sesuai keperluannya dengan cepat. Oleh karena itu, muncul bidang kajian Temu Balik Informasi (*Information Retrieval*). Sistem temu balik informasi melakukan pencarian informasi dari sekumpulan dokumen berdasarkan kebutuhan informasi pengguna yang di-*input*-kan dalam bentuk *query*. *Query* tersebut biasa berupa kata atau rangkaian kata yang berkaitan dengan topik tertentu. Salah satu contoh aplikasinya adalah *search engine* di Internet.

Penyebaran teknologi jaringan terutama teknologi *web* di berbagai negara, menyebabkan peningkatan jumlah dokumen *online* dengan berbagai macam bahasa. Sistem temu balik informasi ekabahasa (*monolingual information retrieval system*) hanya mampu menerima *query* dan mengambil

dokumen yang relevan dalam satu bahasa. Sistem ini tidak mengakomodasi kebutuhan pengguna untuk mendapatkan dokumen yang relevan dari bahasa yang berbeda dengan bahasa *query*. Untuk itu diperlukan sistem temu balik informasi lintas bahasa (*cross-language information retrieval system*).

Sistem temu balik informasi lintas bahasa berfungsi mengatasi suatu keadaan ketika sebuah *query* diajukan maka sistem diharapkan dapat mengembalikan dokumen yang relevan dalam bahasa lain. Misal, jika *query* menggunakan bahasa Indonesia, maka sistem dapat mengembalikan dokumen yang relevan dalam bahasa Inggris. Sistem ini dapat dimasukkan pengguna. *Query* tersebut dapat berupa beberapa kata/istilah yang menggambarkan informasi yang sedang dicari atau dinyatakan dalam bentuk bahasa sehari-hari.

Sistem melakukan pengindeksan terhadap dokumen untuk mempermudah dan mempercepat proses pencarian. Relevansi ditentukan dengan menghitung nilai kemiripan antara dokumen-dokumen yang ada dengan *query* yang telah direpresentasikan ke dalam bentuk tertentu. Dokumen-dokumen yang telah diperoleh sistem kemudian diurut berdasarkan tingkat relevansinya terhadap *query*.

Dalam sebuah sistem temu balik informasi untuk satu bahasa (*monolingual information retrieval system*) pencarian dokumen yang relevan dilakukan dengan menentukan kemunculan kata-kata yang ada di *query* di dalam dokumen. Apabila *query* yang dimasukkan pengguna menggunakan bahasa Indonesia, maka secara umum sistem akan mengembalikan informasi yang relevan dalam bahasa Indonesia juga.

Adapun sistem temu balik informasi lintas bahasa (*cross-language information retrieval system*) yang menggunakan pendekatan penerjemahan *query* akan menerjemahkan *query* ke dalam bahasa lain. Hasilnya adalah sebuah *query* terjemahan. Sistem akan membandingkan *query* terjemahan tersebut dengan koleksi dokumen

berguna bagi orang yang kesulitan untuk membuat *query* dalam bahasa lain.

Penelitian di bidang temu balik informasi lintas bahasa memfokuskan pada metode-metode untuk menerjemahkan *query*. Penerjemahan *query* lebih dipilih karena penerjemahan seluruh dokumen di dalam koleksi yang berukuran besar ke dalam bahasa lain dipandang tidak praktis [Ballesteros dkk, 1998].

Sistem temu balik informasi (*information retrieval system*) adalah sistem yang melakukan pencarian dan pengambilan informasi yang relevan dari suatu koleksi dokumen terhadap *query* yang sehingga mengembalikan dokumen-dokumen yang relevan dalam suatu bahasa yang berbeda dengan bahasa *query*.

Transitive Translation

Pada CLIR, *transitive translation* menggunakan sebuah bahasa *pivot* (*intermediate*) merupakan suatu alternatif solusi pada saat *direct query translation* tidak dapat dilakukan dengan menggunakan *parallel(comparable)corpora* atau sebuah *bilingual dictionary*. Borin telah mencoba beberapa translasi kata dan mengusulkan penggunaan *pivot alignment*, yang menggabungkan *direct translation* dan *indirect translation* menggunakan bahasa ketiga. Metode ini terbukti dapat meningkatkan *recall rate* tanpa menurunkan presisi [Borin, 2000].

Secara umum, penggunaan sebuah *intermediate language* untuk *transitive translation* akan melipatgandakan jumlah translasi sehingga kemungkinan terjadinya kesalahan translasi yang disebabkan karena *ambiguity* akan semakin tinggi. Gollins and Sanderson mengusulkan sebuah pendekatan translasi secara parallel melalui beberapa *intermediate languages* dan menggabungkan hasilnya. Teknik ini dapat mengurangi kesalahan dan meningkatkan efektivitas *retrieval* [Sanderson, 2001]. Sedangkan Simard membuat pendekatan untuk

mengeksploitasi properti *transitive* dari translasi untuk meningkatkan kualitas *multilingual text alignment* [Simard, 2000].

Dictionary-Based Translation Methods

Terdapat beberapa teknik *word-by-word translation (Dictionary-Based Methods/ Query-Based Translation)*, yaitu: *Every-Match Method (EM)*, *First-Match Methods (FM)*, *Two-Phase Methods (TP)* [Aljlayl dkk, 2002].

EM adalah metode yang digunakan oleh MRD. Suatu kata mungkin memiliki lebih dari satu arti. Dengan metode ini, maka semua kemungkinan hasil translasi akan ditampilkan. Dengan metode ini, maka proses translasi dengan menggunakan MRD akan menghasilkan tingkat *ambiguity* yang tinggi.

Selain EM, terdapat beberapa teknik translasi *word-by-word* yang lain, yaitu *First-Match Method (FM)* dan *Two-Phase Method (TP)*. Dengan FM, maka hasil translasi hanya akan menampilkan kata yang pertama ditemukan pada MRD yang sesuai dengan *query* yang ditranslasikan. Translasi dengan menggunakan FM memberikan hasil dengan presisi yang lebih baik dibandingkan dengan EM [Aljlayl, M. dkk, 2002]. Tetapi selain menghasilkan presisi yang lebih baik, FM juga menghasilkan tingkat akurasi yang rendah, karena belum tentu kata pertama yang ditemukan merupakan hasil translasi yang paling tepat. Untuk mengantisipasi kelemahan yang terjadi pada EM dan FM, maka dikembangkan *Two-Phase Method (TP)*. Dengan TP, maka translasi dilakukan dua arah dengan menggunakan EM. Pertama dilakukan translasi dari bahasa *source* ke bahasa *target*, dan berikutnya dilakukan translasi dari hasil translasi tersebut dari bahasa *target* ke bahasa *source*. Hasil translasi yang digunakan adalah semua kata yang menghasilkan kata sesuai dengan bahasa *source* pada saat ditranslasikan kembali tersebut. Hal ini dapat mengurangi

ambiguity yang terjadi pada proses translasi dengan menggunakan EM.

TP adalah suatu metode translasi yang tidak menggunakan semua hasil translasi, melainkan hanya beberapa hasil translasi saja. Asumsi dasar dari metode ini adalah bahwa $f^{-1}(f(x)) = x$, yaitu translasi dari hasil translasi suatu kata harus menghasilkan kata asalnya. Jika demikian, maka translasi tersebut valid.

Algoritma TP dapat dijelaskan sebagai berikut. Dimisalkan akan ditranslasikan suatu kata menggunakan bahasa Arab ke bahasa Inggris. Notasi yang digunakan untuk mewakili masing-masing bahasa adalah sebagai berikut.

1. *A* digunakan untuk mewakili kata berbahasa Arab yang akan ditranslasikan.
2. *E* adalah hasil translasi berbahasa Inggris dari kata *A* menggunakan *Every-Match method*.
3. *A'* adalah hasil translasi berbahasa Arab dari kata *E* menggunakan *Every-Match method*.

Sehingga, *Two-Phase method* dapat diimplementasi sebagai berikut:

- a. Translasikan sebuah kata berbahasa Arab *A* ke dalam bahasa Inggris *E* dengan *Every-Match method* menggunakan sebuah *Arabic-English dictionary*.
- b. Translasikan kata berbahasa Inggris *E* ke dalam bahasa Arab *A'* dengan *Every-Match method* menggunakan sebuah *English-Arabic dictionary*.
- c. Kembali ke kata berbahasa Arab *A* dan hasil translasi berbahasa Arab *A'* sebagai bentuk infinitifnya.
- d. Kandidat hasil translasi berbahasa Inggris *E* dari kata berbahasa Arab *A* adalah kata yang menghasilkan translasi berbahasa Arab *A'* yang sama dengan kata asal *A*.

Pada beberapa kasus dapat terjadi suatu keadaan di mana tidak didapatkan satupun kandidat hasil translasi. Pada kasus tersebut, maka algoritma tersebut dapat dimodifikasi sebagai berikut:

- a. Jika kata berbahasa Inggris E tidak menghasilkan kata yang sama dengan kata berbahasa Arab A , maka:
Cari sinonim dari kata berbahasa Inggris tersebut, kemudian translasikan ke bahasa Arab menggunakan *Every-Match method*, masing-masing translasi dari sinonim

Metode TP

Tahap selanjutnya adalah menganalisis penggunaan metode TP untuk *Word-by-Word Translation* pada MRD. Adapun metode TP dapat dijelaskan sebagai berikut.

TP adalah suatu metode translasi yang tidak menggunakan semua hasil translasi, melainkan hanya beberapa hasil translasi saja. Asumsi dasar dari metode ini adalah bahwa $f^{-1}(f(x)) = x$, yaitu translasi dari hasil translasi suatu kata harus menghasilkan kata asalnya. Jika demikian, maka translasi tersebut valid.

Algoritma TP dapat dijelaskan dengan menggunakan notasi untuk mewakili masing-masing bahasa sebagai berikut.

1. A digunakan untuk mewakili kata yang akan ditranslasikan.
2. T adalah hasil translasi pada bahasa target dari kata A menggunakan *Every-Match method*.
3. A' adalah hasil translasi dalam bahasa asal dari kata dalam bahasa target T menggunakan *Every-Match method*.

Sehingga, *Two-Phase method* dapat diimplementasi sebagai berikut:

- 1) Translasikan sebuah kata berbahasa asal A ke dalam bahasa target T dengan *Every-Match method* menggunakan sebuah *A-T dictionary*.
- 2) Translasikan kata berbahasa target T ke dalam bahasa asal A' dengan *Every-Match method* menggunakan sebuah *T-A dictionary*.
- 3) Dilihat kembali kata asal A dan hasil translasi berbahasa asal A' sebagai bentuk infinitifnya.
- 4) Kandidat hasil translasi berbahasa target T dari kata berbahasa asal A adalah kata yang memberikan hasil

tersebut yang menghasilkan kata yang sesuai dengan kata asal A adalah kandidat hasil translasi.

- b. Jika tidak ada kata berbahasa Inggris E maupun sinonimnya yang menghasilkan kata asal A , maka digunakan *first match* dari E sebagai kandidat translasi.
translasi berbahasa asal A' yang sama dengan kata asal A .

Pada beberapa kasus dapat terjadi suatu keadaan di mana tidak didapatkan satupun kandidat hasil translasi. Pada kasus tersebut, maka algoritma tersebut dapat dimodifikasi sebagai berikut:

1. Jika kata berbahasa target T tidak menghasilkan kata yang sama dengan kata berbahasa asal A , maka:
 - a. Cari sinonim dari kata berbahasa target tersebut, kemudian translasikan ke bahasa asal menggunakan *Every-Match method*, masing-masing translasi dari sinonim tersebut yang menghasilkan kata yang sesuai dengan kata asal A adalah kandidat hasil translasi.
 - b. Sehubungan dengan pencarian sinonim ini akan dilakukan uji kompleksitas untuk menentukan apakah perlu dicari sinonim dari semua T atau sebagiandari T saja.
2. Jika tidak ada kata berbahasa target T maupun sinonimnya yang menghasilkan kata asal A , maka digunakan *first match* dari T sebagai kandidat translasi.

Proses Transitive Translation

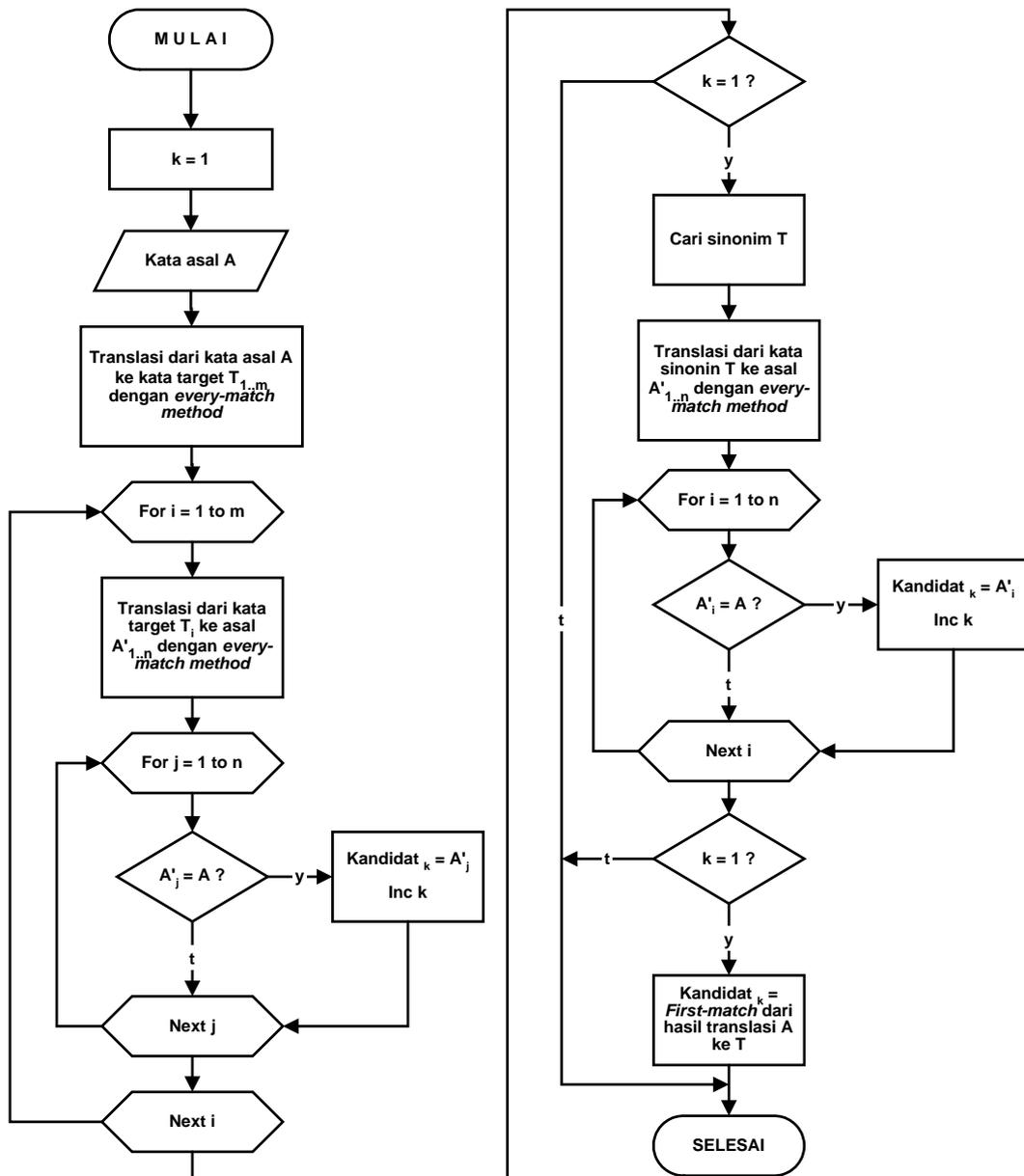
Menggunakan MRD bahasa Jawa ke bahasa Indonesia dan MRD bahasa Indonesia ke bahasa Inggris untuk *transitive translation* dari bahasa Jawa ke bahasa Inggris. Adapun tahapan yang dilakukan pada *transitive translation* ini adalah sebagai berikut.

- a. Mentranslasikan kata dari bahasa Jawa ke bahasa Indonesia menggunakan MRD dengan *everymatch method*.

- b. Mentranslasikan setiap kata hasil translasi di atas ke bahasa Jawa MRD dengan *everymatch method*. Kata yang menghasilkan hasil translasi yang sama dengan kata asal (berbahasa Jawa) adalah kandidat yang akan ditranslasikan ke bahasa Inggris.
- c. Mentranslasikan setiap kandidat (berbahasa Indonesia) ke bahasa Inggris menggunakan MRD dengan *everymatch method*.

- d. Mentranslasikan setiap kata hasil translasi masing-masing kandidat di atas kembali ke bahasa Indonesia. Kata berbahasa Inggris yang menghasilkan kata yang sesuai dengan kandidat merupakan hasil translasi dengan *two-phase method*.

Alur translasi dengan menggunakan metode TP dapat dilihat pada *flowchart* berikut (gambar 1).



Gambar 1. Two-Phase Translation Method Flowchart

Tahapan *transitive translation* tersebut dapat dilihat sebagai berikut (gambar 2).



Gambar 2. Proses *Transitive Translation*

Perbandingan Metode EM dan TP

Ujicoba dilakukan dengan cara membandingkan translasi yang dilakukan dengan menggunakan EM dan translasi yang dilakukan dengan menggunakan metode TP. Dengan menggunakan metode EM, seluruh kata hasil translasi yang ditemukan pada MRD akan ditampilkan. Dari seluruh kata hasil translasi tersebut, untuk masing-masing kata hasil translasi akan dianalisis kebenarannya. Pada analisis tersebut dapat dilihat apakah kata yang ditampilkan adalah benar atau salah. Sedangkan pada penggunaan metode TP terdapat satu atau lebih kata hasil translasi yang dieliminasi. Dari seluruh kata hasil translasi tersebut, untuk masing-masing kata hasil translasi akan dianalisis kebenarannya, baik kata hasil translasi yang ditampilkan, maupun yang dieliminasi. Pada analisis tersebut dapat

dilihat apakah kata yang ditampilkan dan kata yang dieliminasi adalah benar atau salah.

Berikutnya dari hasil ujicoba data dengan dua metode tersebut dapat dianalisis tingkat signifikansi dari perbedaan antara hasil translasi dengan menggunakan metode EM dan hasil translasi menggunakan metode TP. Analisis tingkat signifikansi dilakukan dengan menggunakan uji Z.

Untuk melakukan uji Z tersebut, maka data ujicoba ditampilkan dalam bentuk persentase kebenaran untuk masing-masing kata yang ditranslasikan menggunakan masing-masing metode.

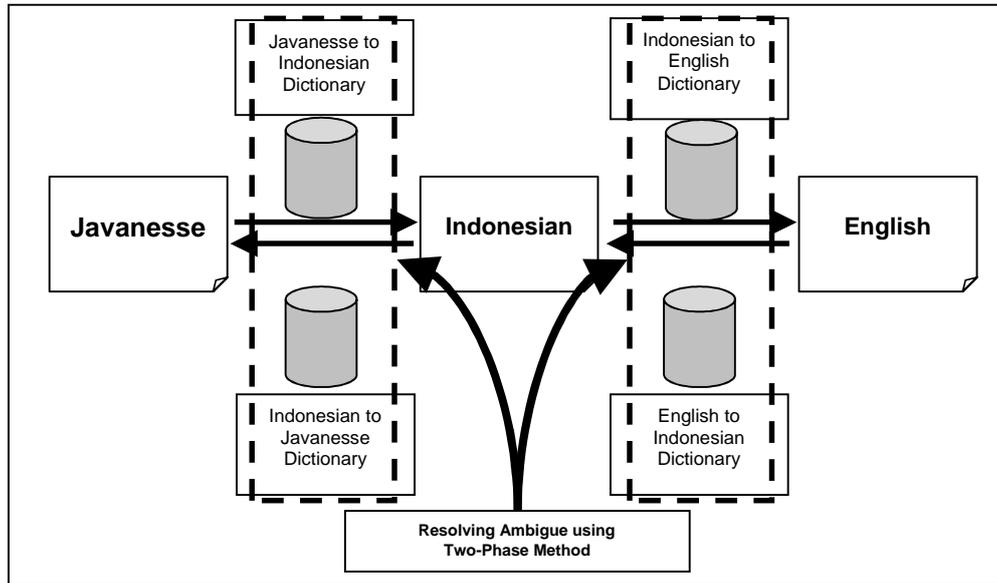
Dari analisis hasil ujicoba tersebut menunjukkan bahwa hasil yang benar yang terjadi pada penggunaan metode EM adalah 400 : 597 atau sebesar 0,73 atau 73%. Sedangkan hasil yang benar yang terjadi pada penggunaan metode TP adalah 482 : 597 atau sebesar 0,82 atau 82%.

Uji Z yang dilakukan untuk melihat signifikansi perbedaan yang dihasilkan oleh kedua metode tersebut menghasilkan Z_{hitung} sebesar -15,62. Dengan $\alpha = 5\%$, $\mu_0 : H_0 = H_1$, $\mu_1 : H_0 = H_1$, maka nilai z tabel $z_{\alpha/2} = 1,96$.

Karena $|z_{hitung}| > z_{\alpha/2}$, maka tolak H_0 , terima H_1 , artinya: terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil translasi yang dihasilkan dengan metode EM dan metode TP.

Dengan batas kesalahan yang diijinkan sebesar 5%, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara penggunaan metode EM dan metode TP. Dengan peningkatan jumlah hasil translasi yang benar dari sebesar 73% pada penggunaan metode EM menjadi sebesar 82% pada penggunaan metode TP, maka metode TP dapat dinyatakan sebagai upaya yang lebih baik untuk meningkatkan akurasi hasil translasi pada *transitive translation*.

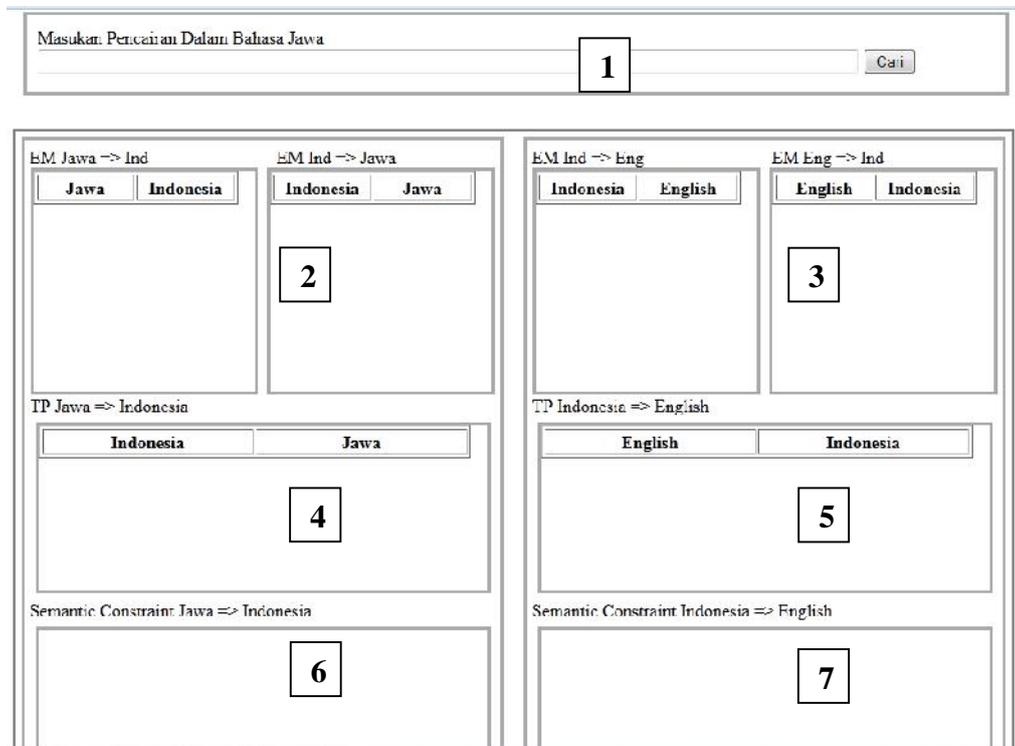
Alur proses *transitive translation* dari bahasa Jawa ke bahasa Inggris melalui bahasa Indonesia sebagai bahasa *pivot*-nya dapat dilihat sebagai berikut (gambar 3).



Gambar 3. Proses Penerapan *Two-Phase Method* pada *Transitive Translation*

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Perancangan Antarmuka



Gambar 5.1 Antar Muka Web

Keterangan :

Frame 1 akan digunakan sebagai text field kata dalam bahasa jawa yang akan dicari, Frame 2 akan menjadi text field kata hasil dari pencarian menggunakan Every Mach Methode untuk Jawa-Indonesia dan sebaliknya

Frame 3 akan menjadi text field kata hasil dari pencarian menggunakan Every Mach Methode untuk Indonesia-Enggris dan sebaliknya

Frame 4 akan menjadi text field kata hasil dari pencarian menggunakan two phased untuk Jawa-Indonesia

Frame 5 akan menjadi text fiela kata hasil dari pencarian menggunakan two phased untuk Indonesia Inggris.

Fram 6 dan 7 adalah hasil dari semantic constrain dari Translasi jawa Indonesia dan Indonesia Inggris.

Implementasi Sistem

Tabel yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Untuk menyimpan kata dalam bahasa Jawa. Tabel ini dapat dilihat sebagai berikut:

Table: public.Tabel_KataJawa						
Fields						
Field Name	Type	Not Null	Unique	P/K	Def Val	
id	bigint	Not Null	Yes	Yes	nama('dasar_jawaband_id_seq'::regclass)	
jawa	varchar(128)	Not Null				
Indices						
Index Name	On Field	Unique	Method	Function		
dasar_jawaband_pkay	id	Yes	btree			
Description						
(none)						

Tabel2. Untuk menyimpan kata dalam bahasa Indonesia. Tabel ini dapat dilihat sebagai berikut:

Table: public.Tabel_KataInd						
Fields						
Field Name	Type	Not Null	Unique	P/K	Def Val	
id	bigint	Not Null	Yes	Yes	nama('dasar_indobang_id_seq'::regclass)	
inc	varchar(128)	Not Null				
Indices						
Index Name	On Field	Unique	Method	Function		
dasar_indobang_pkay	id	Yes	btree			
Description						
(none)						

Tabel 3. untuk menyimpan kata dalam bahasa Inggris. Tabel ini dapat dilihat sebagai berikut:

Table: public.Tabel_KataEng						
Fields						
Field Name	Type	Not Null	Unique	P/K	Def Val	
idE	bigint	Not Null	Yes	Yes		
Eng	varchar(128)					
Indices						
Index Name	On Field	Unique	Method	Function		
Tabel_kataEng_pkay	idE	Yes	btree			
Description						
(none)						

Tabel 4 Untuk menyimpan translasi Jawa-Indonesia. Tabel ini dapat dilihat sebagai berikut:

Table: public.JawaToInd							
Fields							
Field Name	Type	Not Null	Unique	P/K	Def Val		
idJ	bigint						
idI	bigint						
id	bigint						
samaritik	varchar(4)						
Foreign Keys							
Foreign Key Name	On Field	FK Table	FK Field	On Update	On Delete	Defer	Moment
JawaToInd_fk	id	public.Tabel_KataInd	idI	No Action	No Action		
JawaToInd_fk1	idI	public.Tabel_KataJawa	id	No Action	No Action		
JawaToInd_fk2	samaritik	public.samaritik	id	No Action	No Action		
Description							
(none)							

Tabel 5. Untuk menyimpan translasi Indonesia-Jawa. Dapat dilihat sebagai berikut:

Table: public.IndToJawa							
Fields							
Field Name	Type	Not Null	Unique	P/K	Def Val		
idI	bigint						
idJ	bigint						
id	bigint						
Foreign Keys							
Foreign Key Name	On Field	FK Table	FK Field	On Update	On Delete	Defer	Moment
IndToJawa_fk	idI	public.Tabel_KataJawa	id	No Action	No Action		
IndToJawa_fk1	idI	public.Tabel_KataInd	id	No Action	No Action		
Description							
(none)							

Tabel 6. Untuk menyimpan translasi Indonesia-Inggris. Tabel ini dapat dilihat sebagai berikut:

Table: public.IndToEng							
Fields							
Field Name	Type	Not Null	Unique	P/K	Def Val		
idE	bigint						
idI	bigint						
idE	bigint						
semantic	varchar(4)						
Foreign Keys							
Foreign Key Name	On Field	FK Table	FK Field	On Update	On Delete	Defer	Moment
IndToEng_fk	idI	public.Tabe l_KataInd	idI	No Action	No Action		
IndToEng_fk1	idE	public.Tabe l_KataEng	idE	No Action	No Action		
IndToEng_fk2	semantic	public.sema ntic	id	No Action	No Action		
Description							
(none)							

Untuk menyimpan sub kategori

Table: public.EngToInd							
Fields							
Field Name	Type	Not Null	Unique	P/K	Def Val		
idE	bigint						
idE	bigint						
idI	bigint						
Foreign Keys							
Foreign Key Name	On Field	FK Table	FK Field	On Update	On Delete	Defer	Mom
EngToInd_fk	idE	public.Tabe l_KataEng	idE	No Action	No Action		
EngToInd_fk1	idI	public.Tabe l_KataInd	idI	No Action	No Action		
Description							
(none)							

Tabel 7. Untuk menyimpan translasi Inggris-Indonesia. Tabel ini dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 8.

Table: public.semantic						
Fields						
Field Name	Type	Not Null	Unique	P/K	Def Val	
idI	varchar(4)	Not Null	Yes	Yes		
ciri	varchar(40)	Not Null				
Indices						
Index Name	On Field	Unique	Method	Function		
semantic_jawatand_pley	idI	Yes	btree			
Description						
(none)						

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pada penelitian ini telah dihasilkan sebuah program translasi yang

mengimplementasikan Two-Phase Translation Method pada Pembuatan Web Program Transitive Translation Antara Bahasa Inggris dan Bahasa Jawa menggunakan Pivot Bahasa Indonesia

Saran

Pekerjaan yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya adalah meningkatkan aksesibilitas program translasi ini sehingga dapat diakses melalui perangkat *mobile*.

DAFTAR PUSTAKA

Aljlayl, Mohammed dan Frieder, Ophir (2002), *Effective Arabic-English Cross-Language Information Retrieval via Machine-Readable Dictionary and Machine Translation*, <http://citeseer.ist.psu.edu/aljlayl02effective.html>, Tanggal akses: 1 Maret 2007.

Ballesteros, L; Croft, W.B. (1998), *Resolving Ambiguity for Cross-Language Retrieval*, <http://ciir.cs.umass.edu/pubfiles/ir-129.pdf>. Tanggal akses: 1 Maret 2007.

Borin, L. (2000), *You'll Take the High Road and I'll Take the Low Road: Using a Third Language to Improve Bilingual Word Alignment*, Proceedings of the 18th COLING.

Brown, Keith, and Miller, Jim (1996), *Syntax: A Linguistic Introduction to Sentence Structure. Second Edition*, RoutledgeCollins Academic, London.

Cormen, T. H., Leiserson, C. E. & Rivest, R. L. (1994), *Introduction to Algorithms*, McGraw-Hill, Inc., New York.

Gollins, T., Sanderson, M. (2001), *Improving Cross Language Information with Triangulated Translation*, In Proceedings of ACM-SIGIR200.

- Hutchins, W. John, Somers, Harold L. (1992), *“An Introduction to Machine Translation”*, Academic Press Limited, London.
- Lehtokangas, Raija dan Airio, Eija (2004), *“Translation via a Pivot Language Challenges Direct Translation in CLIR”*, <http://www.clef-campaign.org/clef-bibliography.pdf>, Tanggal akses: 1 Maret 2007
- Malmkjær, Kirsten (1996), *“The Linguistics Encyclopedia”*, RoutledgeCollins Academic, London.
- Santosa, P. Insap (1992), *“Struktur Data Menggunakan Turbo Pascal 6.0”*, Yogyakarta: Andi Offset
- Sevilla, CG., Ochave, JA., Punsalam, TG., Regala, BP., Uriarte, GG. (1993), *“Pengantar Metode Penelitian”*, Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press),.
- Simard, M. (2000), *“Multilingual Text Alignment. In Parallel Text Processing”*, J. Veronis, Eds. Kluwer Academic Publishers, Printed in the Netherlands.
- Slamet, S., Nursalim, FX., Makaliwe, C. H. & Wibowo, W. C. (1989), *“Pengantar Struktur Data”*, Jakarta: PT. Elex Media Koputindo,.
- Wikantyasning, N. (2005), *“Penerjemah Inggris–Jawa Bagi Siswa Asing Menggunakan Metode Rule Based”*, Tesis, Yogyakarta: Program Magister Teknik, Univertitas Gadjah Mada.