

I. Identitas Calon Promotor

Nama Lengkap : Ir. Dwi Hendratmo Widyantoro, M.Sc., Ph.D.
Fakultas/Sekolah : STEI
Kelompok Keahlian : Informatika
Telp/Fax/E-mail : (022)2502260/dwi@stei.itb.ac.id

II. Deskripsi Program

Road Map Penelitian yang diusulkan

Judul I : Peringkasan Terpandu Otomatis (Automatic Guided Summarization)

Peringkasan otomatis merupakan salah satu solusi dalam menangani persoalan *information overload*, yaitu ketidakmampuan manusia dalam memahami dan memproses semua informasi yang didapatkan (Elwart, 2013). Peringkasan teks didefinisikan sebagai proses otomatis yang menghasilkan versi dokumen yang lebih kecil (50% atau kurang) tetapi dapat tetap bermanfaat bagi pengguna (Das dan Martin, 2007). Peringkasan melakukan proses transformasi reduktif dari teks sumber ke teks ringkasan melalui reduksi teks dengan cara seleksi dan/atau generalisasi pada informasi yang penting dalam sumber (Jones, 1999; Jones, 2007). Mani dan Maybury (1999) mendefinisikan empat pendekatan peringkasan teks yaitu pendekatan klasik, berbasis koleksi, berbasis *discourse*, dan berbasis pengetahuan.

Jenis ringkasan yang dihasilkan sistem peringkasan dapat dilihat dari berbagai faktor yaitu:

1. **Cara peringkasan.** Ringkasan ekstraktif dibangkitkan dengan memilih bagian dokumen sumber yang dianggap penting, sedangkan ringkasan abstraktif dibangkitkan dengan membuat bentuk baru (biasanya kalimat baru) yang menyatakan informasi penting dari dokumen sumber.
2. **Tujuan peringkasan.** Ringkasan informatif bertujuan menggantikan dokumen sumbernya, sedangkan ringkasan indikatif bertujuan memberikan topik dokumen.
3. **Target pengguna.** Ringkasan generik ditujukan untuk satu jenis pengguna (pengguna umum) tanpa mempertimbangkan kebutuhan khusus setiap pengguna. Sebaliknya, ringkasan berfokus pengguna membuat ringkasan yang berbeda untuk setiap pengguna bergantung pada kebutuhan informasi yang dimasukkan. Berdasarkan latar belakang penggunaannya, ringkasan update berisi fakta-fakta terbaru dari dokumen sumber, sedangkan ringkasan background berisi semua informasi yang dianggap penting seperti ringkasan generik.
4. **Faktor konteks lainnya.** Ringkasan dapat dibedakan juga berdasarkan unit ekstraksi yang digunakan (kalimat, konsep, frasa kata benda, potongan teks), representasinya (teks atau visual), strukturnya (terurut sesuai sumber, jaringan semantik, halaman *web*)

Penelitian ini dapat dilakukan dalam delapan semester, mulai dari riset untuk pemahaman konsep dasar (dua semester), dan riset untuk pengembangan konsep (6 semester).

Semester	Riset pemahaman konsep	Riset pengembangan konsep
1	Peringkasan; ekstraksi informasi	
2	Peringkasan terpandu	
3		Ekstraksi aspek informasi: akurasi
4		Ekstraksi aspek informasi: fleksibilitas
5		Sintesis ringkasan: ekstraktif, ordering
6 - 7		Sintesis ringkasan: abstraktif
8		Evaluasi akhir hasil ringkasan

Judul II : Sistem Pengenalan Ucapan untuk Bahasa Indonesia (Indonesian Automatic Speech Recognition)

Teknologi terkini sistem pengenalan ucapan dalam berbagai bahasa memanfaatkan pendekatan berbasis statistik. Oleh sebab itu, model akustik dan model bahasa yang digunakannya pun dibangun dengan pendekatan berbasis statistik dengan memanfaatkan data dunia nyata sebagai dasar pemodelannya, yaitu menggunakan korpus suara berskala besar untuk model akustik dan korpus teks untuk model bahasa. Hidden Markov Models biasanya digunakan untuk memodelkan aspek akustik, dan n-gram biasanya digunakan untuk memodelkan aspek bahasa. Keduanya diformulasikan menggunakan pendekatan naive-bayes untuk mendapatkan *posterior probability* dari setiap input vektor fitur yang ingin dikenali. Model akustik merepresentasikan probabilitas bersyarat dari setiap komponen bunyi yang membentuk sebuah kata, dan model bahasa merepresentasikan *prior-probability* sebuah kata. Untuk melakukan pencarian model terbaik pada saat pengenalan biasanya digunakan algoritma baum-welch atau viterbi dengan menggunakan paradigma *weighted finite state transducer* (WFST). Topik penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi teknik yang paling tepat untuk pemodelan akustik dan bahasa untuk keperluan pengenalan ucapan dalam bahasa Indonesia.

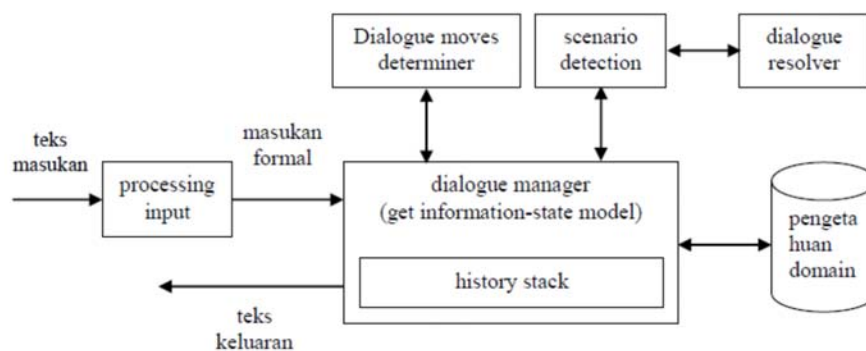
Penelitian ini dapat dilakukan dalam delapan semester, mulai dari riset untuk pemahaman konsep dasar (dua semester), dan riset untuk pengembangan konsep (6 semester).

Semester	Riset pemahaman konsep	Riset pengembangan konsep
1	Pembelajaran Mesin	
2	Sistem Pengenalan Ucapan	

3 – 4		Eksplorasi ASR bahasa Indonesia dengan Hidden Markov Model
5 – 6		ASR bhs Indonesia dgn teknik weighted finite state transducer
7 – 8		ASR bhs Indonesia utk spontaneous speech

Judul III : Pengembangan Chatbot Berbahasa Indonesia

Salah satu pemanfaatan teknologi pengenalan dan pembangkitan ucapan adalah pada chatbot atau dialogue system. Pada aplikasi ini, manusia dan komputer dapat berinteraksi dengan cara alami atau dengan menggunakan suara. Dengan semakin banyaknya penggunaan mobile device seperti hand phone, alat navigasi mobil, maupun tablet, maka peluang penggunaan teknologi chatbot untuk ucapan bahasa Indonesia pun semakin tinggi. Saat ini, perkembangan teknologi chatbot untuk bahasa Indonesia masih belum berkembang pesat karena keterbatasan tools pemahaman bahasa Indonesia. Salah satu arsitektur chatbot atau sistem dialog dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Komponen utama pada chatbot adalah pemroses input yang terkait dengan tools pengolahan bahasa alami, pengatur chatbot (dialogue manager) dan pengetahuan domain. Dalam pembangunan tools pengolahan bahasa alami, tujuan dari komponen tsb adalah untuk mendapatkan user intention terkait dengan informasi yang ingin disampaikan pengguna serta informasi yang ingin diperoleh pengguna. Pengolahan bahasa alami ini dapat menggunakan teknik deep understanding atau shallow understanding. Dalam penggunaan teknik deep understanding, tools pengolahan bahasa alami harus mencakup parser sintaksis dan analisis semantik.

Sedangkan untuk teknik shallow understanding, tools pengolahan bahasa alami harus dapat menangkap predikat dan argument yang disampaikan pengguna yang dapat diperoleh dengan teknik information extraction. Permasalahan pemahaman maksud pengguna merupakan hal yang sangat penting pada chatbot. Hingga saat ini, penelitian pengolahan bahasa alami untuk bahasa Indonesia belum berhasil menangani masukan kalimat majemuk.

Adapun untuk dialogue manager, pada dasarnya terdapat 4 pendekatan umum [Bui 2006] yaitu 1) pendekatan finite state based dan frame based; 2) information state; 3) plan based; 4) collaborative agent based. Pendekatan pertama merupakan pendekatan paling sederhana dimana struktur dialog digambarkan dalam bentuk rangkaian state dimana simpul menyatakan jawaban sistem dan transisi antar simpul menggambarkan semua kemungkinan jalur percakapan. Kendali dialog pada tipe ini dipegang oleh sistem dan perancang dialogue manager telah menetapkan semua kemungkinan dialog yang ada. Beberapa kekurangan yang dimiliki pendekatan ini adalah masalah fleksibilitas, kealamian dialog serta kesulitan penerapan pada domain lain. Perbedaannya dengan pendekatan frame based adalah penggunaan form filling atau slot filling, daripada kumpulan simpul seperti pada finite state based. Setiap form pada frame based berisi kumpulan informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan sebuah dialog. Model ini cocok untuk domain yang terkait dengan akses informasi. Model ini sulit diterapkan pada domain seperti pembelajaran, arahan, penyampaian pesan, dst. Pendekatan selanjutnya adalah pendekatan information state based yang dibuat untuk menangani kelemahan dari pendekatan finite state based ataupun frame based. Pendekatan information state based terdiri dari 5 komponen, yaitu 1) penjelasan dari information component; 2) representasi formal dari information component (contoh list, set, dst); 3) kumpulan dialogue moves yang menyebabkan perubahan pada information state; 4) kumpulan update rules yang mengatur perubahan information state; 5) update strategy untuk menentukan rule yang diterapkan pada posisi tertentu. Pada intinya, dalam pendekatan ini, sistem akan menentukan aksi berdasar informasi yang dimiliki oleh sistem tsb.

Pendekatan ketiga atau plan based didasarkan pada bagaimana manusia berkomunikasi untuk mencapai tujuan, termasuk perubahan state dari pengguna. Masukan dialog bukan hanya urutan kata tetapi juga digambarkan sebagai *speech act* yang digunakan untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem memodelkan tujuan percakapan dan membuat rencana untuk mengatur alur percakapan sehingga dapat mencapai tujuan tertentu tsb.

Pendekatan terakhir atau agent based didasarkan pada asumsi bahwa dialog merupakan proses kolaboratif antara agen. Biasanya, dialog digambarkan sebagai sebuah proses problem solving antar agent. Sebuah sistem dialog berbasis agen dapat dibagi menjadi 3 bagian: interpretation, behavior dan generation. Pada bagian interpretation, sistem harus memahami maksud dari pengguna atau communicative intention. Pada bagian behavior, sistem harus menentukan aksi berdasar masukan dari pengguna tsb. Pada bagian generation, sistem harus mampu mengubah communicative intention dari sistem menjadi bahasa alami yang difahami pengguna. Semua pendekatan di atas juga akan dipengaruhi oleh domain permasalahan yang dicakup sistem. Pada dasarnya, sebagian besar pendekatan di atas berlaku untuk *closed domain system* dimana sistem telah menetapkan alur percakapan dengan domain pengetahuan yang terbatas.

Penelitian ini dapat dilakukan dalam delapan semester, mulai dari riset untuk pemahaman konsep dasar (dua semester), dan riset untuk pengembangan konsep (6 semester).

Semester	Riset pemahaman konsep	Riset pengembangan konsep
1	Pemrosesan Bahasa Alami	
2	<i>Speech-Act Theory</i>	
3 – 4		Chatbot closed dengan pertanyaan tunggal dan terbatas.
5 – 6		Chatbot dengan pertanyaan ganda dan kalimat yang panjang.
7 – 8		Interactive Chatbot untuk <i>Indonesian speech input & output</i>