

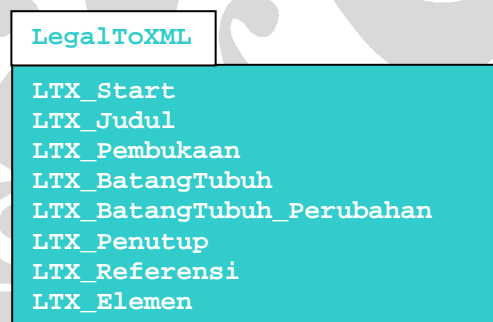
BAB 4

IMPLEMENTASI

Bab ini menguraikan implementasi Sistem Ekstraksi Informasi (SEI) yang dikembangkan pada penelitian ini yang terdiri dari dari fitur standarisasi dokumen dan fitur pembuatan graf referensi. Selain itu, dalam bab ini juga dijelaskan implementasi program evaluasi untuk fitur standarisasi dokumen.

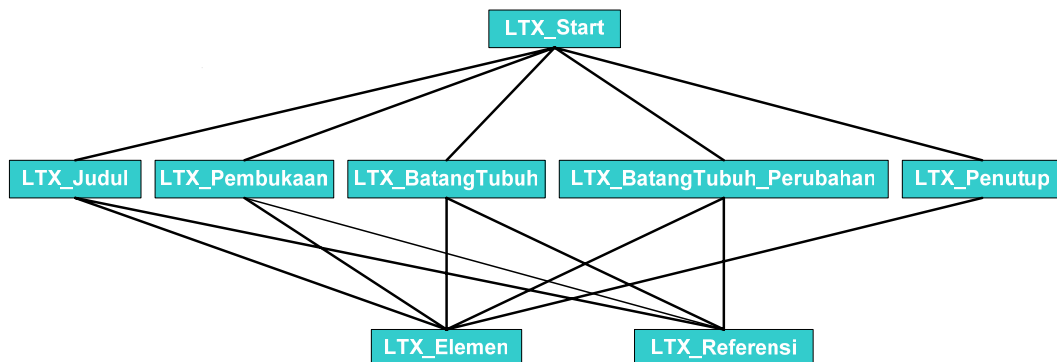
4.1 Struktur Implementasi SEI

Sistem Ekstraksi Informasi (SEI) yang dikembangkan pada penelitian ini diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman Java dengan Standard Development Kit JDK 1.5.0_04. Hasil implementasi terdiri dari satu buah *package* dalam fitur standarisasi dokumen yang disebut *package* Legal ToXML dan satu buah kelas dalam fitur pembuatan graf referensi yang disebut kelas Referensi. *Package* LegalToXML terdiri atas delapan kelas. Struktur *package* tersebut seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1: Package LegalToXML

Setiap kelas dalam package tersebut memiliki hubungan dengan kelas yang lain. Keterhubungannya tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.2: Keterhubungan antar-kelas dalam Package LegalToXML

Pada Gambar 4.2 di atas dapat dilihat bahwa hubungan langsung antara kelas LTX_Start dengan LTX_Judul, LTX_Pembukaan, LTX_BatangTubuh, LTX_BatangTubuh_Perubahan, dan LTX_Penutup. Sedangkan, kelas LTX_Pembukaan, LTX_BatangTubuh, dan LTX_BatangTubuh_Perubahan memiliki hubungan dengan LTX_Referensi. Selanjutnya, kelas LTX_Judul sampai dengan LTX_Penutup berhubungan langsung dengan kelas LTX_Elemen untuk mendapatkan keluaran dari sistem yaitu berupa dokumen UU dalam format XML.

Penjelasan masing-masing kelas dari kedua fitur sistem dapat dilihat pada subbab 4.1.1 sampai subbab 4.1.9.

4.1.1 Kelas LTX_Start

Kelas LTX_Start bertugas untuk melakukan persiapan awal dalam pengubahan dokumen legal dalam format teks ke dalam format XML. Persiapan tersebut terdiri dari penguraian teks menjadi token-token dan penentuan token penanda batas akhir setiap bagian dokumen. Selain itu, kelas ini juga bertugas membuat ID dari dokumen yang sedang diproses. Pada proses selanjutnya, kelas ini memanggil kelas-kelas lain untuk memproses setiap bagian UU dan pada akhirnya memanggil kelas untuk pembuatan dokumen legal dalam format XML. Penjelasan mengenai kelas LTX_Start selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 18.

4.1.2 Kelas LTX_Judul

Kelas LTX_Judul merupakan kelas yang menangani pemrosesan bagian judul dokumen dengan menerapkan aturan-aturan yang telah dibuat pada tahap analisis dan perancangan sistem. Proses tersebut terdiri dari identifikasi subbagian-subbagian yang dimiliki bagian judul serta pembuatan elemen XML untuk setiap subbagian yang ditemukan. Kelas ini juga memanggil kelas LTX_Referensi karena bagian judul dapat mengandung pengacuan atau referensi ke dokumen lain. Penjelasan rinci mengenai kelas LTX_Judul dapat dilihat pada Lampiran 19.

4.1.3 Kelas LTX_Pembukaan

Kelas LTX_Pembukaan bertugas menangani pemrosesan bagian pembukaan dokumen dengan menerapkan aturan-aturan yang telah dibuat pada tahap analisis dan perancangan sistem. Pemrosesan bagian pembukaan terdiri dari proses identifikasi subbagian–subbagian yang dimiliki bagian pembukaan dan identifikasi ID setiap subbagian tersebut. Selanjutnya dilakukan pembuatan elemen XML untuk setiap subbagian yang ditemukan. Dalam pembuatan elemen XML ini, kelas LTX_Pembukaan juga memanggil kelas LTXReferensi untuk menangani pembuatan elemen REF dari frase-frase pengacuan yang ditemukan. Penjelasan kelas LTX_Pembukaan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 20.

4.1.4 Kelas LTX_BatangTubuh

Kelas LTX_BatangTubuh merupakan kelas yang menangani proses identifikasi subbagian–subbagian yang terdapat dalam bagian batang tubuh UU non-perubahan. Pemanggilan kelas ini dilakukan oleh kelas LTX_Start berdasarkan isi elemen nama peraturan yang terdapat pada bagian judul. Jika elemen tersebut tidak mengandung kata perubahan yang diikuti elemen kosong REF maka kelas ini dipanggil untuk pemrosesan bagian batang tubuh dokumen.

Proses identifikasi subbagian dilakukan dengan menerapkan aturan-aturan yang telah dibuat pada tahap analisis dan perancangan sistem. Setiap subbagian yang teridentifikasi dibuat ID nya masing-masing. Proses ini dilanjutkan dengan pembuatan elemen XML untuk subbagian–subbagian tersebut. Dalam pembuatan elemen XML ini, kelas LTX_BatangTubuh memanggil kelas LTXReferensi untuk menangani pembuatan elemen REF dari frase-frase pengacuan yang ditemukan. Penjelasan kelas LTX_BatangTubuh dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 21.

4.1.5 Kelas LTX_BatangTubuh_Perubahan

Kelas LTX_BatangTubuh_Perubahan bertugas menangani proses identifikasi subbagian–subbagian yang terdapat dalam bagian batang tubuh UU perubahan. Pemanggilan kelas ini dilakukan oleh kelas LTX_Start berdasarkan isi elemen nama peraturan yang terdapat pada bagian judul. Jika elemen tersebut

mengandung kata perubahan yang diikuti elemen kosong REF maka kelas ini dipanggil untuk pemrosesan bagian batang tubuh dokumen.

Proses identifikasi subbagian dilakukan dengan menerapkan aturan-aturan yang telah dibuat pada tahap analisis dan perancangan sistem. Setiap subbagian yang teridentifikasi dibuat ID nya masing-masing. Proses ini dilanjutkan dengan pembuatan elemen XML untuk subbagian-subbagian tersebut. Dalam pembuatan elemen XML ini, kelas LTX_BatangTubuh_Perubahan memanggil kelas LTX_Referensi untuk menangani pembuatan elemen REF dari frase-frase pengacuan yang ditemukan. Penjelasan kelas LTX_BatangTubuh_Perubahan dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 22.

4.1.6 Kelas LTX_Penutup

Kelas LTX_Penutup merupakan kelas yang menangani pemrosesan bagian penutup dokumen dengan cara menerapkan aturan-aturan yang telah dibuat pada tahap analisis dan perancangan sistem. Pemrosesan bagian penutup terdiri dari proses identifikasi subbagian-subbagian yang dimilikinya dan pembuatan elemen XML untuk setiap subbagian tersebut. Penjelasan rinci mengenai kelas LTX_Penutup dapat dilihat pada Lampiran 23.

4.1.7 Kelas LTX_Referensi

Kelas LTX_Referensi bertugas menangani pengubahan frase-frase pengacuan yang ditemukan pada bagian pembukaan dan bagian batang tubuh menjad elemen kosong REF. Kelas ini dipanggil oleh kelas LTX_Pembukaan, LTX_BatangTubuh, dan LTX_BatangTubuh_Perubahan yang memproses bagian yang mengandung frase-frase pengacuan. Proses pembuatan elemen kosong REF dilakukan dengan menerapkan aturan-aturan yang telah dibuat pada tahap analisis dan perancangan sistem. Penjelasan mengenai kelas LTX_Referensi dapat dilihat pada Lampiran 24.

4.1.8 Kelas LTX_Elemen

Kelas LTX_Elemen adalah kelas yang bertugas untuk menyatukan semua elemen XML yang dihasilkan kelas LTX_Judul, LTX_Pembukaan, LTX_BatangTubuh, LTX_BatangTubuh_Perubahan, dan LTX_Penutup. Elemen-

elemen XML yang telah disatukan disimpan dalam dokumen yang berformat XML. Penjelasan mengenai kelas LTX_Elemen dapat dilihat pada Lampiran 25.

4.1.9 Kelas Referensi

Kelas Referensi merupakan kelas yang bertugas untuk membuat graf referensi dokumen. Proses dalam kelas ini diawali dengan penguraian elemen-elemen XML menjadi token-token. Token-token tersebut kemudian diperiksa untuk mencari elemen REF yang menunjukkan referensi yang dimiliki dokumen ke dokumen legal lain. Seluruh elemen REF yang ditemukan disatukan dalam satu dokumen dalam format DOT dengan terlebih dahulu mengubahnya dalam format keterhubungan antar-*node*. Penjelasan selengkapnya mengenai kelas Referensi dapat dilihat pada Lampiran 26.

4.2 Struktur Implementasi Program Evaluasi

Program evaluasi yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan program evaluasi yang telah dikembangkan sebelumnya oleh Mawaddah (2006). Program ini bertujuan untuk membantu proses evaluasi sistem dengan langkah-langkah seperti yang telah dijelaskan pada subbab 3.17.

Program evaluasi tersebut dikembangkan dengan bahasa pemrograman Java dengan Standard Development Kit JDK1.4.2_02. Program ini terdiri dari sebuah *package* bernama LTX_Scorer yang terdiri dari tujuh kelas. Struktur dari *package* LTX_Scorer dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.3: *Package* LegalToXML

Sumber: Mawaddah, S. (2006). Pengembangan standar dokumen legal indonesia berbasis XML menggunakan sistem ekstraksi informasi dengan studi kasus dokumen undang-undang republik Indonesia.

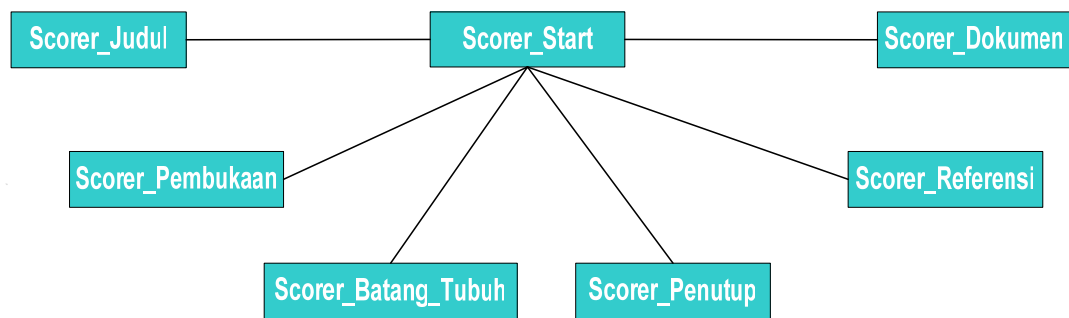
Kelas Scorer_Start adalah kelas yang bertugas melakukan persiapan evaluasi sistem. Persiapan yang dimaksud adalah membaca daftar dokumen yang

akan dievaluasi. Selanjutnya kelas ini memanggil kelas lain kelas yaitu kelas Scorer_Judul sampai dengan kelas Scorer_Dokumen untuk evaluasi setiap bagian dokumen (Mawaddah, 2006). Penjelasan selengkapnya dari kelas Scorer_Start dapat dilihat pada Mawaddah (2006, p 172).

Kelas Scorer_Judul sampai dengan kelas Scorer_Dokumen menjalankan masing-masing jenis evaluasi yang telah dijelaskan dalam subbab 3.17. Keenam jenis evaluasi tersebut adalah sebagai berikut:

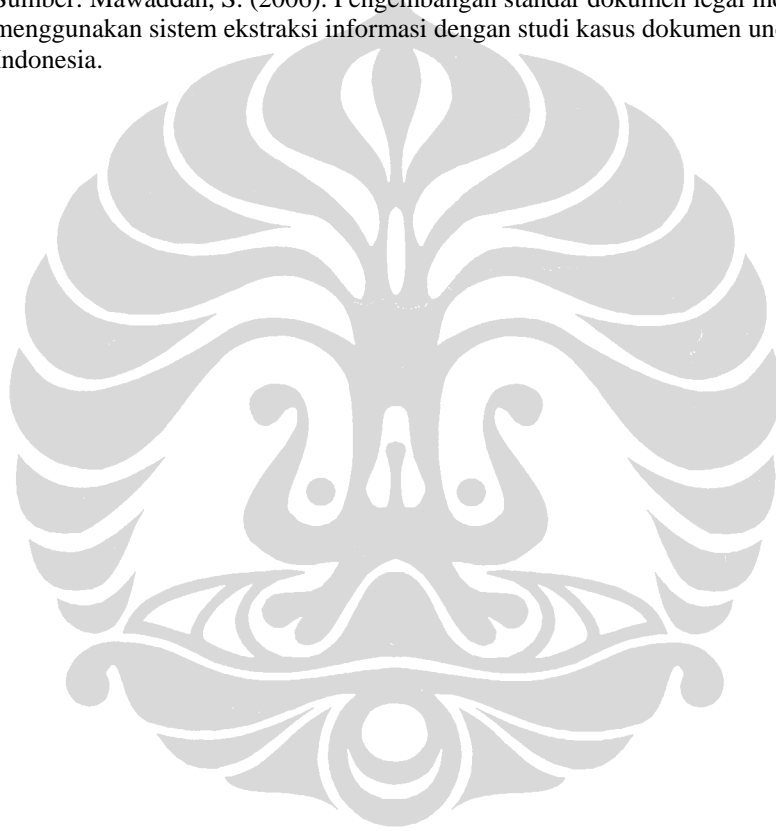
1. Evaluasi elemen bagian judul yang diimplementasikan oleh kelas Scorer_Judul (Penjelasan selengkapnya dapat dilihat pada Mawaddah (2006, p 173-174)).
2. Evaluasi elemen bagian pembukaan yang diimplementasikan oleh kelas Scorer_Pembukaan (Penjelasan selengkapnya dapat dilihat pada Mawaddah (2006, p 175-176)).
3. Evaluasi elemen bagian batang tubuh yang diimplementasikan oleh kelas Scorer_Batang_Tubuh (Penjelasan selengkapnya dapat dilihat pada Mawaddah (2006, p 177-178)).
4. Evaluasi elemen bagian penutup yang diimplementasikan oleh kelas Scorer_Penutup (Penjelasan selengkapnya dapat dilihat pada Mawaddah (2006, p 179-180)).
5. Evaluasi penemuan elemen referensi yang diimplementasikan oleh kelas Scorer_Referensi (Penjelasan selengkapnya dapat dilihat pada Mawaddah (2006, p 181-182)).
6. Evaluasi keseluruhan elemen yang diimplementasikan oleh kelas Scorer_Dokumen (Penjelasan selengkapnya dapat dilihat pada Mawaddah (2006, p 183-184)).

Ilustrasi keterhubungan antar-kelas dalam *package* LTX_Scorer dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4: Keterhubungan antar-kelas dalam Package LTX_Scorer

Sumber: Mawaddah, S. (2006). Pengembangan standar dokumen legal indonesia berbasis XML menggunakan sistem ekstraksi informasi dengan studi kasus dokumen undang-undang republik Indonesia.



BAB 5

UJI COBA DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan uji coba terhadap SEI yang dikembangkan dalam penelitian ini. Subbab 5.1. menjelaskan lingkungan uji coba yang dilanjutkan penjelasan karakteristik dokumen yang digunakan pada subbab 5.2. Selanjutnya subbab 5.3. menguraikan hasil uji coba yang dilanjutkan hasil analisisnya pada subbab 5.4.

5.1 Lingkungan Uji Coba

SEI yang dikembangkan dalam penelitian ini diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Java dengan Standard Development Kit JDK1.5.0_04. Uji coba dilakukan pada komputer dengan *processor* Intel Pentium 4 2.40 GHz, *memory* DDRAM 256 MB, dan *harddisk* 80 GB. Sistem operasi yang digunakan adalah Microsoft Windows XP.

5.2 Karakteristik Dokumen

Dokumen yang digunakan dalam uji coba adalah semua jenis dokumen UU. Dokumen yang diuji coba berjumlah 238 dokumen yang diperoleh dari berbagai sumber. Karakteristik dokumen yang diujicobakan adalah sebagai berikut:

- Dokumen UU non-perubahan berjumlah 200 dokumen
- Dokumen UU perubahan berjumlah 38 dokumen
- Rentang tahun UU adalah dari tahun 1985 sampai tahun 2008
- Ukuran berkas berkisar antara 3 KB sampai 200 KB
- Jumlah pasal dalam bagian batang tubuh UU non-perubahan berkisar antara 2 sampai 273 pasal
- Jumlah ketentuan yang diubah pada pasal I batang tubuh UU perubahan berkisar antara 1 sampai 101 ketentuan

Dokumen UU yang diperoleh dari berbagai sumber tersebut bertipe .html, .doc, .rtf dan .pdf. Oleh karena itu, agar dapat digunakan dalam penelitian ini, dokumen-dokumen tersebut diubah ke dalam format teks. Selanjutnya, dokumen dalam format teks diubah secara manual ke dalam format XML yang berguna

sebagai dokumen kunci dalam proses evaluasi sistem. Perubahan ke dalam format XML dilakukan dengan cara membuat elemen-elemen XML yang bersesuaian dengan setiap bagian penyusun UU beserta subbagian di dalamnya.

5.3 Hasil Uji Coba

Dokumen uji coba dalam format teks diproses oleh sistem dan menghasilkan dokumen keluaran dalam format XML. Untuk mengevaluasi kinerja sistem, dokumen keluaran tersebut dibandingkan dengan dokumen kunci yang telah dibuat. Seperti yang telah dijelaskan pada subbab 3.17 bahwa evaluasi sistem terdiri dari enam jenis, yaitu:

1. Evaluasi elemen bagian judul, yaitu evaluasi yang bertujuan untuk mengukur keefektifan sistem dalam mengidentifikasi semua subbagian yang dimiliki bagian judul dengan cara membandingkan elemen-elemen XML bagian judul dokumen keluaran dengan elemen-elemen XML bagian judul dokumen kunci.
2. Evaluasi elemen bagian pembukaan, yaitu evaluasi yang bertujuan untuk mengukur sistem dalam mengidentifikasi semua subbagian yang dimiliki bagian pembukaan dengan cara membandingkan elemen-elemen XML yang terdapat di antara tag `<PEMBUKAAN>` dan `</PEMBUKAAN>` dokumen keluaran dengan elemen yang bersesuaian pada dokumen kunci.
3. Evaluasi elemen bagian batang tubuh, yaitu evaluasi yang bertujuan untuk mengukur keefektifan sistem dalam mengidentifikasi semua subbagian yang dimiliki bagian batang tubuh dengan cara membandingkan elemen-elemen XML bagian batang tubuh dokumen keluaran dengan elemen-elemen XML bagian batang tubuh dokumen kunci.
4. Evaluasi elemen bagian penutup, yaitu evaluasi yang bertujuan untuk mengukur keefektifan sistem dalam mengidentifikasi semua subbagian yang dimiliki bagian penutup dengan cara membandingkan elemen-elemen XML yang terdapat di antara tag `<PENUTUP>` dan `</PENUTUP>` dokumen keluaran dengan elemen yang bersesuaian pada dokumen kunci.
5. Evaluasi penemuan elemen referensi, yaitu evaluasi yang bertujuan untuk mengukur keefektifan sistem dalam mengidentifikasi frase-frase pengacuan dengan cara membandingkan elemen kosong REF yang terdapat pada bagian

judul, pembukaan, dan batang tubuh dokumen keluaran dengan elemen yang bersesuaian pada dokumen kunci.

- Evaluasi keseluruhan elemen, yaitu evaluasi yang bertujuan untuk mengukur keefektifan sistem dalam mengidentifikasi semua bagian dokumen beserta subbagian-subbagian di dalamnya dengan cara membandingkan semua elemen XML yang terdapat dalam dokumen keluaran dengan elemen XML yang terdapat pada dokumen kunci.

5.3.1 Hasil Uji Coba Dokumen UU Non-Perubahan

Tabel 5.1 berikut menunjukkan hasil uji coba sistem terhadap 200 dokumen UU non-perubahan. Uji coba juga dilakukan pada SEI yang dikembangkan oleh Mawaddah (2006) sebelumnya yang menjadi dasar (*baseline*) dari pembuatan sistem ini. Tujuannya adalah agar kinerja dari kedua sistem tersebut dapat dibandingkan guna melihat perkembangannya.

Tabel 5.1: Hasil Uji Coba Sistem untuk Dokumen UU Non-Perubahan

Jenis Evaluasi	Baseline System			Our System		
	Recall (%)	Precision (%)	F-Measure (%)	Recall (%)	Precision (%)	F-Measure (%)
1. Evaluasi Elemen Bagian Judul	99.08	99.08	99.08	100	100	100
2. Evaluasi Elemen Bagian Pembukaan	93.18	93.18	93.18	99.67	99.67	99.67
3. Evaluasi Elemen Bagian Batang Tubuh	91.76	91.75	91.76	98.88	98.87	98.88
4. Evaluasi Elemen Bagian Penutup	98.75	98.81	98.78	100	100	100
5. Evaluasi Penemuan Elemen Referensi	93.03	95.83	94.25	99.06	98.91	98.97
6. Evaluasi Keseluruhan Elemen	91.66	91.65	91.66	99.44	99.43	99.43

Keterangan: Baseline adalah SEI yang dikembangkan Mawaddah (2006)

Berdasarkan hasil uji coba yang terlihat pada tabel di atas, SEI yang dikembangkan pada penelitian ini memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan SEI yang dikembangkan oleh Mawaddah (2006). Sistem ini memiliki nilai *recall*, *precision*, dan *F-measure* yang lebih tinggi untuk semua jenis evaluasi dibandingkan sistem yang dikembangkan Mawaddah (2006). Kinerja sistem ini adalah 99.43%, sedangkan kinerja sistem Mawaddah (2006) adalah 91.66. Jadi, terjadi perbaikan kinerja sistem sekitar 7.77%.

5.3.2 Hasil Uji Coba Dokumen UU Perubahan

Tabel 5.2 berikut menunjukkan hasil uji coba sistem terhadap 38 dokumen UU non-perubahan.

Tabel 5.2: Hasil Uji Coba Sistem untuk Dokumen UU Perubahan

Jenis Evaluasi	Recall (%)	Precision (%)	F-Measure (%)
1. Evaluasi Elemen Bagian Judul	100	100	100
2. Evaluasi Elemen Bagian Pembukaan	99.46	99.46	99.46
3. Evaluasi Elemen Bagian Batang Tubuh	95.95	97.77	96.74
4. Evaluasi Elemen Bagian Penutup	100	100	100
5. Evaluasi Penemuan Elemen Referensi	97.17	97.49	97.32
6. Evaluasi Keseluruhan Elemen	96.33	97.93	97.05

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai sempurna juga diberikan pada evaluasi bagian judul dan penutup dokumen UU perubahan. Sedangkan evaluasi jenis lain menunjukkan hasil di atas 96%. Namun, hasil tersebut masih di bawah hasil evaluasi sistem untuk dokumen UU non-perubahan. Artinya, kinerja sistem dalam penanganan dokumen UU non-perubahan lebih baik dibandingkan penanganan dokumen UU perubahan.

5.4 Analisis Hasil Uji Coba

Analisis hasil uji coba sistem dilakukan dengan memperhatikan hasil dari dua jenis uji coba sistem, yaitu uji coba terhadap dokumen UU non-perubahan dan uji coba terhadap dokumen UU perubahan. Analisis hasil uji coba dokumen UU non-perubahan juga memperhatikan perbandingan hasil uji coba SEI versi sebelumnya dengan SEI versi terbaru. Penjelasan dari analisis sistem dapat dilihat pada subbab 5.4.1 sampai dengan subbab 5.4.3.

5.4.1 Analisis Hasil Uji Coba UU Non-Perubahan

Hasil uji coba sistem terhadap terhadap 200 dokumen UU non-perubahan memberikan nilai 99.43%. Hasil tersebut lebih tinggi dari hasil uji coba dokumen pada SEI yang dikembangkan Mawaddah (2006) sebelumnya yang memberikan nilai 91.66%. Artinya kinerja sistem yang dikembangkan pada penelitian ini lebih baik dibandingkan kinerja sistem Mawaddah (2006). Hal ini bisa terjadi

dikarenakan aturan pada sistem ini semakin lengkap dan sempurna sehingga dokumen keluaran sistem semakin sesuai dengan dokumen kunci.

Analisis hasil uji coba terhadap setiap jenis evaluasi dijelaskan pada subbab 5.4.1.1 sampai subbab 5.4.1.6.

5.4.1.1 Evaluasi Elemen Bagian Judul

Hasil uji coba sistem untuk evaluasi elemen bagian judul menunjukkan hasil yang sempurna. Hal ini disebabkan pada bagian judul hanya terdapat tiga subbagian, yaitu subbagian nomor, tahun, dan nama peraturan. Ketiga subbagian tersebut dapat dikenali dengan baik oleh sistem sehingga elemen yang dihasilkan cocok secara keseluruhan dengan dokumen kunci.

Selain ketiga subbagian tersebut, bagian judul juga dapat mengandung frase pengacuan. Frase pengacuan biasanya ditemukan pada jenis dokumen UU penetapan peraturan pemerintah pengganti UU, UU pencabutan UU, dan UU pencabutan peraturan pemerintah pengganti UU. Untuk membuat elemen referensi dari frase pengacuan yang ditemukan, sistem memanggil proses pembuatan referensi. Aturan pembuatan elemen referensi yang terdapat pada proses tersebut sudah optimal dalam menangani semua kemungkinan referensi yang muncul pada bagian judul.

Lain halnya pada SEI yang dikembangkan Mawaddah (2006), proses yang menangani pembuatan elemen bagian judul tidak memanggil proses pembuatan referensi. Akibatnya frase pengacuan yang terdapat pada bagian tersebut tidak teridentifikasi dan elemen referensi tidak dihasilkan. Hal inilah yang menyebabkan nilai evaluasi elemen bagian judul sistem tersebut lebih rendah dibandingkan nilai evaluasi elemen bagian judul sistem yang dikembangkan pada penelitian ini.

5.4.1.2 Evaluasi Elemen Bagian Pembukaan

Hasil uji coba sistem untuk evaluasi elemen bagian pembukaan memberikan nilai 99.67%. Nilai sempurna tidak diperoleh pada evaluasi ini dikarenakan kegagalan sistem dalam mengidentifikasi dan memproses frase pengacuan. Kegagalan proses pembuatan elemen referensi dari frase pengacuan yang ditemukan dijelaskan lebih lanjut pada subbab 5.4.1.5.

Jika dibandingkan dengan sistem yang dikembangkan Mawaddah (2006), sistem ini memiliki kinerja yang lebih baik dalam menangani pembuatan elemen bagian pembukaan. Kelemahan sistem Mawaddah (2006) juga disebabkan kegagalan dalam pemrosesan frase pengacuan. Penyempurnaan aturan pembuatan elemen referensi menyebabkan sistem yang dikembangkan ini memiliki kinerja yang lebih tinggi.

5.4.1.3 Evaluasi Elemen Bagian Batang Tubuh

Hasil uji coba sistem untuk evaluasi elemen bagian batang tubuh belum memberikan hasil yang sempurna. Ketidaksempurnaan ini disebabkan oleh beberapa hal, di antaranya:

- Kesalahan pengidentifikasian subbagian di mana ada subbagian yang seharusnya tidak diberi *tag* namun cocok dengan aturan pemberian *tag* sehingga diberi *tag*. Contohnya, Pasal 16 ayat (4) UU Nomor 3 Tahun 1999 berbunyi sebagai berikut:

Pasal 16

(4) Susunan dan keanggotaan PPD II ditetapkan dengan keputusan PPD I.

Pemberian *tag* yang benar adalah:

```
<AYAT NO="4" ID="uu-3-1999.ps-16.ay-4">
Susunan dan keanggotaan PPD II ditetapkan dengan keputusan PPD
I
</AYAT>
```

Namun sistem memberikan hasil:

```
<AYAT NO="4" ID="uu-3-1999.ps-16.ay-4">
Susunan dan keanggotaan PPD II ditetapkan dengan keputusan PPD
<HURUF NO="I" ID="uu-3-1999.ps-16.ay-4.hr-I"></HURUF>
</AYAT>
```

Hal ini terjadi karena huruf 'I' yang diikuti tanda titik pada kata terakhir isi ayat cocok dengan aturan pemberian *tag* huruf, sehingga sistem mendeteksinya sebagai suatu subbagian huruf.

- Kesalahan proses pembuatan referensi dalam pengidentifikasian dan pemrosesan frase pengacuan yang dijelaskan lebih lanjut pada subbab 5.4.1.5.

Jika dibandingkan dengan sistem yang dikembangkan Mawaddah (2006), sistem ini memiliki kinerja yang lebih baik dalam menangani pembuatan elemen bagian batang tubuh. Kelemahan sistem Mawaddah (2006) yang berhasil

diperbaiki pada penelitian ini pada dasarnya berhubungan dengan penyempurnaan aturan pembuatan referensi yang terdapat pada bagian batang tubuh.

5.4.1.4 Evaluasi Elemen Bagian Penutup

Hasil uji coba sistem untuk evaluasi elemen bagian penutup dapat mencapai nilai sempurna. Semua subbagian yang dimiliki bagian penutup berhasil dikenali dengan baik oleh sistem sehingga seluruh elemen yang dihasilkan cocok dengan dokumen kunci. Dengan demikian, aturan yang dibuat untuk mengidentifikasi subbagian-subbagian bagian Penutup serta membuat elemen XML dari subbagian tersebut sudah optimal.

Jika dibandingkan dengan sistem yang dikembangkan Mawaddah (2006), sistem ini memiliki kinerja yang lebih baik dalam menangani pembuatan elemen bagian penutup. Kinerja sistem Mawaddah yang tidak maksimal pada dasarnya disebabkan oleh masalah-masalah teknis, seperti ketidaklengkapan kamus nama jabatan dan kamus nama pejabat yang berguna dalam pengidentifikasian subbagian nama dan posisi pejabat yang mengesahkan atau mengundang UU.

5.4.1.5 Evaluasi Penemuan Elemen Referensi

Hasil evaluasi sistem dalam penemuan elemen referensi menunjukkan nilai 98.07%. Nilai tidak sempurna ini disebabkan oleh kegagalan sistem dalam memproses frase pengacuan yang terdapat pada bagian pembukaan dan batang tubuh dokumen. Kegagalan atau kesalahan yang terjadi di antaranya:

- Kegagalan penanganan frase pengacuan terhadap subbagian bab yang terdapat dalam dokumen UUD 1945. Contohnya, frase ‘Pasal 23C Bab VIII UUD 1945’ atau ‘Bab VIII UUD 1945’.
- Kegagalan penanganan frase pengacuan terhadap subbagian pasal dalam UUD 1945 dengan target pengacuan terdiri dari beberapa ayat. Contohnya, frase ‘Pasal 5 ayat (1), Pasal 20 ayat (2) dan ayat (4), Pasal 23 ayat (1) dan (2), Pasal 31 ayat (4), dan Pasal 33 ayat (1), (2), (3) dan (4) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945’. Pada frase tersebut pengacuan terhadap Pasal 20, Pasal 23, dan Pasal 33 memiliki beberapa ayat sebagai target referensi. Sistem seharusnya mengubah frase tersebut menjadi ‘<REF ID="uud45.ps-5.ay-1"/>, <REF ID="uud45.ps-20.ay-2"/> dan <REF

ID="uud45.ps-20.ay-4"/>, <REF ID="uud45.ps-23.ay-1"/> dan <REF ID="uud45.ps-23.ay-2"/>, <REF ID="uud45.ps-31.ay-4"/>, dan <REF ID="uud45.ps-33.ay-1"/>, <REF ID="uud45.ps-33.ay-2"/>, <REF ID="uud45.ps-33.ay-3"/> dan <REF ID="uud45.ps-33.ay-4"/>’.

Namun sistem yang dikembangkan tidak berhasil mengidentifikasi frase tersebut dengan baik dan elemen yang dihasilkan pun menjadi tidak benar.

- Kegagalan penanganan frase pengacuan terhadap subbagian pasal pada UUD 1845 di mana nomor pasal terbentuk dari gabungan angka arab dan huruf abjad yang dipisahkan spasi. Contohnya, frase ‘Pasal 18, Pasal 18 A, Pasal 18 B, Pasal 20, dan Pasal 21 Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945’. Sistem tidak dapat mengidentifikasi frase tersebut dengan baik sehingga elemen referensi yang dihasilkan pun menjadi tidak benar.
- Kegagalan dalam pemberian tanda baca yang terletak setelah elemen referensi pada UUD 1945. Contohnya, frase ‘Pasal 22 ayat (1) Undang-Undang Dasar 1945,’ seharusnya berubah menjadi ‘<REF ID="uud45.ps-22.ay-1"/>,’. Namun, sistem tidak berhasil memberikan tanda baca koma di belakang elemen tersebut.
- Kegagalan pengidentifikasian frase pengacuan terhadap Tap MPR yang berpola ‘Ketetapan MPR RI Nomor [nomor_tap]’ sehingga elemen referensi tidak dihasilkan
- Kegagalan pengidentifikasian dan pemrosesan frase pengacuan terhadap subbagian yang terdapat dalam Tap MPR. Contohnya, frase ‘Bab IV huruf A butir 1a Ketetapan Majelis Permusyawaratan Rakyat Republik Indonesia Nomor X/MPR/1998’. Hasil yang diberikan oleh sistem adalah ‘Bab IV <REF ID=".hr-1a"/> <REF ID="tap.X/MPR/1998"/>’.
- Kesalahan format penulisan frase pengacuan dalam bagian pembukaan dan batang tubuh dokumen masukan. Contohnya, ‘Undang-Undang Dasar 1945 Pasal 5 ayat (1), Pasal 18, Pasal 18A, Pasal 18B, Pasal 20 ayat (1) dan ayat (5), Pasal 21 ayat (1), Pasal 26, dan Pasal 28’. Seharusnya frase pengacuan tersebut ditulis dengan menuliskan pasal-pasal UUD 1945 terlebih dahulu kemudian diikuti frase ‘Undang-Undang Dasar 1945’. Jadi, penulisan frase tersebut yang benar adalah ‘Pasal 5 ayat (1), Pasal 18, Pasal 18A, Pasal 18B,

Pasal 20 ayat (1) dan ayat (5), Pasal 21 ayat (1), Pasal 26, dan Pasal 28 Undang-Undang Dasar 1945’.

Kinerja sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini lebih baik dibandingkan kinerja sistem yang dikembangkan Mawaddah (2006) dari segi pembuatan elemen referensi. Ada beberapa kesalahan pada sistem Mawaddah yang berhasil diperbaiki dalam penelitian ini, yaitu:

- Keberhasilan dalam menangani berbagai bentuk penulisan frase pengacuan terhadap dokumen UU lain. Sistem yang dikembangkan Mawaddah (2006) hanya dapat menangani frase pengacuan ke dokumen UU lain yang berpola ‘Undang-Undang Nomor [nomor_uu] Tahun [tahun_uu]’. Sedangkan, sistem yang dikembangkan pada penelitian ini pola lain sudah dapat ditangani. Seperti pola ‘Undang-Undang No. [nomor_uu] Tahun [tahun_uu]’ dan pola ‘Undang-Undang Republik Indonesia Nomor [nomor_uu] Tahun [tahun_uu]’.
- Keberhasilan dalam penambahan penanganan frase pengacuan terhadap UU Perbendaharaan Indonesia atau biasa disebut *Indische Comptabiliteitswet*. Contohnya, jika terdapat frase ‘Pasal 7 Indische Comptabiliteitswet’ maka akan diubah menjadi ‘<REF ID="indcomp.ps-7"/>’.
- Keberhasilan penanganan frase pengacuan terhadap beberapa subbagian huruf yang berpola ‘huruf a, b, c, ... dan g’. Contohnya, jika ditemukan frase pengacuan pada subbagian konsiderans UU Nomor 41 Tahun 1999 berupa ‘huruf a, b, c, dan d’, maka sistem Mawaddah akan memberikan hasil ‘<REF ID="uu-41-1999.konsiderans.hr-a"/> b, c, dan d’. Sedangkan sistem yang dikembangkan pada penelitian ini memberikan hasil ‘<REF ID="uu-41-1999.konsiderans.hr-a"/>, <REF ID="uu-41-1999.konsiderans.hr-b"/>, <REF ID="uu-41-1999.konsiderans.hr-c"/>, dan <REF ID="uu-41-1999.konsiderans.hr-d"/>’.
- Keberhasilan pemberian tanda baca yang terletak setelah elemen referensi. Contohnya, pada frase ‘Undang-undang Nomor 4 Tahun 1975, Undang-undang Nomor 2 Tahun 1980, dan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1985,’, sistem Mawaddah (2006) memberikan hasil ‘<REF ID="uu-4-1975"/> <REF ID="uu-2-1980"/> dan <REF ID="uu-1-1985"/>’. Sedangkan, sistem yang

dikembangkan pada penelitian ini memberikan hasil ‘<REF ID="uu-4-1975"/>, <REF ID="uu-2-1980"/>, dan <REF ID="uu-1-1985"/>’,

- Keberhasilan penanganan frase pengacuan terhadap subbagian yang mengikutsertakan frase ‘undang-undang ini’ di belakangnya, contohnya, frase ‘Pasal 2 dan Pasal 3 undang-undang ini.’ yang terdapat pada UU Nomor 2 Tahun 1999. Sistem yang dikembangkan Mawaddah (2006) memberikan hasil ‘undang-undang ini’, tidak berhasil membuat elemen referensinya, dan kehilangan frase ‘Pasal 2 dan Pasal 3’. Sedangkan sistem yang dikembangkan pada penelitian ini berhasil membuat elemen referensi dari frase tersebut dengan memberikan hasil ‘<REF ID="uu-2-1999.ps-2"/> dan <REF ID="uu-2-1999.ps-3"/>’.

5.4.1.6 Evaluasi Keseluruhan Elemen

Hasil uji coba untuk evaluasi keseluruhan elemen, yaitu elemen-elemen yang terdapat pada bagian judul, pembukaan, batang tubuh, dan penutup, memberikan nilai *recall* 99.44%, nilai *precision* 99.43%, dan nilai *F-Measure* 99.43%. Nilai tersebut merupakan rata-rata dari nilai *recall*, *precision*, dan *F-Measure* yang dihasilkan dari proses evaluasi 200 dokumen uji coba. Jika dibandingkan dengan sistem yang dikembangkan oleh Mawaddah sebelumnya, maka dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan kinerja sistem sebesar 7.77%.

5.4.2 Analisis Hasil Uji Coba UU Perubahan

Hasil uji coba sistem terhadap terhadap 38 dokumen UU perubahan memberikan nilai 97.05%. Analisis hasil uji coba terhadap setiap jenis evaluasi dijelaskan pada subbab 5.4.2.1 sampai subbab 5.4.2.6.

5.4.2.1 Evaluasi Elemen Bagian Judul

Hasil uji coba sistem untuk evaluasi dalam menemukan elemen-elemen bagian judul dapat mencapai nilai sempurna dikarenakan sedikitnya jumlah subbagian yang dimiliki bagian judul. Jumlah subbagian pada bagian ini ada tiga, yaitu subbagian nomor UU, tahun UU dan nama peraturan UU. Ketiga subbagian tersebut berhasil dikenali dengan baik oleh sistem sehingga elemen-elemen bagian judul setiap dokumen keluaran cocok secara keseluruhan dengan dokumen kunci.

Dengan demikian aturan yang dibuat untuk mengidentifikasi subbagian pada bagian judul serta membuat elemen XML dari subbagian tersebut sudah optimal.

5.4.2.2 Evaluasi Elemen Bagian Pembukaan

Hasil uji coba sistem untuk evaluasi elemen bagian pembukaan mencapai nilai *recall*, *precision*, dan *F-Measure* yang mendekati sempurna yaitu sebesar 99,46%. Nilai tidak sempurna ini disebabkan kegagalan sistem dalam mengidentifikasi dan memproses frase pengacuan. Kegagalan-kegagalan yang terjadi dijelaskan lebih lanjut dalam subbab 5.4.2.5.

5.4.2.3 Evaluasi Elemen Bagian Batang Tubuh

Hasil uji coba sistem untuk evaluasi dalam menemukan elemen-elemen bagian batang tubuh dokumen mencapai nilai *recall*, *precision*, dan *F-Measure* di atas angka 95%. Ketidaktepatan nilai *recall*, *precision*, dan *F-Measure* yang diperoleh, terjadi karena beberapa hal, diantaranya adalah:

- Kegagalan sistem dalam mengidentifikasi subbagian bagian yang terdapat dalam subbagian bab yang diubah atau ditambah. Contohnya, bagian awal angka ke 15 Pasal I UU Nomor 14 Tahun 1997 yang mengubah UU Nomor 19 Tahun 1992 berbunyi sebagai berikut:

15. Di antara BAB IX dan BAB X disisipkan BAB IXA, sebagai berikut:

"BAB IXA
INDIKASI GEOGRAFIS DAN INDIKASI ASAL

Bagian Pertama
Indikasi Geografis

Pasal 79A

....

Pasal 79B

....

Gambar 5.1 Angka ke-15 Pasal I UU Nomor 14 Tahun 1997

Subbagian Bagian Pertama yang terdapat pada BAB IXA tersebut tidak dapat diidentifikasi oleh sistem dan bagian tersebut dianggap sebagai bagian dari judul bab. Begitu juga dengan Pasal 79A yang dianggap sebagai bagian dari judul bab yang ditutup sampai masuk ke subbagian pasal selanjutnya yaitu Pasal 79B. Jadi, dengan tidak teridentifikasinya suatu subbagian dapat

menyebabkan subbagian pasal yang terdapat di dalamnya juga tidak teridentifikasi.

- Kegagalan sistem dalam mengidentifikasi subbagian paragraf dari suatu subbagian yang terdapat dalam subbagian bab yang diubah atau ditambah. Contohnya, bagian awal angka ke-24 Pasal I UU Nomor 17 Tahun 2006 yang mengubah UU Nomor 10 Tahun 1995 berbunyi sebagai berikut:

<p>24. BAB II Bagian Kedua ditambah 3 (tiga) paragraf, yaitu Paragraf 1, Paragraf 2, dan Paragraf 3 yang berbunyi sebagai berikut:</p> <p style="text-align: center;">Paragraf 1 Pembongkaran, Penimbunan, dan Pengeluaran</p> <p style="text-align: center;">Pasal 10</p>
--

Gambar 5.2 Angka ke-24 Pasal I UU Nomor 17 Tahun 2006

Subbagian Paragraf 1 tidak teridentifikasi oleh sistem sehingga subbagian tersebut dianggap sebagai bagian dari angka 24. Begitu juga dengan pasal 10 yang terdapat dalam paragraf tersebut. Jadi, jika suatu subbagian paragraf tidak teridentifikasi maka subbagian di dalamnya juga tidak akan teridentifikasi.

- Kesalahan proses pembuatan referensi dalam pengidentifikasian dan pemrosesan frase pengacuan yang dijelaskan lebih lanjut pada subbab 5.4.2.5.

5.4.2.4 Evaluasi Elemen Penutup

Hasil uji coba sistem untuk evaluasi dalam menemukan elemen-elemen bagian penutup dapat mencapai nilai sempurna. Semua subbagian yang dimiliki bagian penutup berhasil dikenali dengan baik oleh sistem sehingga elemen-elemen yang dihasilkan cocok secara keseluruhan dengan dokumen kunci. Dengan demikian aturan yang dibuat untuk mengidentifikasi subbagian-subbagian bagian penutup serta membuat elemen XML dari subbagian tersebut sudah optimal.

5.4.2.5 Evaluasi Penemuan Elemen Referensi

Hasil evaluasi sistem dalam penemuan elemen referensi menunjukkan nilai 97.32%. Nilai tidak sempurna ini disebabkan oleh kegagalan sistem dalam memproses frase pengacuan yang terdapat pada bagian pembukaan dan batang tubuh dokumen. Kegagalan atau kesalahan yang terjadi pada dasarnya sama

dengan kesalahan pembuatan referensi pada pemrosesan dokumen UU non-perubahan seperti yang telah dijelaskan pada subbab 5.4.1.5.

5.4.2.6 Evaluasi Keseluruhan Elemen

Hasil uji coba untuk evaluasi keseluruhan elemen, yaitu elemen-elemen yang terdapat pada bagian judul, pembukaan, batang tubuh, dan penutup, memberikan nilai *recall* 96.33%, nilai *precision* 97.93%, dan nilai *F-Measure* 97.05%. Nilai tersebut merupakan rata-rata dari nilai *recall*, *precision*, dan *F-Measure* yang dihasilkan dari proses evaluasi 38 dokumen uji coba.

