
PENERAPAN ALGORITMA *LALR PARSER* DAN *CONTEXT-FREE GRAMMAR* UNTUK STRUKTUR KALIMAT BAHASA INDONESIA

Mudafiq Riyan Pratama¹, Sri Kusumadewi², Taufiq Hidayat³

¹Universitas Muhammadiyah Jember, Jl. Karimata No. 49 Jember

^{2,3}Universitas Islam Indonesia, Jl. Kaliurang km 14 Yogyakarta

e-mail: ¹mudafiq.riyan@unmuhjember.ac.id, ²cicie@fti.uui.ac.id, ³taufiq.hidayat@uui.ac.id

Abstrak - Penyajian bahasa dalam bentuk tulisan, dapat menyimpan pengetahuan dari generasi ke generasi berikutnya. Setiap penulisan karya tulis seperti buku, hendaknya ditulis dengan tata bahasa yang benar sesuai kaidah-kaidah bahasa Indonesia, karena akan berpengaruh pada kesempurnaan proses penyampaian ide atau pesan. *Parsing* adalah proses untuk memeriksa kebenaran struktur kalimat berdasarkan suatu *grammar* (tata bahasa). Salah satu algoritma untuk *parsing* kata dalam *Context-Free Grammar* (CFG) adalah *LALR Parser*. *LALR Parser* merupakan salah satu varian dari *LR Parser* yang mampu menangani *grammar* (Gupta, 2013). Uji coba dilakukan pada tiga jenis kalimat yaitu kalimat tunggal, kalimat majemuk setara, dan kalimat majemuk bertingkat. *LALR Parser* efektif dalam melakukan *parsing* terhadap CFG bahasa Indonesia pada kalimat tunggal (nilai akurasi 90.30%), kalimat majemuk setara (nilai akurasi 76.66%), dan kalimat majemuk bertingkat (nilai akurasi 78.57%). Kegagalan deteksi dipengaruhi oleh 3 hal yaitu (1) struktur kalimat tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia, (2) unsur pembentuk kalimat tidak tersedia dalam CFG, dan (3) kata yang terdapat dalam kalimat tidak tersedia dalam *lexicon*.

Kata kunci: kalimat; bahasa Indonesia; *lexicon*, *Context-Free Grammar*; parsing; *LALR Parser*

PENDAHULUAN

Bahasa merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan manusia karena bahasa adalah alat untuk berkomunikasi dengan manusia lain. Bahasa dapat disajikan dalam bentuk lisan maupun tulisan. Penyajian bahasa dalam bentuk tulisan, dapat menyimpan pengetahuan dari generasi ke generasi berikutnya. Setiap penulisan karya tulis, hendaknya ditulis dengan kalimat efektif, yaitu kalimat yang memiliki tata bahasa atau sistem penulisan yang benar sesuai kaidah-kaidah bahasa Indonesia, karena akan berpengaruh pada kesempurnaan proses penyampaian ide atau pesan. Seorang ahli bahasa, David Wilkins, mengatakan bahwa “tanpa tata bahasa, sangat sedikit yang bisa disampaikan, dan tanpa kosakata, tidak ada yang bisa disampaikan” [1].

Mengingat pentingnya pemahaman tentang kalimat efektif yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia, perlu adanya kajian khusus tentang komputasi linguistik untuk pemeriksaan pola kalimat dalam bahasa Indonesia. Dalam memproses bahasa alami manusia, perlu adanya proses yang dapat

melakukan analisis sintaksis terhadap struktur kalimat. Salah satu metode dalam menganalisis sintaksis kalimat adalah *parsing*. *Parsing* adalah proses untuk memeriksa kebenaran struktur kalimat berdasarkan suatu *grammar* (tata bahasa) dan untuk memperoleh struktur sintaksisnya [2]. Boogerd (2005) mengatakan bahwa salah satu teknik *parsing* yang efisien untuk CFG (*Context Free Grammar*) adalah algoritma *LR* [3]. Salah satu varian dari *LR Parser* yang mampu menangani *grammar* adalah algoritma *LALR Parser* [4].

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka tujuan penelitian ini yaitu merancang CFG untuk tiga jenis kalimat, yaitu kalimat tunggal, kalimat majemuk setara dan kalimat majemuk bertingkat. Kemudian melakukan pendeteksian struktur kalimat tersebut menggunakan algoritma *LALR Parser*. Dari hasil pengujian yang dilakukan, akan dianalisis kinerja dari algoritma *LALR Parser* dalam melakukan pendeteksian struktur kalimat bahasa Indonesia berdasarkan CFG ketiga jenis kalimat tersebut.

Penelitian Sebelumnya

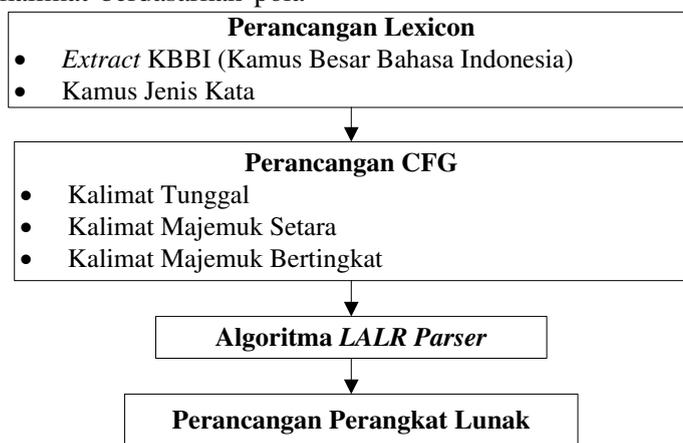
Salah satu algoritma untuk mem-*parsing* kata dalam *Context-Free Grammar* (CFG) adalah *LALR Parser*. *LALR Parser* merupakan salah satu varian dari *LR Parser* yang mampu menangani *grammar* [4]. Pada penelitian tahun 2013, oleh Shivani Gupta, metode *LALR Parser* digunakan untuk mengekstraksi konteks dari sebuah link pada halaman web. Hasil ekstraksi tersebut yang sangat berguna untuk mengindeks dokumen [4]. Shivani Gupta menggunakan *LALR Parser* karena kemampuannya yang lebih unggul dibandingkan varian LR yang lain yaitu SLR dan LR [4].

Didalam tata bahasa terdapat beberapa cara untuk menyusun sebuah kalimat yang benar. Cara sederhana yang digunakan yaitu dengan menentukan kalimat berdasarkan pola

kalimat SPOK (Subyek-Predikat-Obyek-Keterangan) [5]. Pada tahun 2015, Vita Meriati Pandiangan melakukan penelitian mengenai pendeteksian tata bahasa Indonesia menggunakan algoritma *Left-Corner Parsing*, yang merupakan gabungan dari algoritma *Top-Down Parsing* dan *Bottom-Up Parsing*. Akan tetapi pada penelitian tersebut tidak mampu mendeteksi secara otomatis terhadap struktur kalimat bebas, hanya mampu membenarkan penulisan kata yang mengalami kesalahan morfologi (bentuk penulisan) dalam kalimat. Selain itu, struktur kalimatnya hanya terbatas pada kalimat dasar [5].

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan penyelesaian penelitian ini dijelaskan pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Tahap Perancangan Sistem

Perancangan Lexicon.

Lexicon merupakan kamus kata yang berisi daftar kata dalam bahasa Indonesia beserta jenis katanya. Misalnya: makan termasuk jenis kata kerja, buku termasuk kata benda, dan lain sebagainya. Daftar kata tersebut didapatkan dari KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) [4]. Dari data KBBI tersebut diekstraksi ke dalam basis data kamus jenis kata.

Perancangan CFG

Context-Free Grammar (CFG) berguna untuk membuat tata bahasa yang digunakan, yaitu sesuai aturan pembentuk kalimat bahasa Indonesia. Jenis kalimat yang dideklarasikan adalah kalimat tunggal, kalimat majemuk setara, dan kalimat majemuk bertingkat. Pada kalimat tunggal yang didefinisikan adalah bentuk pola berdasarkan

Moeliono (1998) [7], diantaranya terdapat 6 pola yaitu: SP, SPO, SPPel, SPK, SPOPel, dan SPOK. Sedangkan kalimat majemuk setara didefinisikan 6 bentuk yaitu: SPK-Konj-SPK, SPK-Konj-SP, SPK-Konj-PPel, SPO-Konj-SP, SPO-Konj-SPO, SP-Konj-SPO. Dan untuk kalimat majemuk bertingkat didefinisikan 6 bentuk yaitu: SP-PPel, SP-P, SP-POK, SPO-SPO, SP-SPK, SP-SP.

Algoritma LALR Parser

Jika CFG sudah terbentuk, maka langkah selanjutnya adalah menerapkan algoritma *LALR Parser*. *LALR Parser* merupakan salah satu varian dari *LR Parser* yang mampu menangani *grammar* [4]. Aho dan Ullman dalam bukunya mengatakan bahwa *LALR Parser* atau *Look-ahead LR Parser* adalah versi sederhana dari *Canonical LR Parser*, dan dalam prosesnya, *LALR Parser*

tidak melakukan *backtracking* (pengulangan pencarian) [8].

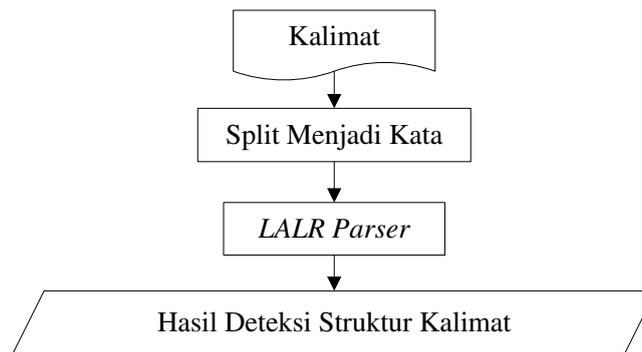
Di dalam CFG terdapat simbol *terminal* yang disebut *token*, seperti kata kerja, kata benda, kata sifat, dan lain-lain. Dari deklarasi *token* tersebut, dilakukanlah *generate* menggunakan *JFlex*. Kemudian hasil deklarasi aturan tata bahasa yang disebut CFG, di-*generate* menggunakan *Java Cup*. Hasilnya adalah terbentuk struktur proses *parsing* dari algoritma *LALR Parser* yang di dalamnya terdapat *action* dan *goto table* sebagai tabel *parsing*.

Perancangan Perangkat Lunak

Pada tahap ini dilakukan perancangan pada antarmuka perangkat lunak yang akan digunakan sebagai alat untuk pengujian terhadap kinerja algoritma *LALR Parser*. Perangkat lunak dibangun menggunakan bahasa pemrograman Java.

HASIL DAN ANALISA

Gambaran umum dari proses pengujian sistem dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Bagan Pengujian Sistem

Pengujian pada sistem dilakukan dengan melakukan uji coba berbagai macam kalimat dari berbagai bentuk, baik kalimat tunggal, kalimat majemuk setara, maupun kalimat majemuk bertingkat. Dari semua data uji yang dimasukkan, sistem melakukan *parsing* kalimat tersebut. Keluarannya adalah berupa pola dan jenis kalimatnya.

Analisisnya dilakukan dengan membandingkan kesesuaian antara data yang berasal dari sumber buku dengan hasil pada sistem deteksi yang menggunakan algoritma *LALR Parser*. Kalimat yang diujikan antara

lain kalimat tunggal, kalimat majemuk setara dan kalimat majemuk bertingkat.

Kalimat Tunggal

Kalimat tunggal adalah kalimat yang terdiri atas satu klausa [7]. Data uji kalimat tunggal berasal dari buku karya J.S Badudu [9], Anton Moeliono [7], dan Abdul Chaer [10]. Hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 1, 2, dan 3 di bawah ini.

Pengujian pertama dengan mengambil data dari buku karya J.S Badudu [9]. Terdapat 10 data kalimat tunggal dan hasil pengujian dijelaskan pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Pengujian Kalimat Tunggal Berdasarkan Buku Karya J.S Badudu [9]

No.	Kalimat	Pola Berdasarkan Buku	Pola Berdasarkan Sistem	Kesesuaian
1.	Dudi berenang	S-P	S-P	Sesuai
2.	Ia menangis	S-P	S-P	Sesuai
3.	Harimau binatang buas	S-P	-	Tidak Sesuai
4.	Libi minum susu	S-P-O	S-P-O	Sesuai
5.	Binatang itu memanjat pohon	S-P-O	S-P-O	Sesuai
6.	Adik bermain bola	S-P-O	S-P-O	Sesuai
7.	Cincin itu terbuat dari emas	S-P-K	S-P-K	Sesuai
8.	Bapak pergi ke kantor	S-P-K	S-P-K	Sesuai

No.	Kalimat	Pola Berdasarkan Buku	Pola Berdasarkan Sistem	Kesesuaian
9.	Saya sedang mencarikan adik saya pekerjaan	S-P-O-Pel	S-P-O-Pel	Sesuai
10.	Setiap pagi ibu membuatkan kami nasi goreng	S-P-O-Pel-K	-	Tidak Sesuai
Nilai Akurasi		$(8/10) * 100\% = 80\%$		

Dari hasil pengujian pada tabel 1, terdapat 2 kalimat uji yang tidak sesuai, disebabkan beberapa hal, antara lain: pada kalimat nomor 3 “Harimau binatang buas”, kalimat tersebut memang tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia. Seharusnya kalimat tersebut adalah “Harimau adalah binatang buas”. Sedangkan pada kalimat nomor 10

tidak dapat terdeteksi karena penelitian ini tidak mendeklarasikan CFG dengan bentuk S-P-O-Pel-K.

Pada pengujian kedua pada kalimat tunggal, data pengujian didapatkan dari buku Anton Moeliono [7]. Terdapat 15 kalimat tunggal yang diujiakan, dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Pengujian Kalimat Tunggal Berdasarkan Buku Karya Anton Moeliono [7]

No.	Kalimat	Pola Berdasarkan Buku	Pola Berdasarkan Sistem	Kesesuaian
1.	Orang itu sedang tidur	S-P	S-P	Sesuai
2.	Saya mahasiswa	S-P	S-P	Sesuai
3.	Ayahnya membeli mobil baru	S-P-O	S-P-O	Sesuai
4.	Rani mendapat hadiah	S-P-O	S-P-O	Sesuai
5.	Beliau menjadi ketua koperasi	S-P-Pel	S-P-Pel	Sesuai
6.	Pancasila merupakan dasar negara kita	S-P-Pel	S-P-Pel	Sesuai
7.	Kami tinggal di Jakarta	S-P-K	S-P-K	Sesuai
8.	Kecelakaan itu terjadi minggu lalu	S-P-K	S-P-K	Sesuai
9.	Dia mengirimi ibu uang	S-P-O-Pel	S-P-O-Pel	Sesuai
10.	Diana mengambilkan Sarah air susu	S-P-O-Pel	S-P-O-Pel	Sesuai
11.	Ayah membelikan adik saya baju baru	S-P-O-Pel	S-P-O-Pel	Sesuai
12.	Ayah membeli baju baru untuk adik saya	S-P-O-Pel	S-P-O-Pel	Sesuai
13.	Ayah membelikan baju baru	S-P-O-Pel	S-P-O-Pel	Sesuai
14.	Pak Raden memasukkan uang ke bank	S-P-O-Ket	S-P-O-Ket	Sesuai
15.	Beliau memperlakukan kami dengan baik	S-P-O-Ket	S-P-O-Ket	Sesuai
Nilai Akurasi		$(15/15) * 100\% = 100\%$		

Pengujian kalimat tunggal yang dilakukan pada tabel 2 didapatkan hasil tingkat akurasi yang signifikan yaitu sebesar 100%. Kesempurnaan hasil pengujian tersebut dikarenakan CFG sebagai aturan tata bahasa kalimat tunggal mengacu pada pola yang disebutkan oleh Moeliono (1998) [7].

Pengujian ketiga pada kalimat tunggal berdasarkan kalimat yang dituangkan pada buku karya Abdul Chaer [10]. Terdapat 11 data kalimat tunggal yang diujikan dan hasil pengujiannya dituangkan pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Pengujian Kalimat Tunggal Berdasarkan Buku Karya Abdul Chaer [10]

No.	Kalimat	Pola Berdasarkan Buku	Pola Berdasarkan Sistem	Kesesuaian
1.	Ibu tertawa	S-P	S-P	Sesuai
2.	Ayahku seorang dokter	S-P	-	Tidak Sesuai
3.	Nenekku sangat cantik	S-P	S-P	Sesuai
4.	Ibu menjahit baju adik	S-P-O	S-P-O	Sesuai
5.	Ayah membaca koran pagi	S-P-O	S-P-O	Sesuai
6.	Nenekku makan sarih	S-P-O	S-P-O	Sesuai
7.	Ibu akan menjahit baju besok	S-P-O-K	S-P-O-K	Sesuai
8.	Ayah membaca koran di taman	S-P-O-K	S-P-O-K	Sesuai
9.	Saya sudah makan nasi kemarin	S-P-O-K	S-P-O-K	Sesuai
10.	Ibu membelikan adik baju baru	S-P-O-Pel	S-P-O-Pel	Sesuai
11.	Ayah membukakan saya pintu	S-P-O-Pel	S-P-O-Pel	Sesuai
Nilai Akurasi		(10/11) * 100% = 90.91%		

Pada kalimat nomor 2 pada tabel 3, “Ayahku seorang dokter” tidak dapat dideteksi oleh sistem karena tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia. Unsur pembentuk kalimatnya adalah KB+KB+KB sehingga tidak dapat terdeteksi karena unsur Predikat tidak dapat dibentuk dari Kata Benda (KB). Jika kalimatnya adalah “Ayahku adalah seorang dokter” maka polanya dapat terdeteksi S-P-O.

Dari keseluruhan pengujian kalimat tunggal pada tabel 1, 2, dan 3 didapatkan rata-rata tingkat akurasi sebesar 90.30%. Sehingga dapat dinyatakan bahwa algoritma *LALR Parser* dapat mendeteksi kalimat tunggal secara efektif.

Kalimat Majemuk Setara

Kalimat majemuk setara adalah kalimat yang terdiri atas dua klausa atau lebih yang sama kedudukannya. Klausa-klausa itu dihubungkan oleh konjungsi yang setara (koordinatif) antara lain: dan, dan lain, lagi pula, serta, lalu, kemudian, atau, tetapi, tapi, sedang, sedangkan, namun, melainkan, sebaliknya.

Pengujian pada kalimat majemuk setara ini dilakukan pada dua sumber buku, yaitu karya Anton Moeliono [7] dan Ida Bagus Putrayasa [11]. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4 dan tabel 5 di bawah ini.

Tabel 4. Pengujian Kalimat Majemuk Setara Berdasarkan Buku Karya Anton Moeliono [7]

No.	Kalimat	Pola	Hasil Deteksi Sistem
1.	Anda datang ke rumah saya <i>atau</i> saya datang ke rumah anda	SPK-Konj-SPK	Berhasil
2.	Ia segera masuk ke kamar <i>kemudian</i> berganti pakaian	SPK-Konj-PPel	Berhasil
3.	Polisi telah memberi tembakan peringatan <i>tetapi</i> penjahat itu tidak mau menyerah	SPO-Konj-SP	Berhasil
4.	Orang tua gadis itu sedih sekali <i>serta</i> kecewa terhadap kelakuan anaknya	-	Gagal
5.	Koperasi karyawan itu tidak dikelola secara profesional <i>lagipula</i> modalnya sangat kecil	SPK-Konj-SP	Berhasil
6.	Dia <i>bukannya</i> sakit, <i>melainkan</i> malas saja	-	Gagal
7.	Saya memberitahukan hal itu kepada anak-anak <i>kemudian</i> segera kembali ke kantor	SPOK-Konj-PK	Berhasil
8.	Mereka tidak marah <i>hanya</i> kecewa terhadap perlakuannya	SP-Konj-PK	Berhasil
9.	Dia di kawasan industri <i>hanya</i> saja dia tidak bekerja di sana	-	Gagal
10.	Siti masih sering pulang malam, <i>atau</i> malah pagi buta	-	Gagal
11.	Pengurus Dharma Wanita mengunjungi panti asuhan <i>dan</i> mereka memberi penghuninya hadiah	SPO-Konj-SPO	Berhasil

No.	Kalimat	Pola	Hasil Deteksi Sistem
12.	Saudara harus meminjam uang dari bank <i>atau</i> menjual rumah Saudara	SPOK-Konj-PO	Berhasil
13.	Dia suka lagu keroncong, <i>tetapi</i> tidak mau membeli kaset itu	SPO-Konj-PO	Berhasil
14.	Dia mempunyai 3 anak <i>sedangkan</i> saya mempunyai 2 anak	SPO-Konj-SPO	Berhasil
15.	Saya cantik <i>dan</i> dia tidak secantik saya	SP-Konj-SPO	Berhasil
Nilai Akurasi		$(11/15) * 100\% = 73.33\%$	

Tabel 5. Pengujian Kalimat Majemuk Setara Berdasarkan Buku Karya Ida Bagus Putrayasa [11]

No.	Kalimat	Pola	Hasil Deteksi Sistem
1.	Dia mengambil handuk yang sudah kumal <i>dan</i> mengompres darini	SPO-Konj-PO	Berhasil
2.	Rambutnya yang halus itu dibelai <i>kemudian</i> rambutnya disisir dengan rapi	SP-Konj-SPK	Berhasil
3.	Aku melompat dari anak tangga <i>kemudian</i> berlari ke halaman	SPK-Konj-PK	Berhasil
4.	Para tamu sudah datang <i>sedangkan</i> kami belum siap	SP-Konj-SP	Berhasil
5.	Dia langsung mengkritik <i>sedangkan</i> perkaranya belum jelas	SP-Konj-SP	Berhasil
6.	Mereka sudah mengambil keputusan <i>padahal</i> data yang lengkap belum diperoleh	SPO-Konj-SP	Berhasil
7.	Suami istri itu sudah lama nikah <i>tetapi</i> belum dikaruniai anak	SPO-Konj-PO	Berhasil
8.	Adikku belum bersekolah <i>tetapi</i> dia sudah bisa membaca	-	Gagal
9.	Dia harus mengatakan kebenaran <i>atau</i> berbohong untuk menyenangkan hati orang tuanya	-	Gagal
10.	Dia harus memberhentikan pegawainya <i>atau</i> menerima sanksi dari atasannya	SPO-Konj-POK	Berhasil
11.	Engkau harus menjadi orang kaya <i>dan</i> tetap rendah hati	SPPel-Konj-SPO	Berhasil
12.	Dia sedang melamun <i>atau</i> sedang memikirkan pacarnya	SP-Konj-PO	Berhasil
13.	Saya tidak tahu apakah dia akan menjual mobilnya <i>atau</i> meminjam uang dari bank	-	Gagal
14.	Pencuri itu ditangkap <i>kemudian</i> tangannya diikat	SP-Konj-SP	Berhasil
15.	Hartanya dirampok <i>kemudian</i> penghuninya dihabisi nyawanya	SP-Konj-SPO	Berhasil
Nilai Akurasi		$(12/15)*100\% = 80\%$	

Dari pengujian kalimat yang dilakukan pada tabel 4 dan tabel 5, penyebab dari kegagalan deteksi berasal dari 2 hal yaitu: struktur kalimatnya tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan unsur pembentuk kalimatnya tidak tersedia dalam CFG. Dari hasil keseluruhan pengujian pada tabel 4 dan tabel 5 didapatkan rata-rata tingkat akurasi sebesar $(73.33\%+80\%)/2 = 76.66\%$.

Kalimat Majemuk Bertingkat

Kalimat majemuk bertingkat adalah kalimat yang terdiri atas dua klausa atau lebih

yang tidak setara. Salah satu klausanya merupakan bagian dari klausa lainnya yang disebut klausa terikat. Oleh karena itu, kalimat majemuk bertingkat dibentuk oleh klausa bebas dan klausa terikat. Klausa-klausa itu dihubungkan oleh konjungsi yang tidak setara (subordinatif), diantaranya: ketika, sebelum, karena, untuk, supaya, selama, bahwa, demi, apabila, jika, setelah, kalau.

Pengujian pada kalimat majemuk bertingkat dapat dilihat pada tabel 6. Data pengujian tersebut didapatkan dari sumber buku karya Anton Moeliono [7].

Tabel 6. Pengujian Kalimat Majemuk Bertingkat Berdasarkan Buku Karya Anton Moeliono [7]

No.	Kalimat	Pola		Hasil Deteksi Sistem
		Induk kalimat	Anak kalimat	
1.	Pengusaha itu harus membayar pajak <i>walaupun</i> perusahaannya merugi	SPO	SP	Berhasil
2.	Kita jangan bertindak <i>sebelum</i> pimpinan mengambil keputusan	SP	SPO	Berhasil
3.	Orang tua itu bunuh diri <i>karena</i> putus asa	SPO	SP	Berhasil
4.	Pemuda itu berhasil <i>karena</i> bekerja keras	SP	SP	Berhasil
5.	Kami harus pergi <i>sebelum</i> ia pergi	SP	SP	Berhasil
6.	Saya akan menikahimu <i>karena</i> kamu orang baik	SP	SP	Berhasil
7.	Ia kembali ke desa <i>setelah</i> biaya sekolahnya habis	SPK	SP	Berhasil
8.	Yanto mengurus adiknya <i>hingga</i> bapaknya pulang dari kantor	SPO	SPOK	Berhasil
9.	Gotong royong itu berjalan dengan lancar <i>sampai</i> kami menyelesaikan sekolah	-	-	Gagal
10.	Hatiku bertambah ciut <i>apabila</i> aku teringat akan kejadian itu	SPK	SPO	Berhasil
11.	Saya tinggal di kota kecil <i>agar</i> terbiasa hidup sederhana	SPK	SPK	Berhasil
12.	Keadaan menjadi genting <i>karena</i> musuh akan melancarkan aksinya di Bandung	SPK	SPOK	Berhasil
13.	Kami tidak setuju, <i>maka</i> kami pun protes	-	-	Gagal
14.	Pencari intan bekerja <i>tanpa</i> menghiraukan bahaya di sekelilingnya	-	-	Gagal
Nilai Akurasi		(11/14) * 100% = 78.57%		

Dari pengujian pada tabel 6 terdapat 3 kegagalan deteksi, hal tersebut disebabkan karena beberapa hal berikut:

- pada kalimat nomor 9 tidak mampu mendeteksi kata “royong” pada kalimat “gotong royong” karena kata tersebut tidak tersedia pada *lexicon*. Padahal kalimat “gotong royong” sebenarnya adalah kelompok kata yang memiliki makna satu.
- Pada kalimat nomor 13 tidak mampu menangkap kata “pun” karena kata tersebut merupakan kata yang tidak memiliki makna dan tidak dapat berdiri sendiri. Kata “pun” juga tidak dapat dikelompokkan ke dalam kata penghubung.
- Pada kalimat nomor 14 tidak dapat melakukan *parsing* karena unsur kata pembentuknya tidak terdapat dalam CFG. Dapat dilihat pada kalimat “menghiraukan bahaya” yang mana kata “menghiraukan” yang merupakan kata kerja setelah konjungtor maka dianggap sebagai subjek. Dan pada kata “bahaya” merupakan kata benda, maka tidak dapat dikatakan sebagai

predikat karena bukan predikat tidak dibentuk dari kata benda.

KESIMPULAN

Algoritma *LALR Parser* dapat melakukan *parsing* pada kalimat bahasa Indonesia dengan baik dan efektif dengan tingkat akurasi diatas 70%. Rincian tingkat akurasinya antara lain kalimat tunggal sebesar 90.30%, kalimat majemuk setara sebesar 76.66%, dan pada kalimat majemuk bertingkat sebesar 78.57%. Diantara kegagalan-kegagalan dalam pengujian, penyebab kegagalan tersebut antara lain karena 3 hal, yaitu: (1) struktur kalimat tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia, (2) unsur pembentuk kalimat tidak tersedia dalam CFG, (3) kata yang terdapat dalam kalimat tidak tersedia dalam *lexicon*. Semua pola kalimat yang terdapat dalam CFG (*Context-Free Grammar*) dapat terdeteksi dengan baik oleh *LALR Parser*. Sehingga dapat dinyatakan bahwa algoritma *LALR Parser* dapat digunakan untuk melakukan *parsing* pada CFG untuk tata bahasa kalimat bahasa Indonesia, baik itu

dalam bentuk kalimat tunggal, kalimat majemuk setara, maupun kalimat majemuk bertingkat.

Beberapa hal yang perlu dikembangkan dari penelitian ini antara lain perlu mengembangkan lebih luas grammar atau tata bahasa yang dideklarasikan dalam CFG, sehingga dapat mendeteksi pola kalimat yang lebih luas lagi, karena beberapa kegagalan dalam pengujian terjadi karena unsur pembentuk kalimatnya tidak tersedia di CFG meskipun kalimat tersebut benar. Selain itu dapat dikembangkan juga agar mampu mendeteksi kata yang mengandung idiom seperti “gotong royong”, “orang tua”, “pagi buta”, dan lain-lain. Karena beberapa pengujian yang gagal disebabkan karena kelompok kata idiom yang sebenarnya merupakan satu makna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wilkins, David A. *Linguistics and Language Teaching*. London: Edward Arnold. 1972.
- [2] Magdum, P. G., & Kodavade, D. V. *Recognizing English Grammar Using Predictive Parser*. International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA), 3(4), 306–312. 2013.
- [3] Boogerd, C.J. *A Framework for SGLR Parsing in Java*. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam. 2005.
- [4] Shivani Gupta, D. S. Y. *Extraction of Link Context using Tag Tree and LALR Parsing*. Proceedings of 2013 IEEE Conference on Information and Communication Technologies (ICT 2013), (ICT), 253–257. 2013.
- [5] Pandiangan, Vita M. *Implementasi Left Corner Parser pada Perancangan Aplikasi Pemeriksaan Tata Bahasa dalam Kalimat Bahasa Indonesia*. Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI), 2, 161-165. 2015.
- [6] Departemen Pendidikan Nasional. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa. 2008.
- [7] Moeliono, Anton., dkk. *Tata Bahasa Baku Bahasa Indonesia (Edisi Ketiga)*. Jakarta: Balai Pustaka. 1998.
- [8] Aho, A. V., & Ullman, J. D. *Principals of Compiler Design*. Narosa Publishing House (25th reprint 2003), 197-214. 1977.
- [9] Badudu, J.S. *Pintar Bahasa Indonesia Untuk Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Kelas 1*. Jakarta: Balai Pustaka. 1997.
- [10] Chaer, Abdul. *Tata Bahasa Praktis Bahasa Indonesia (Edisi Revisi)*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta. 1998.
- [11] Putrayasa, Ida Bagus. *Tata Kalimat Bahasa Indonesia*. Bandung: PT Refika Aditama. 2006.