

ANALISIS BIOAKUSTIK UNTUK MENGUJI KEMAMPUAN VERBAL DOWN SYNDROME: STUDI KASUS PELI DAN SUTAN DI SLBN 1 PADANG

Rizki Ramadhani Harahap¹, Anita Angraini Lubis²
rizkiramadhanihrp2121@gmail.com, anitaangraini20@gmail.com

Institut Agama Islam Negeri Padangsidempuan, JL.H.T. Rizal Nurdin, Km 4,5 Sihitang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan verbal penderita *down syndrome* beda usia pada kasus Peli dan Sutan berdasarkan analisis bioakustik menggunakan spektrogram *Speech Analyzer*. Menjelaskan kemampuan fonologi dan morfologinya, serta faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan kemampuan verbal antara P dan S. Penelitian ini merupakan sebuah studi kasus pada dua orang siswa SLB Negeri 1 Padang. Metode dan teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah, pada tahap pengumpulan data menggunakan kaidah pemerhatian dan analitik, kajian kes, pemerhatian semula jadi, dan simak. Selain itu, juga digunakan teknik simak libat cakap (SLC), simak bebas libat cakap (SBLC), rekam, catat, rekam dengan *speech analyzer*, *flash card*, Metode padan artikulatoris untuk tahap analisis data, dan metode penyajian formal dan informal untuk tahap penyajian hasil analisis data. Sumber data dalam penelitian ini adalah sumber data lisan yang diambil dari ujaran penderita *down syndrome* tersebut, yaitu P dan S. Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, hasil kemampuan produktif P berdasarkan analisis bioakustik menggunakan spektrogram SA audacity dan instrumen penelitian berupa kartu bergambar (FC), yaitu berada pada kisaran 20,30 dB. Sementara hasil kemampuan produktif S berdasarkan analisis bioakustik menggunakan spektrogram SA audacity dan instrumen penelitian berupa kartu bergambar (FC), yaitu berada pada kisaran 14,25 dB. P sudah mampu dan paham terkait penggunaan afiksasi dari penjabaran kartu bergambar (FC) yang ditunjukkan padanya, ada 6 jenis afiksasi yang diproduksi oleh P dan sebanyak 11 bentuk yang diujarkan oleh P. Berbeda dengan S yang masih belum mampu mengucapkan afiksasi sama sekali, karena silaba yang mampu diucapkan cenderung silaba-silaba akhir saja pada setiap kartu bergambar (FC) yang diajukan pada S. Faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan kemampuan verbal penderita DS beda usia P dan S, diantaranya adalah faktor gangguan perhatian (pemahaman), gangguan daya ingat, gangguan emosi dan perasaan, serta faktor psikologi.

Kata Kunci: Kemampuan verbal (fonologi dan morfologi), Speech Analyzer, Down Syndrome

ABSTRACT

This research is aimed at describing the verbal competence of down syndrome in different age of Peli and Sutan based on bioacoustic analysis by using spektogram Speech Analyzer. A objectives of the research are to analyze the competence in phonology and morphlogy and to identify the factors which affect the difference of verbal competence between P and S. This research is a case study of two students at SLB Negeri 1 Padang. Methods used to collect data are observation and analytics, session study, and preobservation. Participacy observation (SLC), non participatory observation (SBLC), recording, note, taking recording by using speech analyzer, flash card, are the technique. In data analysis used articulator to present the result of analysis is implemented formal and informal method. The source of the data this research is oral data which are taken from the patients of down syndrome said, they are P and S. Based on the data analysis, the result of productivity competence of P based on bioacoustics analysis by using spektogram SA audacity and the research instrument in form of flash card (FC), it is in the range of 20,30 dB. While the result of productivity competence of S based on bioacoustics by using spectogram SA audacity and research instrument in the form of flash card (FC), it is in the range of 14,25 dB. P is able can understand the affixation usage outline of flash card (FC) showed to him. There are 6 kinds of affixations produced by P and 11 form by P. Different from S who has not able to produce affixation at all, because syllable which has been able to produced tent to the end of the sylabble for every flash card which is show to S. The factors which influence the difference of verbal competence of DS in different age for P and S, they are disturbance of attention, memory interruption, disturbance of emotions and feelings, and psychological factor.

Key words: verbal competence (fonology and morfology), Speech Analyzer, Down Syndrome.

PENDAHULUAN

Proses menghasilkan bunyi atau suara dimulai dari adanya pesan dalam otak yang ingin disampaikan pada orang lain. Kemudian pesan ini diterjemahkan ke dalam bahasa, setelah menemukan kode bahasa yang tepat, otak akan memberikan perintah pada sel-sel saraf untuk membuat pita suara bergetar dan akan membentuk bidang bunyi. Setelah itu dihasilkan suara yang diinginkan serta mewakili pesan yang ingin disampaikan.

Menurut Purnawinadi (2012), bunyi atau suara adalah kompresi mekanikal atau gelombang longitudinal yang merambat menggunakan medium dengan kecepatan tertentu. Kajian yang membahas perihal bunyi yang berhubungan dengan makhluk hidup, terutama manusia disebut dengan bioakustik. Bioakustik berasal dari kata bio dan akustika, bio artinya hidup atau hayat dan akustika berarti kajian getaran dan bunyi. Gelombang bunyi ini merupakan vibrasi atau getaran molekul-molekul dan saling beradu satu sama lain namun demikian zat tersebut terkoordinasi menghasilkan gelombang. Bioakustik merupakan ilmu yang mempelajari tentang proses penerimaan pendengaran yang timbul oleh makhluk hidup.

Bioakustik adalah bidang ilmu yang mempelajari karakteristik suara, organ suara, fungsi suara, fisiologi suara, analisis suara, dan manfaat suara pada makhluk hidup. Analisis bioakustik berarti kajian yang akan mengurai keterkaitan antara bunyi, gelombang bunyi, getaran dan sumber bunyi. Bioakustik dalam ranah kesehatan banyak manfaatnya, baik untuk mendiagnosis suatu penyakit maupun dalam hal pengobatan berkelanjutan. Manfaat analisis bioakustik lainnya perihal lini kebahasaan yakni, sebagai ciri, penanda, sekaligus pendeteksi awal berbagai kesilapan bunyi yang mungkin diujarkan oleh seseorang.

Analisis bioakustik terhadap penyandang disabilitas pendegaran sudah pernah dilakukan oleh Sastra, dkk (2015), dalam hal pengujian peningkatan kemampuan berkomunikasi. Salah satu metode yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah dengan uji spektogram *Speech Analyzer*. Alat uji ini berupa perangkat lunak linguistik yang telah banyak diterapkan di Eropa dan Amerika, sedangkan di Indonesia masih sangat langka penggunaannya.

Perangkat yang dapat digunakan untuk mendeteksi bunyi kebahasaan seseorang yakni *Speech Analyzer* yang selanjutnya akan disingkat (SA). Menggunakan spektogram SA ini akan dapat diketahui bunyi-bunyi apa saja yang sulit diujarkan oleh seseorang. Pada bagian kesilapan bunyi-bunyi tersebut, peran para terapis wicara, guru-guru pembimbing, dan keluarga akan lebih mudah untuk mengasah kemampuan anak dalam berbicara agar lebih mudah untuk diapahami

oleh orang lain. Dengan demikian, perangkat lunak ini akan sangat membantu untuk kedepannya bagi anak dalam hal kebahasaan. Setelah melakukan pengujian yang akurat menggunakan alat ini, kemampuan verbal seseorang akan sedikit demi sedikit dapat dilatih, organ-organ wicara anak juga akan semakin terasah untuk mengucapkan bunyi atau bentuk kata yang selama ini sulit untuk dia ucapkan, sehingga bakat dan potensi anak akan lebih dapat dimaksimalkan, serta diharapkan progres perihal penanganan terkait kemampuan verbal seseorang yang mengalami gangguan kebahasaan akan lebih cepat ditangani.

Kemampuan berbahasa (verbal) pada manusia akan berkembang sejalan dengan proses pertumbuhan, proses perkembangan, dan pengaruh lingkungan sekitar. Adapun perkembangan tersebut dipengaruhi oleh perkembangan kognitif yang dimilikinya. Menurut Arifuddin (2010:269), salah satu komponen kecerdasan adalah kecerdasan linguistik (bahasa). Kematangan mental (kognisi) seseorang sangat terkait dengan pemerolehan dan pembelajaran bahasa.

Kemampuan berbahasa anak normal tentu berbeda dengan kemampuan berbahasa anak yang memiliki keterbelakangan mental. Perbedaan tersebut dianggap sebagai keterlambatan dalam perkembangan seperti yang terjadi pada anak penderita *down syndrome*, yang selanjutnya akan disingkat menjadi *DS*.

DS adalah kelainan yang terjadi pada anak yang mengalami keterbelakangan mental. Kelainan ini disebabkan oleh kromosom nomor 21 yang tidak terdiri dari 2 kromosom sebagaimana mestinya. Pada kasus ini yang terjadi adalah tiga kromosom yang mengakibatkan anak mengalami penyimpangan fisik. Kelainan yang dialami tidak hanya pada fisik, tetapi juga mental dan gangguan sistem syaraf pusat. Dengan demikian akan terjadi gangguan pada fungsi kerja otak manusia (Kusumawati, 2014:5).

Gangguan pada otak kecil juga turut memperlambat proses berjalan, berpikir, berbahasa, berhitung sederhana, atau proses berjalannya. Anak *DS* memerlukan waktu lebih lama untuk beradaptasi dengan lingkungannya dan dengan dirinya sendiri. Selain memiliki ciri fisik yang khas, *DS* umumnya memiliki kelainan atau penyakit pernafasan serta kelainan dalam bentuk alat ucap (artikulator). Kelainan alat ucap, diantaranya otot lidah dan rahang lemah, mulut kecil, bibir tipis, langit-langit datar yang melengkung tinggi di bagian tengahnya, ruang rongga mulut bagian dalam sempit, dan amandel merupakan kelainan utama bagian tiroid yang dialami penderita *DS* (Baihaqi, 2011). Dengan demikian, ketika beberapa kata diulangi maka, hasil yang diproduksi akan sama saja pada setiap kata.

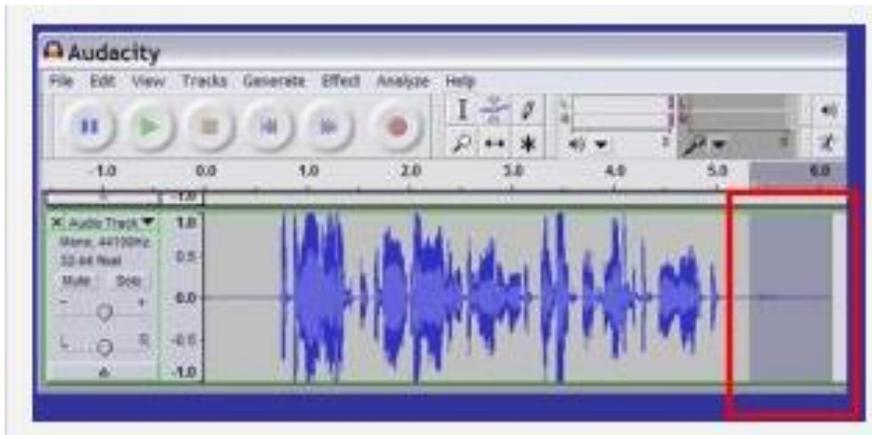
Menurut Dewi (2014:2), anak penderita DS memiliki beberapa gangguan fisik seperti, gangguan pendengaran, kelainan jantung, gangguan penglihatan, kegemukan, dan sistem imunitas. Kelainan secara fisik pada anak DS, menyebabkan adanya perbedaan bentuk alat ucap. Sebut saja lidah yang besar dan menonjol, sehingga bibir atas dan bawah sulit untuk menempel. Kondisi tersebut juga mengakibatkan sulitnya anak DS untuk menggetarkan lidah dan mempertemukan gigi atas dan bawah, juga kesulitan menggerakkan rahang. Lemahnya otot lidah dan rahang serta permasalahan pada tiroid, menjadi penghambat utama anak DS saat melafalkan beberapa bunyi. Pada beberapa kasus, hal tersebut diperparah oleh gangguan otak kecil, gangguan pendengaran, serta gangguan pernapasan. Perkembangan kebahasaan anak DS cenderung lambat baik dari segi pengujaran maupun pemahaman.

Pada anak *down syndrome*, disfungsi otak bersifat difus (menyebar luas), tidak minimal sehingga kemampuan berkurang dalam hampir semua fungsi yang mendasarinya belajar. Anak-anak ini belajar dengan tempo yang lebih lambat sehingga informasi yang ditangkap juga berkurang. Jadi bukan hanya perkembangan bahasa yang terlambat, tetapi perkembangan lainnya seperti perkembangan motorik, kognitif dan sosial juga terlambat.

METODE

1. Rekam Dengan Speech Analyzer

Teknik ini adalah teknik merekam suara yang digunakan untuk penderita DS dengan cara menggunakan perangkat lunak *audacity*. *Software* pendukung SA adalah *audacity*, menurut Mazzoni (1999:1), *audacity* adalah aplikasi untuk mengolah audio dengan cara memotong, memperbanyak, menyatukan track yang satu dengan lainnya, kemudian suara direkam ke dalam bentuk grafik *spectrogram* berdasarkan waktu, sehingga tampilan yang dihasilkan mudah untuk diolah. *Audacity* merupakan sebuah aplikasi *personal computer* (PC) yang didirikan oleh Domenic Mazzoni pada tahun 1999 di Amerika Serikat. Aplikasi ini digunakan untuk mengubah suara atau audio ke dalam bentuk diagram atau grafik. Dengan aplikasi ini suara yang dihasilkan dari rekaman, kemudian dapat dimunculkan grafiknya secara visual (algoritma). Aplikasi ini juga dapat digunakan untuk merekam dan mengedit audio.



Gambar. Gelombang bunyi dengan analisis SA menggunakan software audacity

Sumber : Digitalymanager's Blog.html

2. Teknik Kartu warna (*flash card*)

Teknik kartu warna (*flash card*) yang selanjutnya disingkat FC menurut Arsyad (2011:3), merupakan sebuah teknik baru dalam bidang pendidikan anak usia dini. Teknik ini dengan menggunakan kartu kecil berisi gambar, kata, warna, atau simbol. Media ini merupakan salah satu media pembelajaran visual yang sederhana untuk mempermudah peserta didik dalam proses pemahaman.

Metode analisis data yang digunakan adalah metode padan. Metode padan adalah metode yang alat penentunya diluar atau terlepas dan tidak menjadi bagian dari bahasa (*langue*) yang bersangkutan. Metode padan paling tidak dapat dibedakan menjadi lima sub jenis berdasarkan alat penentu yang dimaksud, yaitu metode padan referensial, metode padan fonetis artikulatoris, metode padan translasional, metode padan ortografis, dan metode padan pragmatis. Metode padan yang digunakan dalam penganalisisan data adalah metode padan artikulatoris yang alat penentunya organ pembentuk bahasa atau organ bicara (Sudaryanto, 2015:15).

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.2 Analisis Kemampuan Verbal P dan S Berdasarkan Uji Spektogram Speech Analyzer

Data berupa tuturan tentu amat kaya dengan data akustik, data akustik diperoleh dari sebuah tuturan dapat menjadi dasar untuk mengidentifikasi aktivitas fisik yang diperankan oleh organ-organ wicara. Secara akustik, wujud nyata bahasa adalah gelombang bunyi yang terdiri

atas properti atau komponen-komponen seperti frekuensi dan intensitas. Properti ini berpadu dan bersinkronisasi merepresentasikan struktur bunyi bahasa sekaligus membawa makna pragmatismenya (Irawan, 2017:169).

Untuk menganalisis tuturan dan memperoleh data akustik yang akurat, maka perlu alat atau perangkat lunak yang cocok untuk mengidentifikasi komponen akustik tuturan. salah satu perangkat lunak yang sering dipergunakan di beberapa negara maju adalah spektrogram SA.

Pada analisis menggunakan spektrogram SA ini, akan dideskripsikan kemampuan verbal pendeita DS pada tataran fonologi dan morfologinya. Data pada tahap ini diperoleh dengan menggunakan instrumen penelitian berupa FC atau kartu bergambar yang ditunjukkan kepada kedua subjek penelitian. Kemudian, mereka mendeskripsikan apa saja yang ada pada kartu bergambar tersebut. Setelah didapatkan data maka, tuturan yang dihasilkan direkam menggunakan telepon genggam, kemudian diaplikasikan ke dalam perangkat lunak SA, perangkat inilah yang akan membaca tuturan-tuturan yang dihasilkan secara akurat lengkap dengan satuan decibell gelombang tuturannya.

Klasifikasi bunyi berdasarkan Analisis Bioakustik Menggunakan SA Perbandingan Hasil Tuturan P dan S.

Berikut ini adalah tabel penjabaran hasil uji analisis bioakustik menggunakan SA terkait klasifikasi bunyi berdasarkan hasil tuturan P dan S menggunakan perangkat lunak audacity.

Klasifikasi Bunyi	Karakteristik Energi Bunyi	Hasil Tuturan P	Hasil Tuturan S
<p>Vokal:</p> <p>/i/ : Nada tinggi, berada pada posisi bunyi depan, dan bunyi yang dihasilkan tidak bulat.</p> <p>/u/ :Nada tinggi,</p>	<p>Berstruktur baik dalam frekuensi dan waktu.</p>	<p>Fonem vokal /i/ dan /u/ yang berada di posisi akhir tuturan diujarkan dengan nada yang cenderung meninggi. Dengan rentang waktu pelafalan yang cukup panjang.</p>	<p>Fonem vokal /i/ diujarkan dengan nada yang datar, tetapi pada rentang waktu pengucapan yang cukup lama.</p> <p>Fonem vokal /u/ pada</p>

<p>berada pada posisi bunyi belakang, dan bunyi yang dihasilkan bulat.</p> <p>/e/ : Nada agak rendah, berada pada posisi bunyi depan dan bunyi yang dihasilkan tidak bulat.</p> <p>/o/: Nada agak rendah, berada pada posisi bunyi belakang dan bunyi yang dihasilkan bulat.</p> <p>/a/ : Nada agak rendah, berada pada posisi bunyi depan dan bunyi yang dihasilkan tidak bulat.</p>		<p>Pada fonem vokal /e/ yang diikuti bunyi fonem konsonan seperti fonem /t/ memiliki nada yang agak rendah.</p> <p>Fonem vokal /a/ diucapkan dengan nada agak rendah, dan tidak ada penekanan.</p> <p>Fonem vokal /o/ diucapkan dengan nada yang rendah di berbagai posisi pelafalannya.</p>	<p>posisi pengucapan akhir dilafalkan dengan nada datar dan rendah.</p> <p>Fonem vokal /a/ diucapkan dengan adanya penekanan dan nada datar serta cepat.</p> <p>Fonem vokal /e/ diucapkan dengan suara yang agak lemah dan dengan durasi cepat.</p>
<p>Bunyi Luncur: /w/ dan /y/</p>	<p>Memiliki spektrum dengan forman yang dapat diukur, dengan forman berkontur.</p>	<p>Fonem luncur /w/ sangat samar pengucapannya terbaca oleh spektogram tersebut ketika berdampingan dengan fonem vokal /u/ khususnya, sama halnya dengan fonem luncur /y/ yang diucapkan samar-samar oleh P.</p>	

<p>Nasal: [m], [n], [ŋ]</p>	<p>Mudah dikenali dalam spektogram, memiliki energi yang lebih lemah daripada vokal sehingga, kurang tampak pada spektogram.</p>	<p>Fonem konsonan /m/ pada pelafalan di posisi tengah diucapkan dengan durasi waktu yang cukup panjang pada satuan decibell yang rendah.</p>	<p>Bunyi konsonan /n/ dan /ŋ/ diakhir bunyi cenderung dengan nada meninggi.</p>
<p>Bunyi afrikat: [ç], [j]</p>	<p>Bunyi yang dihasilkan dengan cara arus udara ditutup rapat, kemudian dilepas secara berangsur. Bunyi [j] memiliki bunyi yang tinggi mirip dengan bunyi [i]. Semakin depan lidah, maka semakin tinggi bunyinya.</p>	<p>Pada fonem /ç/ nada suara menurun, dengan dB normal dan ada tekanan pada pelafalan fonem ini. Fonem /j/ diucapkan samar dan sulit diukur tingkat kejelasan pelafalannya oleh spektogram.</p>	<p>Fonem /ç/, /j/, juga diucapkan kurang jelas dan samar dibaca oleh spektogram tersebut</p>
<p>Getar: [r]</p>	<p>Spektogram akan menandai beberapa ketukan dalam bunyi getar tersebut. Setiap ketukan ditandai oleh garis vertikal yang memanjang.</p>	<p>P belum mampu mengucapkan bunyi tril.</p>	<p>S belum mampu mengucapkan bunyi tril.</p>
<p>Frikatif: [s], [h], [f], [v], [z]</p>	<p>Frikatif tak bersuara memiliki ciri yang sangat jelas. Energi bunyinya terdistribusi secara random.</p>	<p>P belum mampu mengucapkan bunyi frikatif bersuara. Fonem /s/ diucapkan oleh P tidak mengalami kendala,</p>	<p>S belum mampu mengucapkan bunyi frikatif bersuara. Fonem /s/ diucapkan dengan adanya</p>

	Frikatif bersuara, bunyi yang dihasilkan dengan pita suara bergerak membuka dan menutup dengan cepat sehingga bergetar secara signifikan.	tidak ada penekanan ratio gelombang suara normal. Fonem /h/ juga tidak ada penekanan dalam ucapan suaranya jelas dengan ratio gelombang suara normal.	tekanan, karena terlihat dari kerapatan gelombang bunyi, dengan satuan dB rendah. Fonem /h/ juga diucapkan dengan dB rendah, pelafalan yang kuat dan cepat. Hampir di setiap fonem cenderung diucapkan dengan tekanan.
Bunyi hambat: [b], [p], [d], [t]	Energi akustik yang sangat pendek (transien). Pada saat penghentian arus udara spektogram menunjukkan sangat kecilnya energi. Pada saat pelepasan udara spektogram menunjukkan garis vertikal dan energi bunyi menghilang dengan cepat.	Fonem konsonan letup /t/ pada posisi akhir pelafalan diucapkan dengan nada yang cenderung rendah, berbeda dengan pelafalan nada akhir pada data sebelumnya.	Fonem konsonan /d/ yang berada di awal bunyi, dilafalkan dengan durasi yang sangat singkat. Cenderung begitu pengucapannya pada bunyi lainnya.

Alasan pemilihan 20 data tersebut adalah hasil dari proses penyaringan dari 52 data yang berhasil dikumpulkan oleh peneliti. Keseluruhan data yang sudah terkumpul tersebut, kemudian direkam dan diukur serta dibaca dengan spektogram SA audacity. Setelah itu, ditemukan data dengan satuan dB paling besar dan dominan kelas katanya diketahui dan dipahami dengan baik

oleh subjek penelitian. Oleh karena itu, setelah proses penyaringan dan pengklasifikasian tersebut, didapatkan 20 data tersebut yang akan diukur rentang rata-rata satuan dB yang dihasilkan serta karakteristik energi bunyi yang dihasilkan oleh kedua subjek penelitian.

Kemampuan verbal penderita DS beda usia P dan S yang diuji menggunakan spektogram SA, memperlihatkan hasil kisaran dalam satuan dB. Kemampuan produktif P berdasarkan alat bantu audacity dan instrumen berupa kartu bergambar (FC), yaitu sebagai berikut, 25dB, 23dB, 25dB, 23dB, 18dB, 20dB, 25dB, 25dB, 20dB, 20 dB, 15dB, 10dB, 18dB, 15dB, 30dB, 15dB, 17dB, 15dB, 17dB, 30dB.

Kemampuan produktif S berdasarkan alat bantu audacity dan instrumen berupa kartu bergambar (FC), yaitu sebagai berikut: 20dB, 9dB, 12dB, 9dB, 11dB, 9dB, 15dB, 10dB, 15dB, 12dB, 25dB, 15dB, 11dB, 10dB, 10dB, 12dB, 25dB, 30dB, 20dB, 5dB.

Jumlah rata-rata kemampuan produktif penderita DS dihitung dengan rumus:

Jumlah satuan dB

Jumlah data

Hasil kemampuan produktif P berdasarkan analisis bioaustik menggunakan spektogram SA audacity dan instrumen penelitian berupa kartu bergambar (FC), yaitu sebagai berikut.

$$\frac{406 \text{ dB}}{20} = 20,30 \text{ dB}$$

Dengan demikian, dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan produktif P berada pada kisaran 20,30dB, artinya tingkatan rata-rata bunyi yang mampu dihasilkan pada level satuan dB tersebut mendominasi tekanan silaba di setiap bentuk bunyi yang diujarkan oleh P.

Sementara, hasil kemampuan produktif S berdasarkan analisis bioaustik menggunakan spektogram SA audacity dan instrumen penelitian berupa kartu bergambar (FC), yaitu sebagai berikut.

$$\frac{285 \text{ dB}}{20} = 14,25 \text{ dB}$$

Dengan demikian, dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan produktif S berada pada kisaran 14,25dB, artinya tingkatan rata-rata bunyi yang mampu dihasilkan pada level satuan dB tersebut mendominasi tekanan silaba di setiap bentuk bunyi yang diujarkan oleh S.

KESIMPULAN

Hasil kemampuan produktif P berdasarkan analisis bioaustik menggunakan spektogram SA audacity dan instrumen penelitian berupa kartu bergambar (FC), yaitu berada pada kisaran 20,30 dB. Sementara hasil kemampuan produktif S berdasarkan analisis bioaustik menggunakan spektogram SA audacity dan instrumen penelitian berupa kartu bergambar (FC), yaitu berada pada kisaran 14,25dB. Rata-rata kisaran gelombang bunyi yang dihasilkan oleh kedua subjek penelitian tersebut gelombang bunyi pada level normal.

Terkait kesiapan fonologi yang dilakukan oleh P dikarenakan kelainan DS yang ia derita, kecenderungan leksikon yang mampu dihasilkan oleh P cenderung cukup banyak dibandingkan S, hanya saja banyak ketidakkonsistenan bentuk-bentuk bunyi yang muncul, pada beberapa bentuk fonem atau silaba tersebut sewaktu-waktu mampu diucapkan tapi pada bentuk lain bentuk tersebut malah tidak mampu diucapkan oleh P, seperti yang sudah ditelaah dalam bab sebelumnya. Pemahaman dan kosa kata P jauh lebih banyak dibandingkan S, kemampuan bercerita P juga masih bisa dilatih dan diasah meskipun untuk fokus terhadap suatu hal P masih cenderung kesulitan.

REFERENSI

- Arifuddin. 2010. *Neuropsikolinguistik*. Jakarta: Rajawali Press.
- Azhar, Arsyad. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Baihaqi, M. Luthfi. 2011. "Kompetensi Fonologis Anak Penyandang *Down Syndrome* di SLB C Negeri 1 Yogyakarta". *Jurnal Widyariset*. Vol. 14, No.1.
- Bakker, Menno. 2001. "Wavepad Sound Editor Master Edition v.5.55: Distributed by NCH software Licensed Software." www.nch.au/wavepad: (diakses pada tanggal 24 Januari 2017).
- Chaer, Abdul. 2009. *Fonologi Bahasa Indonesia*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Chaer, Abdul. 2003. *Psikolinguistik Kajian Teoretik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Crowley, Terry. 1992. *an Introduction to Historical Linguistics*. New York: Oxford University Press.
- Ekovani, Roby Joi. 2016. "Kemampuan Reseptif dan Produktif Penderita Tuna Rungu Ringan: Studi Kasus Kurrata Ayuni Siswi SLB Negeri 1 Padang." Skripsi pada Fakultas Ilmu Budaya. Padang: Universitas Andalas.
- Hasan, Maimunah. 2010. *Pendidikan Anak Usia Dini*. Jogjakarta: Diva Press.

- Irawan, Yusup. 2017. *Fonetik Akustik*. Bandung: Angkasa.
- Johan, Mhd. 2014. "Gangguan Reseptif Mahasiswa Dalam Menjawab Soal-soal *Listening*: Suatu Kajian Neuropragmatik." Tesis Pada Program Studi Linguisitik Fakultas Ilmu Budaya. Program Pascasarjana. Universitas Andalas.
- Kusumawati, Anita. 2013. "Penanganan Kognitif Anak Down Syndrome Menggunakan Metode Kartu Warna di TK Permata Bunda Surakarta Tahun Ajaran 2013/2014." *Skripsi* Jurusan Pendidikan Anak Usia Dini. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Muslich, Masnur. 2008. *Fonologi Bahasa Indonesia: Tinjauan Deskriptif Sistem Bunyi Bahasa Indonesia*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Nababan, Sri Utari Subyakto. 1992. *Psikolinguistik: Suatu Pengantar*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Okkie, Rizkie Namira. 2013. "Komunikasi Instruksional Guru dengan Anak Down Syndrome di Sekolah Inklusi." *Jurnal Kajian Komunikasi (JKK) Universitas Padjajaran*. Vol.1, No.2.
- Prins, Dharmaperwira. 2004. *Gangguan-gangguan Komunikasi pada Disfungsi Hemisfer Kanan dan Pemeriksaan Komunikasi Hemisfer Kanan (PKHK)*. Jakarta: Djambatan.
- Purnawinadi, I Gede. 2012. "Penggunaan Spektogram *Speech Analyzer* pada Kidung Tantry Nandakaharana". *Jurnal Linguistika*. Vol. 22, No. 42.
- Putrayasa, Ida Bagus. 2008. *Kajian Morfologi (Bentuk Derivasional dan Infleksional)*. Bandung: Refika Aditama.
- Ramlan, M. 2009. *Morfologi Suatu Tinjauan Deskriptif*. Yogyakarta: Karyono.
- Sastra, Gusdi. 2016. "Model Terapi Wicara Untuk Peningkatan Komunikasi Anak Tunagrahita Penyandang Disabilitas Verbal." *Jurnal Prosiding*. Padang: Universitas Andalas.
- Sastra, Gusdi. 2016. "Analisis Bioakustik Menggunakan Spektogram SA Terhadap Penderita Disabilitas Pendengaran." *Jurnal Prosiding*. Padang: Universitas Andalas.
- Sastra, Gusdi. 2011. *Neurolinguistik Suatu Pengantar*. Bandung: CV ALFABETA.
- Sastra, Gusdi. 2005. "Ekspresi Verbal Penderita Strok dari Sudut Analisis Neurolinguistik". Disertasi. Kuala Lumpur: Universiti Putra Malaysia.
- Soepardi, Efiaty Arsyad, dkk. 2012. *Buku Ajar Ilmu Kesehatan: Telinga Hidung Tenggorok Kepala dan Leher* (Edisi Ketujuh). Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

- Sri Samiwasi Wiryadi. 2014. "Pola Asuh Orang tua Dalam Upaya Pembentukan Kemandirian Anak Down Syndrome X Kelas D1/C1 di SLB Negeri 2 Padang (Studi Kasus Di SLB Negeri 2 Padang)". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Khusus*. Vol.3, No.3.
- Sriwilujeng, Dyah. 2006. *Pendidikan Kewarganegaraan KTSP 2006*. Jakarta: Erlangga.
- Sudaryanto. 1993. *Metode dan Aneka Teknik Analisis Bahasa*. Yogyakarta: Duta Wacana University Press.
- Sudaryanto. 2015. *Metode dan Aneka Teknik Analisis Bahasa: Pengantar Penelitian Wahana Kebudayaan Secara Linguistik*. Yogyakarta: Sanata Dharma University Press.
- Yesi Fitria Dewi. 2014. "Kemampuan Morfologis Pada Tuturan Anak Down Syndrome yang Tergolong Mampu Latih." *Skripsi* pada Jurusan Sastra Indonesia Fakultas Bahasa dan Sastra. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Yoffie Kharisma Dewi. 2013. "Disfungsi Bahasa Anak Retardasi Mental: Studi Kasus pada Tuturan Yogi." Tesis Pada Program Studi Linguisitik Fakultas Ilmu Budaya. Program Pascasarjana. Universitas Andalas.
- Yusuf, Suhendra. 1998. *Fonetik dan Fonologi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.