

ARTIKEL PENELITIAN

Perbedaan Pola Spektrum Frekuensi Suara Pengucapan Daftar Tutur Kata Bahasa Indonesia pada Anak dengan Geligi Protrusif (Kajian pada Anak Laki-Laki Umur 9 dan 12 Tahun)

Rinaldi Budi Utomo

Bagian Ilmu Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Jl Denta No 1 Sekip Utara, Yogyakarta, Indonesia; e-mail: rinaldibudiutomo@yahoo.com

ABSTRAK

Kejelasan tutur atau pengucapan untuk deteksi dini kelainan rongga mulut anak telah disusun dan dibakukan dalam daftar tutur kata bahasa Indonesia yang populer diucapkan anak sekolah dasar di lingkungan sekolah, tetapi untuk dapat dipakai sebagai alat uji kejelasan daftar tutur kata perlu diterapkan secara klinis. Tujuan penelitian ini diharapkan daftar tutur kata bahasa Indonesia yang telah dibakukan dapat diterapkan secara klinis pada kasus maloklusi klas I Angle dengan gigi geligi depan protrusif pada anak laki-laki umur 9 dan 12 tahun. Daftar tutur kata diharapkan dapat dipakai sebagai alat uji kelainan pengucapan dengan melihat pola spektrum frekuensi suara pengucapan menggunakan alat *Readability Meter*. Penemuan daftar tutur kata bahasa Indonesia populer pada anak-anak di lingkungan sekolah merupakan sumbangan dalam upaya pengembangan untuk deteksi dini kelainan-kelainan yang terjadi di rongga mulut anak untuk mempermudah dan mempercepat penentuan diagnosis. Penelitian dilakukan dengan metode penelitian epidemiologi analitik rancangan *cross sectional*, subjek dilakukan pengamatan satu kali, sebanyak 24 anak laki-laki suku Jawa masing-masing 12 anak umur 9 tahun dan 12 anak umur 12 tahun dengan gigi geligi depan protrusif memiliki *over jet* 3-4 mm menjadi subjek penelitian. Kedua kelompok mengucapkan daftar tutur kata bahasa Indonesia yang memiliki frekuensi suara dominan pada kelainan maloklusi klas I Angle variasi protrusif berupa kata */bakteri/*, */demokrasi/*, */formulir/*, */konveksi/*, */limbah/*, */nasional/*, */ringkas/*, */samudera/*, */takjub/*, */ventilasi/*. Pengambilan suara dilakukan di dalam ruang kedap suara secara langsung melalui program *sound recorder* menggunakan mikrofon flat dan mixer pengolah suara, kemudian diukur frekuensi suara dominan (Hz) dan tampilan pola spektrum frekuensi suaranya dengan menggunakan program *Cool Edit V2.0* serta *soft ware Excel*. Analisis dengan program *Excel* memperlihatkan ada perbedaan yang sangat bermakna anak laki-laki umur 9 tahun dan 12 tahun dengan maloklusi klas I Angle variasi protrusif dalam pengucapan 10 daftar tutur kata bahasa Indonesia dengan besarnya koefisien determinasi "R" pada persamaan grafik pola spektrum frekuensi suara. Anak laki-laki umur 9 tahun memiliki pola spektrum frekuensi suara lebih rendah dan datar daripada anak laki-laki umur 12 tahun.

Maj Ked Gi Ind. Desember 2015; 1(2): 176 - 185

Kata Kunci: pola spektrum frekuensi suara, daftar tutur, protrusif

ABSTRACT: *Difference of Sound Frequency Spectrum Pattern of Pronunciation of Indonesian Speech List in Children with Protrusive Teeth (In 9-12 Year Old Male Children).* Clarity of pronunciations for early detection of oral disorders in children has been standardized into an Indonesian speech list that is popularly spoken by primary school children, but it requires a clinical application to be used as a speech test tool lists. The purpose of this study is that the standardized Indonesian speech list can be applied clinically in the case of Angle Class I malocclusion with protrusive anterior teeth in male children aged 9 and 12 years. The list is expected to be used as a test tool for speech disorders by looking at the spectrum patterns of speech sound frequency using *Readability Meter* tool. The arrangement of Indonesian speech list that is popular at children in school age is a contribution to the development of early detection of cavum oris abnormalities that occur in children to ease and accelerate the determination of diagnosis. This study was conducted using analytical epidemiological method with cross sectional design; the subjects were observed one time. The subjects were 24 male children from Javanese ethnic; 12 of there were 9 years old and the other 12 were 12 years old with protrusive anterior teeth and overjet 3-4 mm. Both of the groups pronounced the Indonesian speech list containing the dominant sound frequency in malocclusion Angle class I protrusive variation in the form of words */bakteri/*, */demokrasi/*, */formulir/*, */konveksi/*, */limbah/*, */nasional/*, */ringkas/*, */samudera/*, */takjub/*, */ventilasi/*. The recording was directly conducted in a soundproof room through sound recorder program using flat microphones and sound processing mixer. Then, the dominant sound frequency (Hz) and the display of the spectrum patterns of the sound frequency was measured using *Cool Edit Pro 2.0* and *Excel* software. An *Excel* analysis shows highly significant differences between male children aged 9 years and 12 years in Angle Class I malocclusion with protrusive variations in speech of 10 Indonesian words with the coefficient of determination "R" in the equation chart of spectrum patterns of sound frequency. Male children aged 9 years have a spectrum pattern of sound frequency which is lower and flatter than those aged 12 years.

Maj Ked Gi Ind. Desember 2015; 1(2): 176 - 185

Keywords: spectrum pattern of sound frequency, standardized speech list, protrusive

PENDAHULUAN

Bicara atau tutur adalah suatu proses pengucapan yang menunjukkan ketrampilan seseorang mengucapkan suara dalam suatu kata, sedangkan bahasa berarti menyatakan dan menerima informasi dalam suatu cara tertentu yang merupakan salah satu cara berkomunikasi.¹ Gangguan atau ketidakmampuan seseorang untuk bicara berupa ketidakjelasan bicara berhubungan erat dengan alat-alat bicara, fungsi otot mulut dan pendengaran, gangguan bisa dimulai dari bentuk yang sederhana seperti bunyi suara yang tidak normal akibat tidak tepatnya titik dan cara artikulasi sampai dengan ketidakmampuan mekanisme oral-motor dalam fungsinya untuk bicara.² Gangguan dalam perkembangan artikulasi meliputi ketidakjelasan mengucapkan satu huruf sampai beberapa huruf. Sering terjadi penghilangan atau penggantian bunyi huruf yang berkesan seperti bicaranya anak kecil.^{3,4}

Untuk dapat menuturkan kata dengan baik, sehingga ucapan yang didengar dapat ditangkap dengan jelas dan setiap suku kata dapat terdengar secara terinci serta titik dan cara artikulasi tepat, maka bibir, lidah, gigi geligi, palatum dan pita suara, serta otot-otot pernafasan harus melakukan gerakan yang optimal. Bila ada salah satu fungsi dari organ tersebut terganggu timbul suara yang kurang jelas ada kata-kata yang seolah-olah hilang terutama pada akhir kata.^{4,5}

Pada periode tumbuh kembang anak yang merupakan periode kritis banyak ditemukan kasus kelainan atau penyakit baik pada jaringan lunak maupun jaringan keras dalam rongga mulut yang menimbulkan kelainan bicara atau tidak jelasan tutur kata.^{6,7} Ketidakjelasan tutur kata dapat terjadi karena beberapa hal, salah satunya disebabkan karena kelainan bentuk dan struktur jaringan keras dan lunak rongga mulut anak sebagai organ bicara.^{6,7} Kelainan tersebut akan menyebabkan perubahan dalam artikulasi fonem vokal dan konsonan baik penempatan titik artikulasi (TA) maupun cara artikulasi (CA) atau pengucapan, yang mengakibatkan anak melakukan penggantian fonem (substitusi), penghilangan (omosi), penambahan (adisi) atau pengucapan yang tidak jelas (distorsi).^{3,4,8,9}

Kasus-kasus kelainan bicara pada anak akibat kelainan organ bicara pada jaringan lunak seperti labioskisis dan palatoskisis, kelainan-kelainan jaringan keras rongga mulut seperti maloklusi gigi geligi, pada saat ini hanya dideteksi sebatas sebelum dan sesudah tindakan perawatan dengan melihat perbedaan grafik frekuensi suara yang terjadi.^{10,11,12,13}

Pada penelitian Rinaldi (2015) telah ditemukan, dibakukan dan diterapkan sejumlah daftar tutur kata bahasa Indonesia sebagai uji kejelasan pengucapan pada oklusi klas I Angle variasi oklusi berjejal, protusif dan rotasi anak umur 9-12 tahun dengan mengukur besaran frekuensi suara dominan yang dihasilkan dari pengucapan, dalam penelitiannya dibuktikan bahwa penerapan 20 kata daftar tutur bahasa Indonesia sebagai uji pengucapan secara obyektif terbukti pada anak dengan maloklusi Klas I Angle variasi kelainan berjejal, protrusif, rotasi masing-masing mempunyai kata tertentu dengan posisi titik artikulasi sesuai dengan kelainan yang terjadi, serta dibuktikan bahwa laki-laki memiliki frekuensi suara dominan pengucapan kata lebih tinggi daripada perempuan, untuk membuktikan secara klinis perlu dilakukan pengujian kembali.¹⁴

Periode gigi bercampur terjadi pada saat gigi susu dan gigi permanen berada bersamaan di dalam rongga mulut. Gigi permanen akan menggantikan gigi-gigi susu di dalam deretan lengkung gigi dan disebut sebagai gigi pengganti. Periode gigi bercampur merupakan saat yang kritis. Pada periode tersebut mudah sekali terjadi maloklusi, tepat pada saat terjadi pertukaran antara gigi susu dan gigi tetap, dan maloklusi akan berkembang bila pertumbuhan tulang rahang menurun, gigi susu tanggal terlalu pagi, gigi susu belum tanggal pada waktunya serta erupsi gigi permanen terlambat.^{15,16}

Maloklusi dapat terjadi bila anak selalu melakukan kebiasaan buruk seperti menekan gigi geligi dengan lidah yang akan menyebabkan rahang dan gigi geligi depan berkembang ke arah depan sehingga gigi geligi menjadi protrusif serta terjadi kesalahan artikulasi.

Pada saat proses bicara tidak diperlukan gerakan otot-otot yang kuat, tetapi untuk

menghasilkan suara, ikut aktif sejumlah besar otot-otot dinding torso traktus respiratorius, faring, palatum mole, lidah, bibir dan hidung. Suara yang keluar bergantung pada koordinasi otot-otot tersebut yang teratur. Bila tidak normal atau terdapat kebiasaan bertutur tidak normal akan menghasilkan suara tidak normal.²

Tahap pergantian gigi selama tumbuh kembang di samping terjadi perubahan susunan gigi geligi dan oklusi juga berpengaruh pada pengucapan kata. Secara *fonetik* bila titik artikulasi dan cara artikulasi tidak tepat, kelainan pengucapan dapat terjadi pada kata atau leksim. Tahap pertumbuhan gigi-geligi anak secara teori pada tahap gigi bercampur dimulai pada usia 6 tahun dengan ditandai gigi molar pertama bawah dan *incisivus* pertama bawah permanen mulai erupsi. Pada usia 9 tahun semua gigi-geligi yang ada baik gigi susu dan permanen atas maupun bawah saling berkontak, sehingga terlihat tanpa ada ruang di antaranya. Pada usia 12 tahun semua gigi-geligi pengganti telah erupsi sempurna membentuk kontak atas dan bawah, keadaan tersebut dapat dikatakan sebagai tahap awal gigi permanen muda.¹⁷ Variasi perkembangan oklusi Klas I Angle dapat terjadi posisi gigi geligi depan protrusif yang biasa terjadi pada kondisi tahap gigi bercampur. Gigi Insisif sentralis dan lateral kebanyakan bererupsi dengan posisi protrusif dan berjejal.¹⁸ Secara fonetik kedudukan gigi geligi yang paling berpengaruh adalah kondisi susunan gigi geligi *incisivus* sentralis dan lateralis dan terletak pada lengkung rahang. Berdasarkan klasifikasi Angle Klas I dengan kedudukan antara molar satu permanen atas dan bawah normal, bila kedudukan gigi gigi Insisif tidak pada lengkung rahang yang baik, jarak *over jet* lebih dari 3 mm dan adanya ruang atau celah dikatakan mempunyai kelainan. Kelainan yang terjadi berupa gigi gigi depan *protrusif*.¹⁸

Perlu diketahui bahwa pelayanan klinis gigi anak memerlukan tindakan cepat, cermat dan tidak membosankan. Anak akan nyaman bila tindakan yang dilakukan dokter gigi tidak menakutkan dan cepat. Metode dengan wawancara belum bisa mendapatkan diagnosis yang pasti, sehingga perlu pemeriksaan langsung pada gigi geligi. Bagi anak yang kooperatif keadaan tersebut tidak ada

masalah, tetapi sebaliknya anak-anak yang tidak kooperatif dan memerlukan tindakan cepat sangat merepotkan.

Kejelasan tutur kata diharapkan dapat sebagai metode yang menyenangkan dan sekaligus untuk deteksi dini adanya kelainan atau penyakit pada jaringan keras dan lunak rongga mulut anak. Daftar tutur bahasa Indonesia yang telah dibakukan¹⁴ diambil dari kata-kata populer yang banyak diucapkan anak-anak di lingkungan sekolah, perlu diterapkan secara klinis dengan melihat pola spektrum frekuensi suara yang dihasilkan dari pengucapan.¹⁴

Tujuan penelitian ini diharapkan daftar tutur kata bahasa Indonesia yang telah dibakukan dapat diterapkan secara klinis pada kasus maloklusi klas I Angle dengan gigi geligi depan protrusif pada anak laki-laki umur 9 dan 12 tahun. Daftar tutur kata diharapkan dapat dipakai sebagai alat uji kelainan pengucapan dengan melihat pola spektrum frekuensi suara pengucapan menggunakan alat *Readability Meter*. Penemuan daftar tutur kata bahasa Indonesia populer pada anak-anak di lingkungan sekolah merupakan sumbangan dalam upaya pengembangan untuk deteksi dini kelainan-kelainan yang terjadi di rongga mulut anak untuk mempermudah dan mempercepat penentuan diagnosis. Keterangan kelaikan etik penelitian (Ethical Clearance) no: 0093/KKEP/FGK-UGM/EC/2014 telah memenuhi syarat tertanggal 31 Desember 2014.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan metode penelitian epidemiologi analitik rancangan *cross sectional*, subjek dilakukan pengamatan satu kali. Untuk penelitian ini dibagi 2 kelompok subjek penelitian yaitu 24 anak laki-laki masing-masing 12 anak umur 9 tahun dan 12 anak umur 12 tahun suku Jawa yang menggunakan bahasa Indonesia yang baku dan benar, dengan kriteria: keadaan oklusi klas I Angle dengan gigi geligi anterior protrusif, *Over Jet* 3-4 mm, tahap gigi bercampur, tidak ada kebiasaan buruk, tidak menderita penyakit sistemik, tidak ada kelainan pada lidah dan alat pendengarannya.

Kedua kelompok mengucapkan daftar tutur kata bahasa Indonesia yang memiliki frekuensi suara dominan pada kelainan maloklusi klas I Angle variasi protrusif berupa kata /bakteri/, /demokrasi/, /formulir/, /konveksi/, /limbah/, /nasional/, /ringkas/, /samudera/, /takjub/, /ventilasi/. Pengambilan suara dilakukan di dalam ruang kedap suara secara langsung melalui program *sound recorder* menggunakan mikrofon flat dan mixer pengolah suara, kemudian diukur frekuensi suara dominan (Hz) dan tampilan pola spektrum frekuensi suaranya dengan menggunakan program *Cool Edit Pro 2.0* serta *software Excel*.

Alat yang diperlukan untuk perekaman pada penerapan uji pengucapan 10 daftar tutur kata bahasa Indonesia yang sudah disusun berupa alat: Mixer merk "Behringer" 24 Bit Multi FX Processor Xenyx 1622 FX 12 Level, Mikrofon merk "Behringer" ECM 8000 Omnidirectional Measurement Mirofon (Flat), Komputer note book dengan aplikasi *software* "Cool Edit" Pro 2.0 dan *Excel*, Kamera Video untuk merekam anak saat pengucapan merk SONY. Jalan perekaman pengucapan, anak sesuai kriteria sebagai subjek dilatih lebih dulu mengucapkan leksim/ kata yang sudah disusun dan dibakukan supaya diucapkan lancar. Pengucapan diulang-ulang dengan tujuan tidak ada kesalahan dalam pengucapan sesuai titik artikulasi.

Untuk mendapatkan suara hasil pengucapan sesuai dengan kriteria, anak tidak diperkenankan bergerak masuk ke Ruang Mini duduk di kursi yang sudah diatur dengan posisi anak duduk tegap, jarak mulut dengan mikrofon diatur 30 cm, posisi mikrofon, kamera video dan tempat duduk anak diposisikan tidak berubah. Semua peralatan perekaman diposisikan "On", pintu Ruang Mini ditutup rapat. Operator berada dibalik kaca membawa tulisan siap untuk menuntun anak mengucapkan leksim/ kata dengan pengulangan 3 kali pengucapan dan durasi 10 detik. Data rekaman dimasukkan dalam *software* program "Cool Edit" Pro 2.0. Setelah data suara *background* dan suara perekaman pengucapan leksim/ kata yang diucapkan anak, kemudian dianalisis dengan program excel dipilih secara statistik didapatkan rata-rata ("mean") dan standar deviasi (stdev), selanjutnya diolah untuk menghasilkan gambar pola spektrum frekuensi

suara masing-masing kata. Pola spektrum frekuensi suara setelah didapat kemudian dilakukan analisis dengan program excel dengan panduan batas frekuensi suara 7.000 Hz sebagai batas frekuensi suara *maximum* untuk didapatkan persamaan grafik pola spektrum frekuensi suara dan koefisien determinasi "R".

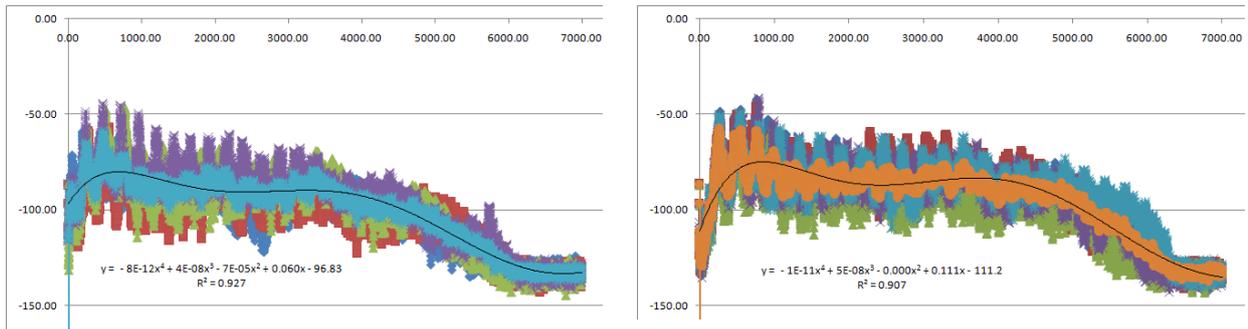
HASIL PENELITIAN

Hasil Analisis Pola Spektrum Frekuensi Suara Daftar Tutur Kata Bahasa Indonesia

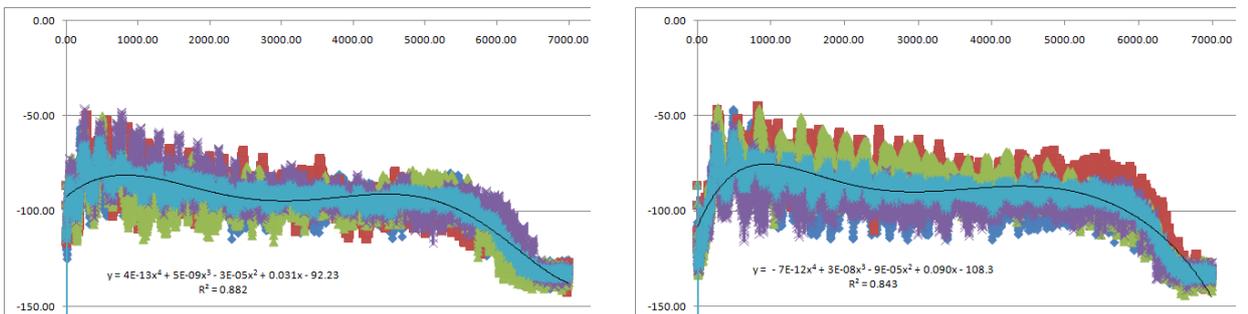
Hasil analisis pola spektrum frekuensi suara daftar tutur leksim bahasa Indonesia leksim / bakteri/ anak umur 9 tahun berupa persamaan $Y = -8E-12x^4 + 4E-08x^3 - 7E-05x^2 + 0.060x - 96.83$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0.927$, sedangkan anak umur 12 tahun dengan persamaan $Y = -1E-11x^4 + 5E-08x^3 - 0.000x^2 + 0.111x - 111.2$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0.907$. Tampak garis persamaan pola spektrum frekuensi suara di awal frekuensi ada perbedaan, anak umur 9 tahun garis persamaan di awal lebih rendah dari anak umur 12 tahun yang cenderung meninggi.

Hasil analisis pola spektrum frekuensi suara daftar tutur leksim bahasa Indonesia leksim / konveksi/ anak umur 9 tahun berupa persamaan $Y = -4E-13x^4 + 5E-09x^3 - 3E-05x^2 + 0.031x - 92.23$ dengan $R^2 = 0.882$, sedangkan anak umur 12 tahun dengan persamaan $Y = -7E-12x^4 + 3E-08x^3 - 9E-05x^2 + 0.090x - 108.3$ dengan $R^2 = 0.843$. Tampak garis persamaan pola spektrum frekuensi suara di awal frekuensi ada perbedaan, anak umur 9 tahun garis persamaan di awal lebih rendah dari anak umur 12 tahun yang cenderung meninggi.

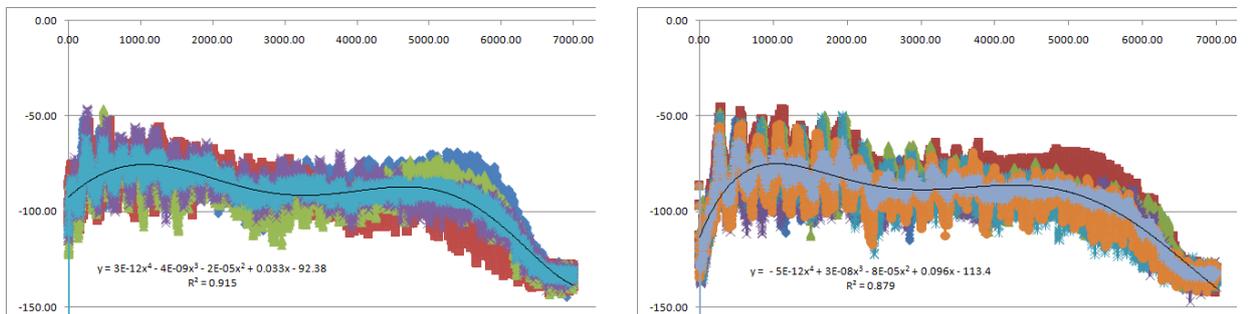
Hasil analisis pola spektrum frekuensi suara daftar tutur leksim bahasa Indonesia leksim / ringkas/ anak umur 9 tahun berupa persamaan $Y = -3E-12x^4 + 4E-09x^3 - 2E-05x^2 + 0.033x - 92.38$ dengan $R^2 = 0.915$, sedangkan anak umur 12 tahun dengan persamaan $Y = -5E-12x^4 + 3E-08x^3 - 8E-05x^2 + 0.096x - 113.4$ dengan $R^2 = 0.879$. Tampak garis persamaan pola spektrum frekuensi suara di awal frekuensi ada perbedaan, anak umur 9 tahun garis persamaan di awal lebih rendah dari anak umur 12 tahun yang cenderung meninggi.



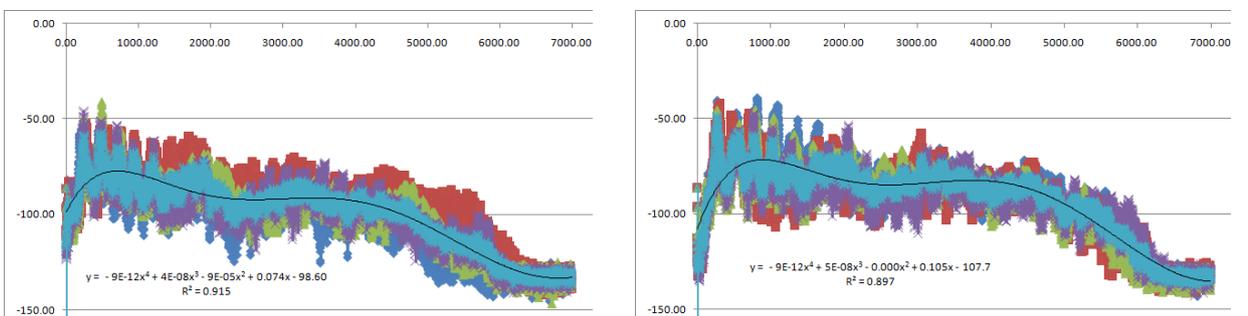
Gambar 1. Pola spektrum frekuensi suara Leksim /bakteri/ anak umur 9 dan 12 tahun



Gambar 2. Pola spektrum frekuensi suara Leksim /konveksi/ anak umur 9 dan 12 tahun



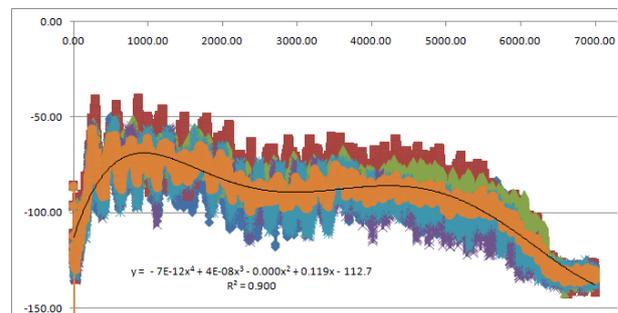
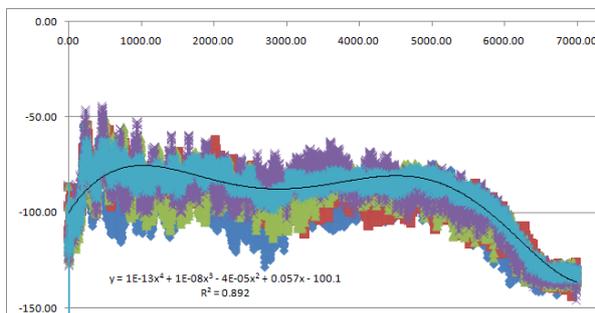
Gambar 3. Pola spektrum frekuensi suara Leksim /ringkas/ anak umur 9 dan 12 tahun



Gambar 4. Pola spektrum frekuensi suara Leksim /limbah/ anak umur 9 dan 12 tahun

Hasil analisis pola spektrum frekuensi suara daftar tutur leksim bahasa Indonesia leksim / limbah/ anak umur 9 tahun berupa persamaan $Y = -9E-12x^4 + 4E-08x^3 - 9E-05x^2 + 0.074x - 98.60$ dengan $R^2 = 0.915$, sedangkan anak umur 12 tahun dengan persamaan $Y = -9E-12x^4 + 5E-08x^3 - 0.000x^2 + 0.105x - 107.7$ dengan $R^2 = 0.897$. Tampak garis persamaan pola spektrum frekuensi suara di awal frekuensi ada perbedaan, anak umur 9 tahun garis persamaan di awal lebih rendah dari anak umur 12 tahun yang cenderung meninggi.

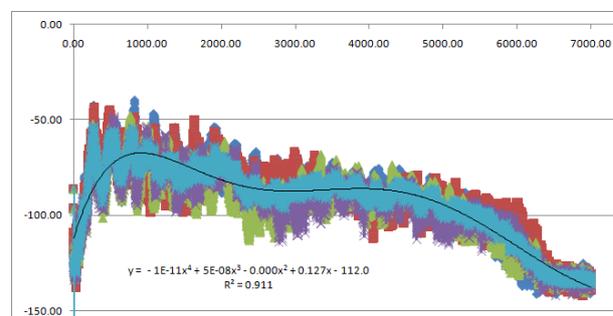
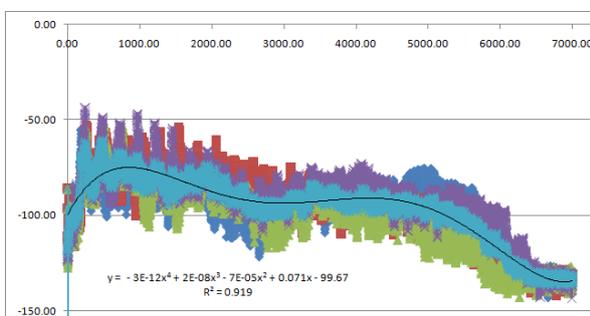
Hasil analisis pola spektrum frekuensi suara daftar tutur leksim bahasa Indonesia leksim / samudera/ anak umur 9 tahun berupa persamaan $Y = -3E-12x^4 + 2E-08x^3 - 7E-05x^2 + 0.071x - 99.67$ dengan $R^2 = 0.919$, sedangkan anak umur 12 tahun dengan persamaan $Y = -1E-11x^4 + 5E-08x^3 - 0.000x^2 + 0.127x - 112.0$ dengan $R^2 = 0.911$. Tampak garis persamaan pola spektrum frekuensi suara di awal frekuensi ada perbedaan, anak umur 9 tahun garis persamaan di awal lebih rendah dari anak umur 12 tahun yang cenderung meninggi.



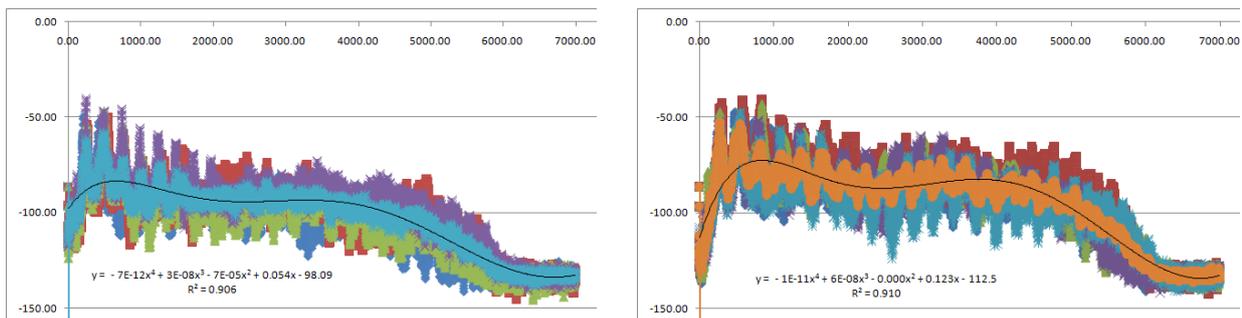
Gambar 5. Pola spektrum frekuensi suara Leksim /nasional/ anak umur 9 dan 12 tahun

Hasil analisis pola spektrum frekuensi suara daftar tutur leksim bahasa Indonesia leksim / nasional/ anak umur 9 tahun berupa persamaan $Y = -1E-13x^4 + 1E-08x^3 - 4E-05x^2 + 0.057x - 100.1$ dengan $R^2 = 0.892$, sedangkan anak umur 12 tahun dengan persamaan $Y = -7E-12x^4 + 4E-08x^3 - 0.000x^2 + 0.119x - 112.7$ dengan $R^2 = 0.900$. Tampak garis persamaan pola spektrum frekuensi suara di awal frekuensi ada perbedaan, anak umur 9 tahun garis persamaan di awal lebih rendah dari anak umur 12 tahun yang cenderung meninggi.

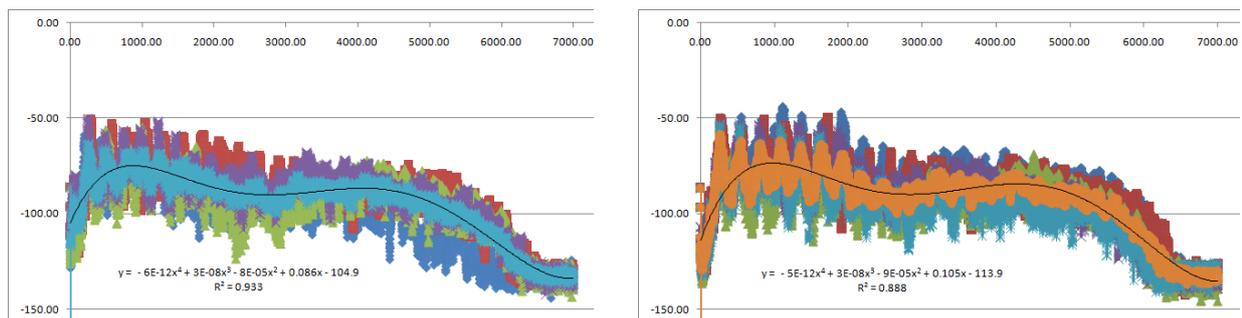
Hasil analisis pola spektrum frekuensi suara daftar tutur leksim bahasa Indonesia leksim / formulir/ anak umur 9 tahun berupa persamaan $Y = -7E-12x^4 + 3E-08x^3 - 7E-05x^2 + 0.054x - 98.09$ dengan $R^2 = 0.906$, sedangkan anak umur 12 tahun dengan persamaan $Y = -1E-11x^4 + 6E-08x^3 - 0.000x^2 + 0.123x - 112.5$ dengan $R^2 = 0.910$. Tampak garis persamaan pola spektrum frekuensi suara di awal frekuensi ada perbedaan, anak umur 9 tahun garis persamaan di awal lebih rendah dari anak umur 12 tahun yang cenderung meninggi.



Gambar 6. Pola spektrum frekuensi suara Leksim /samudera/ anak umur 9 dan 12 tahun



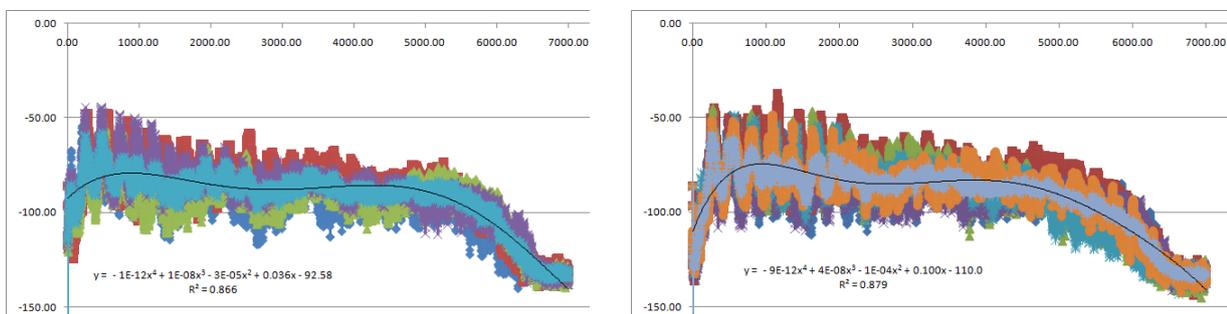
Gambar 7. Pola spektrum frekuensi suara Leksim /formulir/ anak umur 9 dan 12 tahun



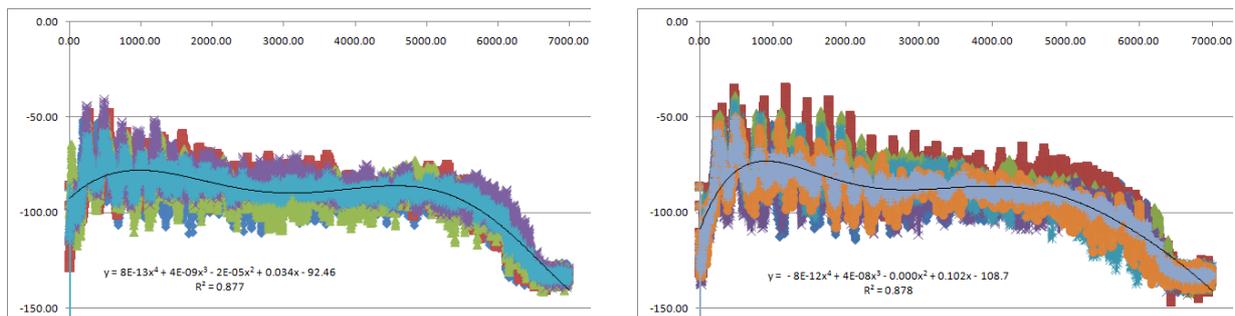
Gambar 8. Pola spektrum frekuensi suara Leksim /takjub/ anak umur 9 dan 12 tahun

Hasil analisis pola spektrum frekuensi suara daftar tutur leksim bahasa Indonesia leksim / takjub/ anak umur 9 tahun berupa persamaan $Y = -6E-12x^4 + 3E-08x^3 - 8E-05x^2 + 0.086x - 104.9$ dengan $R^2 = 0.933$, sedangkan anak umur 12 tahun dengan persamaan $Y = -5E-12x^4 + 3E-08x^3 - 9E-05x^2 + 0.105x - 113.9$ dengan $R^2 = 0.888$. Tampak garis persamaan pola spektrum frekuensi suara di awal frekuensi hampir tidak ada perbedaan, anak umur 9 tahun garis persamaan terlihat sama tinggi rendahnya dari anak umur 12 tahun.

Hasil analisis pola spektrum frekuensi suara daftar tutur leksim bahasa Indonesia leksim / ventilasi/ anak umur 9 tahun berupa persamaan $Y = -1E-12x^4 + 1E-08x^3 - 3E-05x^2 + 0.036x - 92.58$ dengan $R^2 = 0.866$, sedangkan anak umur 12 tahun dengan persamaan $Y = -9E-12x^4 + 4E-08x^3 - 1E-04x^2 + 0.100x - 110.0$ dengan $R^2 = 0.879$. Tampak garis persamaan pola spektrum frekuensi suara di awal frekuensi ada perbedaan, anak umur 9 tahun garis persamaan di awal lebih rendah dari anak umur 12 tahun yang cenderung meninggi.



Gambar 9. Pola spektrum frekuensi suara Leksim /ventilasi/ anak umur 9 dan 12 tahun



Gambar 10. Pola spektrum frekuensi suara Leksim /demokrasi/ anak umur 9 dan 12 tahun

Hasil analisis pola spektrum frekuensi suara daftar tutur leksim bahasa Indonesia leksim / demokrasi/ anak umur 9 tahun berupa persamaan $Y = -8E-13x^4 + 4E-08x^3 - 2E-05x^2 + 0.034x - 92.46$ dengan $R^2 = 0.877$, sedangkan anak umur 12 tahun dengan persamaan $Y = -8E-12x^4 + 4E-08x^3 - 0.000x^2 + 0.102x - 108.7$ dengan $R^2 = 0.878$. Tampak garis persamaan pola spektrum frekuensi suara di awal frekuensi ada perbedaan, anak umur 9 tahun garis persamaan di awal lebih rendah dari anak umur 12 tahun yang cenderung meninggi.

PEMBAHASAN

Hasil analisis pola spektrum frekuensi suara daftar tutur leksim bahasa Indonesia sejumlah 10 leksim baik pada anak umur 9 tahun dan 12 tahun menunjukkan persamaan yang positif, dengan arti bahwa susunan gigi geligi periode gigi bercampur dan periode awal gigi permanen muda dengan kontak maksimum mempunyai hubungan positif dengan rata-rata frekuensi suara pengucapan 10 leksim daftar tutur bahasa Indonesia. Nilai koefisien determinasi R^2 dari hasil analisis pola spektrum frekuensi suara daftar tutur bahasa Indonesia sejumlah 10 leksim menunjukkan nilai R^2 paling tinggi mendekati 1 adalah 0,933 pada anak umur 9 tahun pada leksim /takjub/, keadaan tersebut berarti pengucapan leksim /takjub/ dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,933 menunjukkan kemampuan gigi geligi periode gigi bercampur dengan kontak maksimal dalam mempengaruhi rata-rata frekuensi suara sebesar 93,3% dan sisanya sebesar 6,7% dipengaruhi faktor lain, sedang R^2 paling tinggi pada anak umur 12 tahun adalah 0,911 pada leksim / samudera/ yang berarti pengucapan leksim /

samudera/ dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,911 menunjukkan kemampuan gigi geligi periode awal gigi permanen muda dengan kontak maksimal dalam mempengaruhi rata-rata frekuensi suara sebesar 91,1% dan sisanya sebesar 8,9% dipengaruhi faktor lain. Nilai koefisien determinasi R^2 paling rendah adalah $R^2 = 0,866$ untuk anak umur 9 tahun leksim /ventilasi/ dan $R^2 = 0,843$ untuk anak umur 12 tahun leksim /konveksi/. Nilai koefisien determinasi R^2 paling tinggi 0,933 dan rendah 0,843 dapat dikatakan bahwa koefisien determinasi R^2 mempunyai korelasi kuat yang positif, karena masih termasuk dalam rentang $0,800 \leq R \leq 1$. Keadaan tersebut mempunyai arti bahwa gigi geligi periode gigi bercampur dan periode awal permanen muda dengan kontak maksimal mempengaruhi rata-rata frekuensi suara yang positif. Pengucapan leksim / takjub/ dan /samudera/ yang mempunyai koefisien determinasi paling mendekati 1 dapat dikatakan bahwa leksim tersebut sering dan mudah diucapkan pada saat pembelajaran anak di bangku sekolah dan dapat dipakai sebagai alat uji pengucapan baik pada anak umur 9 tahun maupun 12 tahun. Untuk leksim /ventilasi/ dan /konveksi/ dapat dipakai sebagai pertimbangan karena pengucapannya agak tidak mudah untuk diucapkan sebaiknya tidak diujikan pada anak umur 9 dan 12 tahun.

Hasil analisis pola spektrum frekuensi suara daftar tutur bahasa Indonesia dari 10 leksim terlihat pada awal pola spektrum frekuensi suara tampak lebih rendah pada anak umur 9 tahun dibandingkan dengan anak umur 12 tahun yang lebih tinggi, keadaan tersebut disebabkan karena lengkung gigi dan rahang, volume dan susunan gigi dalam rongga mulut lebih kecil pada anak umur 9 tahun. Pola spektrum frekuensi suara daftar tutur bahasa

Indonesia tampak mempunyai persamaan yang sama pada leksim /bakteri/, /samudera/, dengan persamaan $Y = -1E-11x^4 + 5E-08x^3 - 0.000x^2 + \dots$ (1), sedang pada leksim /formulir/, dengan persamaan $Y = -1E-11x^4 + 6E-08x^3 - 0.000x^2 + \dots$ (2), serta pada leksim /limbah/, dengan persamaan sebagai $Y = -9E-12x^4 + 5E-08x^3 - 0.000x^2 + \dots$ (3) pada anak umur 12 tahun. Keadaan tersebut dapat dipakai sebagai uji kejelasan pengucapan untuk melihat ada tidaknya ruangan dari susunan gigi geligi baik pada anak umur 9 tahun dan 12 tahun. Persamaan (1), (2) dan (3) bila diamati dan dibandingkan terlihat bahwa persamaan (1) cenderung menonjolkan vokal /a/ pada leksim /bakteri/, /samudera/, sedang persamaan (2) menonjolkan vokal /o/, serta persamaan (3) menonjolkan vokal /i/. Kelanjutan dari persamaan (1), (2) dan (3) berupa persamaan lanjutan yang mencerminkan kekhususan dari masing-masing leksim. Semua persamaan dari 10 leksim daftar tutur bahasa Indonesia dapat dipakai sebagai formula untuk uji kejelasan pengucapan baik pada anak umur 9 tahun dan 12 tahun. Pola spektrum frekuensi suara daftar tutur bahasa Indonesia anak umur 9 tahun tampak /ventilasi/ dengan persamaan $Y = -1E-12x^4 + 1E-08x^3 - 3E-05x^2 + \dots$, persamaan tersebut menonjolkan vokal /i/. Keadaan vokal juga dapat dijelaskan melalui pola spektrum frekuensi suara pada leksim /samudera/ menonjolkan vokal /a/. Keadaan tersebut sesuai dengan klasifikasi vokal dengan melihat vokal tinggi atau rendah sesuai dengan frekuensinya, vokal /i/ mempunyai frekuensi paling tinggi dan /a/ paling rendah.

Ditinjau dari analisis pola spektrum frekuensi suara 10 leksim daftar tutur bahasa Indonesia untuk anak umur 12 tahun pada masing-masing leksim, memiliki ciri dan penekanan tertentu. Leksim /bakteri/ penekanan terletak pada /ba/, /limbah/ penekanan pada /ba/, /samudera/ penekanan pada /sa/ atau /ra/, dengan persamaan $5E-08x^3 - 0.000x^2 + \dots$, /formulir/ penekanan pada /fo/ dengan persamaan $6E-08x^3 - 0.000x^2 + \dots$, dari kedua persamaan tersebut tampak penekanan pada leksim yang ada tidak banyak variasinya dan vokal di dalamnya sama pada masing-masing persamaan, sehingga dapat dikatakan leksim dengan konsonan dan vokal yang ada tersebut

mempunyai persamaan yang pasti. Untuk leksim /nasional/ penekanan pada /sio/, /demokrasi/ penekanan pada /mo/, dengan persamaan sama $4E-08x^3 - 0.000x^2 + \dots$, di dalamnya terdapat variasi vokal, sehingga persamaan tersebut tidak dapat dikatakan pasti, dan perlu memperhatikan keseluruhan dari persamaan tersebut dalam menguji kejelasan suara. Leksim /ventilasi/ penekanan pada /ven/, dengan persamaan $4E-08x^3 - 1E-04x^2 + \dots$ di dalamnya terdapat variasi vokal, sehingga persamaan tersebut tidak dapat dikatakan pasti, dan perlu memperhatikan keseluruhan dari persamaan tersebut dalam menguji kejelasan suara. Pada leksim /konveksi/ mempunyai penekanan /ve/, /takjub/ penekanan pada /jub/ dengan persamaan $3E-08x^3 - 9E-05x^2 + \dots$ di dalamnya terdapat variasi vokal, sehingga persamaan tersebut tidak dapat dikatakan pasti, dan perlu memperhatikan keseluruhan dari persamaan tersebut dalam menguji kejelasan suara. Leksim /ringkas/ penekanan pada /ring/, dengan persamaan $3E-08x^3 - 8E-05x^2 + \dots$ di dalamnya terdapat variasi vokal, sehingga persamaan tersebut tidak dapat dikatakan pasti, dan perlu memperhatikan keseluruhan dari persamaan tersebut dalam menguji kejelasan suara.

KESIMPULAN

Sejumlah 10 kata dari daftar tutur kata bahasa Indonesia yang telah dibakukan diuji secara klinis pada anak laki-laki umur 9 dan 12 tahun dengan maloklusi klas I Angle variasi protrusif terbukti dapat diterapkan secara klinis dengan hasil sangat signifikan. Pola spektrum frekuensi suara dapat menggambarkan perbedaan pengucapan 10 kata dari daftar tutur kata bahasa Indonesia pada anak laki-laki umur 9 dan 12 tahun dengan maloklusi klas I angle variasi protrusif. Kesimpulan hasil penelitian ini adalah:

1. Masing-masing leksim mempunyai pola, persamaan dan koefisien determinasi grafik frekuensi yang berbeda dan spesifik.
2. Pola dan persamaan grafik frekuensi anak umur 9 tahun mempunyai amplitudo lebih rendah dan pola yang lebih tipis daripada anak umur 12 tahun.

3. Daftar tutur bahasa Indonesia 10 leksim dapat diterapkan sebagai formula alat uji kejelasan pengucapan pada anak tahap gigi bercampur dan awal permanen muda dengan maloklusi klas I Angle variasi protrusif.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ramin A, David TW. Text book of pediatric. ed 18. Philadelphia. Saunders. USA. 2004; 151-16.
2. Cameron AC, Widmer RP. Handbook of pediatric dentistry. Mosby-Wolfe. London. Philadelphia. St Louis. Sydney. Tokyo. 2008; 307-313.
3. Bambang S. Terapi wicara untuk praktisi pendidikan dan kesehatan. EGC. Jakarta. 2000.
4. Dardjowidjojo S. Psiko-Linguistik: Pengantar pemahaman bahasa manusia. Unika Atma Jaya. Yayasan Obor Indonesia. Edisi kedua. Jakarta. 2010.
5. Marsono. Fonetik. Gadjah Mada University Press. 1986.
6. Locke JL. A Theory of neurolinguistic development: brain and language. 1997; 58: 265-326.
7. Bernd Weinberg. Pediatric dentistry and speech pathology: speech and language performance in children. In Mc Donald. Dentistry for the Child and Adolescent. 6th Ed. Mosby Co. St Louis. 1994.
8. William AS. Manual of articulatory phonetics. Part one. Published by Committee on Missionary Personnel. Division of Foreign. NCCC. Distributed by Partical Anthropology. Box 307. Tarrytown. Newyork. 1961.
9. Carrel JA. Disorder of articulation. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs. New Jersey. 1983.
10. Rinaldi BU. Anomali struktural gigi dan mulut hubungannya dengan kejelasan bicara. Pertemuan Ilmiah IKGA IV-IDGAI. Bandung. 2003.
11. SaptiAri U, Rinaldi BU, Iwa Sutardjo. Perubahan pengucapan huruf "S" selama perawatan orthodonsi pada kasus gigitan terbuka anterior dengan tongue thrusting pada anak (laporan kasus). Desidui jurnal kedokteran gigi anak edisi khusus pertemuan ilmiah IDGAI. Oktober. Yogyakarta. 2003. H. 1-11.
12. Rinaldi BU, Iwa Sutardjo. Perbedaan pengaruh ketebalan basis plat space maintenar rahang atas terhadap besarnya frekuensi dan waktu adaptasi pengucapan suara huruf "R" pada anak usia 8 tahun. Desidui Jurnal Kedokteran gigi Anak Vol V No 1 Januari. 2008. H: 1-1.
13. Rinaldi BU. Deteksi perubahan suara kasus logopedik pada perawatan gigi anak. Majalah Kedokteran Gigi Vol 15 No 1 Juni. 2008. H. 85-94.
14. Rinaldi, Iwa, Soepomo, Sunarno, Soewito. Penyusunan, pembakuan dan penerapan daftar tutur kata bahasa Indonesia sebagai uji pengucapan pada oklusi klas I angle (kajian pada anak umur 9-12 tahun). Disertasi. Prodi S3 FKG-UGM. Yogyakarta. 2015.
15. Rinaldi, Iwa, Soepomo, Sunarno, Soewito. Penyusunan, pembakuan dan penerapan daftar tutur kata bahasa Indonesia sebagai uji pengucapan pada oklusi klas I angle (kajian pada anak umur 9-12 tahun). Disertasi. Prodi S3 FKG-UGM. Yogyakarta. 2015.
16. Pinkham, Casamassimo, Fields, McTigue, Nowak. Pediatric Dentistry: Infancy through adolescence. Fourth Ed. Elsevier Saunders. St Louis Missouri. 2005.
17. Bishara SE. Text book of orthodontic: development of the dental occlusion. WB. Saunders Co. Philadelphia. 2000.
18. Foster TD. Ortodonsi. Buku Ajar. Ed III. Penerbit EGC. 1999.