

PENGUKURAN SPEKTRUM SUARA MANUSIA LANSIA BERDASARKAN JENIS KELAMIN DAN SUKU MENGUNAKAN *SOFTWARE* PRAAT

Salomo, Natalia, Erwin

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Riau Pekanbaru

email:m.cnatalia@yahoo.co.id

ABSTRACT

Research on analysis of spectrum of elderly human voice based on gender and ethnic by using software praat has been carried out. The samples of the spectrum in this research are Batak, Javanese, Malay, Minang, Sunda and Sakai ethnic. The recording of the human voice used a microphone and laptop (computer) equipped with a software called "praat". Sample of elderly human (60-70 years) voice was recorded for two men and two women from the above ethnics. In this research, it was used one pieces of said "*Joko Widodo adalah presiden Indonesia yang ke tujuh*", which said three times by each sample. The results of the research show that voice spectrum of the samples of men and women from the above ethnics have different characteristic. The men and women from Batak and Javanese ethnic has the highest fundamental frequency for all samples, that is 158 Hz and 221 Hz respectively. The lowest frequency is 98 Hz and 160 Hz from Minang and Sunda ethnic respectively. In general, the value of fundamental frequency for men and women decreases as the age increases, sound producing organs and conditions sample. The value of formant is affected by the age of the sample. The value of the formant decreases as the age of the samples increases, however, in this research some values of formant increase. This increase was suspected due to the change of distance between sample's mouth to the microphone.

Keywords : praat, elderly, pitch, formant, ethnic

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pengukuran spektrum suara manusia lansia berdasarkan jenis kelamin dan suku menggunakan *software* Praat. Suku yang dijadikan sampel penelitian yaitu suku Batak, Jawa, Melayu, Minang, Sakai dan Sunda. Proses perekaman suara manusia menggunakan mikrofon dan laptop (komputer) yang dilengkapi dengan *software* praat. Pengambilan sampel dilakukan dengan merekam suara lansia (60-70 thn) yang terdiri dua laki-laki dan dua perempuan setiap suku. Setiap sampel membaca sebuah kalimat yaitu "*Joko Widodo adalah Presiden Indonesia yang Ketujuh*" yang diulang sebanyak tiga kali. Hasil penelitian Spektrum suara yang dihasilkan antara sampel laki-laki dan perempuan pada setiap suku berbeda-beda. Frekuensi dasar rata-rata tertinggi untuk laki-laki adalah suku Batak yaitu 158 Hz dan terendah adalah suku Minang yaitu 98 Hz. Frekuensi dasar rata-rata tertinggi untuk perempuan adalah suku Jawa yaitu 221 Hz dan terendah adalah suku Sunda yaitu 160 Hz. Frekuensi dasar untuk laki-laki dan perempuan secara umum berkurang seiring dengan pertambahan usia, bentuk organ penghasil suara dan kondisi sampel. Bertambahnya usia mempengaruhi nilai formant. Semakin tua usia seseorang maka nilai formantnya semakin menurun. Secara umum hasil penelitian ini menunjukkan hal yang sama, namun ada beberapa sampel yang nilai formantnya mengalami kenaikan, kenaikan ini disebabkan adanya perubahan jarak antara mulut sampel terhadap mikrofon.

Kata kunci : praat, lansia, *pitch*, formant, suku

PENDAHULUAN

Tuhan menciptakan manusia menjadi dua golongan yaitu laki-laki dan perempuan. Manusia adalah makhluk sosial yang memerlukan bahasa sebagai alat komunikasi untuk berinteraksi dengan sesama.

Indonesia adalah negara yang memiliki anekaragam suku dan budaya. Bahasa digunakan sebagai alat komunikasi paling efektif. Bahasa, budaya dan masyarakat saling berkaitan dan memiliki hubungan erat, masyarakat tidak mungkin bisa berjalan tanpa bahasa dan juga sebaliknya. Masyarakat memiliki bahasa daerah yang beragam untuk berkomunikasi berdasarkan suku masing-masing, sehingga ketika berbicara terdapat perbedaan dialek yang masih kental di setiap individu sesuai sukunya. Banyaknya perbedaan ini membuat karakteristik suara manusia yang unik setiap suku.

Karakteristik suara manusia terdiri dari Formant dan *Pitch*. *Pitch* merupakan nada dasar manusia. *Pitch* pada laki-laki secara umum lebih rendah daripada perempuan. Formant yang secara fisis merupakan spektrum puncak ke puncak dari suara manusia berpengaruh terhadap suara vokal yang dihasilkan dan warna dari suara dari seseorang. Ketika mendengar suara manusia yang tidak dikenal melalui telepon atau radio, maka secara spontan seseorang pendengar dengan cepat mengembangkan kesan yang berbeda apakah pembicara tersebut adalah laki laki atau perempuan, dewasa atau anak-anak (Smith *et. al.*, 1975). Adapun tujuan dari pengenalan atau identifikasi suara manusia adalah untuk menentukan siapa yang berbicara

berdasarkan cara bicara secara individu (Cheong *et. al.*, 2008).

Semakin bertambahnya umur manusia, maka pita suaranya juga mengalami penambahan dalam dimensi panjang dan beratnya yang mengakibatkan menurunnya frekuensi fundamental dari orang tersebut (Titze, 1989). Frekuensi nada dasar dan formant suara manusia baik laki-laki maupun perempuan mengalami penurunan yang disebabkan oleh penambahan usia, kondisi seseorang, suku dan bentuk organ penghasil suara. Kelompok umur lansia nilai frekuensi dasar rata-rata berkisar antara 100 – 140 Hz untuk laki-laki dan 160 – 200 Hz untuk perempuan (Rahim, 2014). Penelitian yang dilakukan oleh Widia Rahim menunjukkan nilai frekuensi dasar dan formant suara manusia berdasarkan *gender* dan kelompok umur. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran spektrum suara manusia lansia berdasarkan jenis kelamin dan suku untuk menentukan nilai frekuensi dasar dan formant menggunakan *software spectrum analyzer* yaitu Praat.

METODE PENELITIAN

1. Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Mikrofon
2. Laptop
3. Kabel Penghubung
4. *Software* Praat

2. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti sebuah diagram alir seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Langkah pertama adalah mempersiapkan peralatan yang dibutuhkan. Sampel

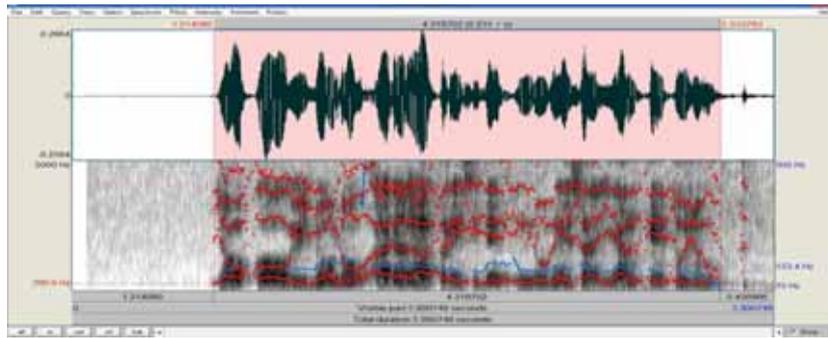
lansia laki-laki dan perempuan yang berjumlah 24 orang terdiri dari suku Batak, Jawa, Melayu, Minang, Sakai dan Sunda. Kalimat yang dibaca oleh setiap sampel yaitu “*Joko Widodo adalah presiden Indonesia yang ke tujuh*” sebanyak tiga kali untuk mempermudah dalam menganalisa spektrum suara sampel. Perekaman suara dilakukan dengan merekam suara sampel melalui mikrofon yang telah terhubung dengan laptop yang sudah

memiliki *software* Praat dengan jarak 7 cm. Rekaman suara disimpan dalam format *Waveform(*.wav)*.

Rekaman suara yang sudah di *block* seperti terlihat pada Gambar 2, selanjutnya dapat menentukan nilai frekuensi dasar (*pitch*) dan formant menggunakan *software* Praat yang bertujuan untuk mendapatkan perbedaan nilai frekuensi dasar pada setiap suara serta melihat nilai F_1 , F_2 , dan F_3 dari suara sampel.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Hasil spektrum suara menggunakan *software* Praat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini membahas tentang perbedaan spektrum suara, *pitch* dan formant dari suara manusia lansia.

1. Spektrum Suara Lansia Berdasarkan Suku

Hasil pengukuran durasi rata-rata terhadap spektrum suara lansia dari beberapa suku dengan menggunakan *software* Praat ditampilkan dalam Tabel 1.1.

Berdasarkan hasil durasi total rata-rata pengucapan kalimat oleh sampel laki-laki setiap suku maka ditentukan durasi terpanjang dari semuanya yaitu dari suku Jawa pada

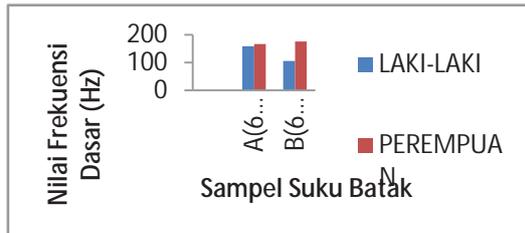
sampel A berusia 65 tahun dan terpendek yaitu suku Minang pada sampel A berusia 68 tahun. Hasil durasi total rata-rata pengucapan kalimat oleh sampel perempuan setiap suku dapat ditentukan durasi terpanjang yaitu suku Melayu pada sampel A berusia 63 tahun dan terpendek yaitu suku Minang pada sampel B berusia 61 tahun. Setiap sampel dari beberapa suku memiliki bentuk spektrum suara dan durasi yang berbeda. Durasi yang dihasilkan bervariasi yang diduga disebabkan oleh umur, faktor kesehatan, jumlah gigi, perokok aktif/pasif dan gaya berbicara seseorang (dialek, tekanan dan kecepatan berbicara).

Tabel 1.1 Durasi total rata-rata ucapan sampel berdasarkan suku dan jenis kelamin

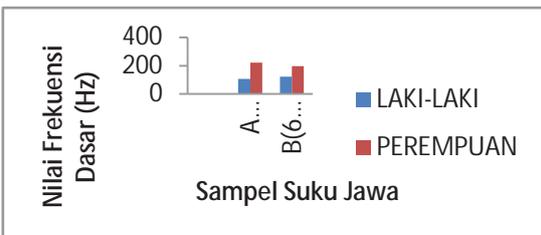
| No | Nama | Umur (tahun) | Suku | Durasi Total Rata-rata (detik) | |
|----|------|--------------|--------|--------------------------------|-----------|
| | | | | Laki-Laki | Perempuan |
| 1 | A | 62 dan 65 | Batak | 3,37 | 6,03 |
| 2 | B | 65 dan 63 | | 4,75 | 4,32 |
| 3 | A | 65 dan 61 | Jawa | 5,95 | 4,92 |
| 4 | B | 62 dan 62 | | 5,30 | 3,98 |
| 5 | A | 70 dan 63 | Melayu | 4,83 | 6,89 |
| 6 | B | 65 dan 70 | | 3,63 | 3,69 |
| 7 | A | 68 dan 62 | Minang | 2,62 | 3,73 |
| 8 | B | 65 dan 61 | | 3,71 | 3,39 |
| 9 | A | 70 dan 61 | Sakai | 3,93 | 4,31 |
| 10 | B | 66 dan 60 | | 3,97 | 4,42 |
| 11 | A | 60 dan 62 | Sunda | 5,68 | 4,32 |
| 12 | B | 61 dan 61 | | 3,75 | 4,28 |

2. Frekuensi Dasar (*Pitch*) pada Spektrum Suara Lansia Laki-Laki dan Perempuan

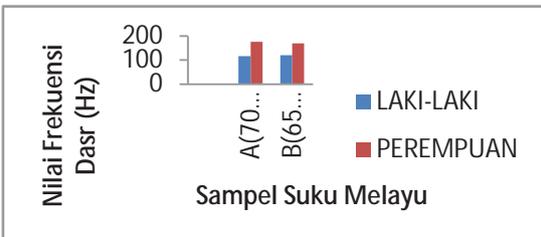
Grafik nilai frekuensi dasar rata-rata sampel untuk setiap suku secara lengkap ditampilkan pada Gambar 3 sampai Gambar 8.



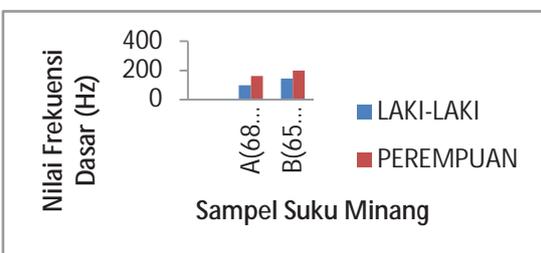
Gambar 3. Grafik nilai frekuensi dasar rata-rata sampel pada suku Batak.



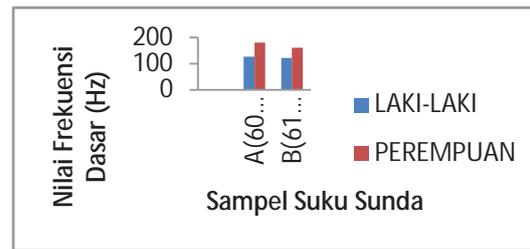
Gambar 4. Grafik nilai frekuensi dasar rata-rata sampel pada suku Jawa



Gambar 5. Grafik nilai frekuensi dasar rata-rata sampel pada suku Melayu



Gambar 7 Grafik nilai frekuensi dasar rata-rata sampel pada suku Minang



Gambar 8. Grafik nilai frekuensi dasar rata-rata sampel pada suku Sunda

Gambar 3-8 dapat dilihat bahwa nilai frekuensi dasar rata-rata suara lansia laki-laki lebih rendah di banding dengan frekuensi dasar suara lansia perempuan untuk setiap suku. Semakin bertambahnya usia sampel, maka nilai frekuensi dasarnya mengalami penurunan. Frekuensi dasar lansia laki-laki berkisar pada 98 – 158 Hz dan untuk lansia perempuan berkisar pada 160 – 221 Hz. Hasil penelitian menunjukkan nilai frekuensi dasar untuk laki-laki tertinggi pada suku Batak yaitu 158 Hz pada sampel A berusia 62 tahun dan nilai terendah pada suku Minang yaitu 98 Hz pada sampel A berusia 68 tahun. Nilai frekuensi dasar perempuan tertinggi pada suku Jawa yaitu 221 Hz pada sampel A berusia 61 tahun dan nilai terendah pada suku Sunda yaitu 160 Hz pada sampel B berusia 62 tahun. Tinggi rendahnya pitch dipengaruhi oleh usia, kondisi seseorang (seperti kesehatan, jumlah gigi dan lain-lain), jenis kelamin dan pita suara. Laki-laki memiliki pita suara yang lebih panjang dan lebar sedangkan perempuan memiliki pita suara lebih pendek dan sempit sehingga pita suara menghasilkan getaran menjadi lebih banyak dibanding dengan pita suara laki-laki (Titze, 1989). Hasil penelitian ini memiliki karakteristik yang sama dengan hasil penelitian sebelumnya (M. N. Al-Azhar, 2011) dan (Rahim, 2014)

3. Formant pada Spektrum Suara Lansia Laki-Laki dan Perempuan

Tabel nilai formant rata-rata sampel untuk setiap suku dapat dilihat pada Tabel 2 sampai 7.

Tabel 2. Nilai formant rata-rata sampel suku Batak

| Nama dan Usia | Laki-Laki | | | Perempuan | | |
|----------------------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|
| | F1 (Hz) | F2 (Hz) | F3 (Hz) | F1 (Hz) | F2 (Hz) | F3 (Hz) |
| A(62 thn dan 65 thn) | 523,61 | 1759,82 | 2815,01 | 591,94 | 1867,35 | 3043,61 |
| B(65 thn dan 63 thn) | 564,47 | 1743,33 | 2815,53 | 575,46 | 1983,4 | 2978,13 |

Tabel 3. Nilai formant rata-rata sampel suku Jawa

| Nama dan Usia | Laki-Laki | | | Perempuan | | |
|----------------------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|
| | F1 (Hz) | F2 (Hz) | F3 (Hz) | F1 (Hz) | F2 (Hz) | F3 (Hz) |
| A(65 thn dan 61 thn) | 555,11 | 1808,93 | 2984,13 | 603,46 | 1930,74 | 3129,71 |
| B(62 thn dan 62 thn) | 770,22 | 1733,39 | 2836,67 | 618,58 | 1908,53 | 2948,18 |

Tabel 4. Nilai formant rata-rata sampel suku Melayu

| Nama dan Usia | Laki-Laki | | | Perempuan | | |
|----------------------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|
| | F1 (Hz) | F2 (Hz) | F3 (Hz) | F1 (Hz) | F2 (Hz) | F3 (Hz) |
| A(70 thn dan 63 thn) | 591,31 | 1799,96 | 2590,6 | 607,67 | 1980,38 | 3101,32 |
| B(65 thn dan 70 thn) | 419,31 | 1806,91 | 3058,1 | 706,998 | 1897,09 | 2983,04 |

Tabel 5. Nilai formant rata-rata sampel suku Minang

| Nama dan Usia | Laki-Laki | | | Perempuan | | |
|----------------------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|
| | F1 (Hz) | F2 (Hz) | F3 (Hz) | F1 (Hz) | F2 (Hz) | F3 (Hz) |
| A(68 thn dan 62 thn) | 450,11 | 1703,52 | 2639,85 | 611,01 | 1870,23 | 2907,08 |
| B(65 thn dan 61 thn) | 525,13 | 1706,14 | 2648,2 | 561,21 | 1852,52 | 2899,41 |

Tabel 6. Nilai formant rata-rata sampel suku Sakai

| Nama dan Usia | Laki-Laki | | | Perempuan | | |
|----------------------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|
| | F1 (Hz) | F2 (Hz) | F3 (Hz) | F1 (Hz) | F2 (Hz) | F3 (Hz) |
| A(70 thn dan 61 thn) | 564,34 | 1884,89 | 2871,58 | 550,42 | 1942,06 | 2938,27 |
| B(66 thn dan 60 thn) | 534,26 | 1758,08 | 2725,36 | 610,96 | 1881,17 | 2902,71 |

Tabel 7. Nilai formant rata-rata sampel suku Sunda

| Nama dan Usia | Laki-Laki | | | Perempuan | | |
|----------------------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|
| | F1 (Hz) | F2 (Hz) | F3 (Hz) | F1 (Hz) | F2 (Hz) | F3 (Hz) |
| A(60 thn dan 60 thn) | 645,51 | 1743,7 | 2742,92 | 684,37 | 1993,87 | 2941,71 |
| B(61 thn dan 62 thn) | 438,19 | 1842,76 | 3037,2 | 623,89 | 1904,34 | 3107,3 |

Data dalam tabel menunjukkan bahwa nilai F_1 laki-laki tertinggi pada suku Jawa yaitu 770 Hz pada sampel B berusia 62 tahun. Nilai F_2 laki-laki tertinggi pada suku Sakai yaitu 1884 Hz pada Sampel A berusia 70 tahun. Nilai F_3 laki-laki tertinggi pada suku Melayu yaitu 3508 Hz pada sampel B berusia 65 tahun. Untuk perempuan nilai F_1 tertinggi pada suku Melayu yaitu 706 Hz pada sampel B berusia 70 tahun. Nilai F_2 tertinggi pada suku Sunda yaitu 1993 Hz pada sampel A berusia 60 tahun. Nilai F_3 tertinggi pada suku Jawa yaitu 3129 Hz pada sampel A berusia 61 tahun. Nilai formant rata-rata F_1, F_2 , dan F_3 perempuan memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai formant laki-laki. Hasil yang diperoleh sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya (Rahim, 2014).

Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil penelitian yaitu jarak mikrofon dengan mulut pembicara tidak sama, cara pengucapan kalimat yang terlalu cepat dan terlalu lambat,

jumlah gigi sampel, intonasi yang berubah-ubah, kondisi yang ramai saat perekaman suara sehingga banyak *noise* yang ikut terekam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengukuran spektrum suara lansia berdasarkan suku dan jenis kelamin dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Spektrum suara sampel antara laki-laki dan perempuan pada setiap suku memiliki karakteristik berbeda-beda.
2. Durasi ucapan sampel bervariasi untuk masing-masing suku dan durasi ini mempengaruhi panjang dan pendeknya spektrum suara yang dihasilkan.
3. Frekuensi dasar rata-rata lansia dari beberapa suku untuk sampel laki-laki memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan frekuensi dasar rata-rata untuk perempuan. Nilai ini berkisar 98 – 158 Hz untuk laki-laki dan untuk perempuan berkisar 160 – 221 Hz.
4. Frekuensi rata-rata tertinggi untuk laki-laki berasal dari suku Batak dengan nilai 158 Hz dan terendah adalah suku Minang yaitu 98 Hz. Frekuensi rata-rata tertinggi untuk perempuan adalah suku Jawa yaitu 221 Hz dan terendah adalah suku Sunda yaitu 160 Hz.
5. Frekuensi dasar untuk laki-laki dan perempuan secara umum berkurang seiring dengan penambahan usia.
6. Semakin tua seseorang maka nilai formantnya semakin menurun. Secara umum hasil penelitian ini

menunjukkan hal yang sama, namun ada beberapa sampel yang nilai formantnya mengalami kenaikan, kenaikan ini disebabkan adanya perubahan jarak antara mulut sampel terhadap mikrofon.

DAFTAR PUSTAKA

- Boersma P, Weenink D. *Praat: doing phonetics by computer*. (Computer software and manual). Melalui <http://www.fon.hum.uva.nl/praat> [May/11/09].
- Cheong, S. Y, and Manan, A. 2008. *Malay Language Text Independent Speaker Verification Using NN-MLP Classifier with MFCC*, International Conference on Electronic Design.
- M. N. Al-Azhar. 2011. *Audio Forensic: Theory And Analysis*. Pusat Laboratorium Forensik Polri Bidang Fisika Dan Komputer Forensik.
- Rahim, W. 2014. *Analisis Spektrum Suara Manusia Berdasarkan Jenis Kelamin (Gender) dan Kelompok Umur Menggunakan Komputer*. Pekanbaru
- Smith, R. R., and Patterson, R. D. 2005. The interaction of glottal-pulse rate and vocal-tract length in judgements of speaker size, sex, and age. *J. Acoust. Soc. Am.*, 118, 3177-3186.
- Titze, I. R. 1989. *Physiologic and Acoustic Differences between Male and Female Voices*. *J. Acoust. Soc. Am.*, 85, 1699.