

IDENTIFIKASI PARAMETER FISIS KATA *WOLU* OLEH DIALEK JAWA BANDEK DAN DIALEK JAWA NGAPAK DENGAN *DISCRETE FOURIER TRANSFORM (DFT)* DAN *HILBERT TRANSFORM (HT)*

PHYSICAL PARAMETERS IDENTIFICATION OF THE WORD "WOLU" BY THE BANDEK JAVANESE DIALECT AND THE NGAPAK JAVANESE DIALECT USING DISCRETE FOURIER TRANSFORM (DFT) AND HILBERT TRANSFORM (HT)

Oleh: Hawaina Nurus Soraya, Universitas Negeri Yogyakarta
hawainans1@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui parameter fisis yang dapat membedakan suara dialek bandek dan dialek ngapak; dan mengetahui hasil analisisnya. Metode penelitian ini adalah dengan mengkorelasi-silangkan sinyal suara dari dua dialek, kemudian mencari parameter fisisnya dengan menggunakan *Discrete Fourier Transform (DFT)* dan *Hilbert Transform (HT)*. Dengan menggunakan *software* Matlab R2008a, nilai korelasi silang dianalisis untuk mengetahui kemiripan antara sinyal suara dari dialek bandek dan dialek ngapak, selain itu spektrum sinyal suara yang memuat frekuensi penyusun dan amplitudonya dianalisis dengan *Discrete Fourier Transform (DFT)* dan *Hilbert Transform (HT)* untuk menganalisis *envelope* masing-masing sinyal suara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan korelasi silang dapat diketahui sinyal suara dengan dialek yang sama memiliki kemiripan yang lebih tinggi dibanding dengan sinyal suara dengan dialek yang berbeda. Metode analisis *Discrete Fourier Transform (DFT)* menghasilkan spektrum yang nilainya tumpang tindih antar dialek sehingga tidak dapat digunakan untuk mengkarakterisasi parameter fisis perbedaan dua dialek. Sedangkan metode analisis *Hilbert Transform (HT)* dapat digunakan untuk mencari perbedaan parameter fisis antara dialek bandek dan dialek ngapak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pelafalan kata *wolu* oleh dialek bandek memiliki penurunan volume antara kedua suku kata yang lebih besar, jeda suku kata yang lebih pendek dan durasi yang lebih pendek dibandingkan dengan pelafalan kata *wolu* oleh dialek ngapak.

Kata kunci: Dialek Bandek, Dialek Ngapak, Korelasi-Silang, Spektrum, *Envelope*, *Discrete Fourier Transform (DFT)*, dan *Hilbert Transform (HT)*.

Abstract

This research was aimed to know the physical parameters that can distinguish between "bandek" dialect and "ngapak" dialects; and know the analysis results. The method of this research applied cross-correlate voice signals from two dialects, then looking for the physical parameter using the Discrete Fourier Transform (DFT) and the Hilbert Transform (HT). By used Matlab R2008a, the cross-correlation value was analyzed to find out the similarities between the voice signal of "bandek" dialect and "ngapak" dialects, besides the voice signal spectrum that contained frequency constituent and amplitude was analyzed using the Discrete Fourier Transform (DFT) and the Hilbert Transform (HT) analyzed envelope of each voice signal. The results showed that with cross-correlation of voice signals between the same dialect had higher similarities than voice signal with different dialects. Method of Discrete Fourier Transform (DFT) analysis produced a spectrum of overlap value between "bandek" dialects and "ngapak" dialect therefore so it cannot be used to identified physical parameter differences of the two dialects. Whereas the method of Hilbert Transform (HT) analysis can be used to find the difference between physical parameters of "bandek" dialect and "ngapak" dialect. So it can be concluded that the pronunciation of "wolu" by the "bandek" dialect had greater volume decreasing between the two syllables, syllable pauses were shorter and shorter duration of pronunciation if compared to the pronunciation of "wolu" by the "ngapak" dialects.

Key words: "Bandek" Dialect, Cross-Correlation, Discrete Fourier Transform (DFT), Envelope, Hilbert Transform (HT), "Ngapak" Dialect, and Spectrum.

PENDAHULUAN

Bahasa daerah paling banyak penuturnya di Indonesia adalah bahasa Jawa. Luasnya daerah

persebaran bahasa Jawa di Pulau Jawa menyebabkan munculnya banyak variasi dialek, diantaranya dialek bandek dan dialek ngapak.

Perbedaan khas dari dua dialek dapat dikenali dari pelafalan dan intonasi; dialek ngapak terkenal dengan pengucapan yang lugu, tegas, apa adanya dan lebih keras dibanding dengan dialek bandek. Atas dasar perbedaan tersebut peneliti bermaksud mencari parameter fisis apa yang dapat membedakan kedua dialek tersebut dengan menganalisis sinyal suara dari masing-masing dialek.

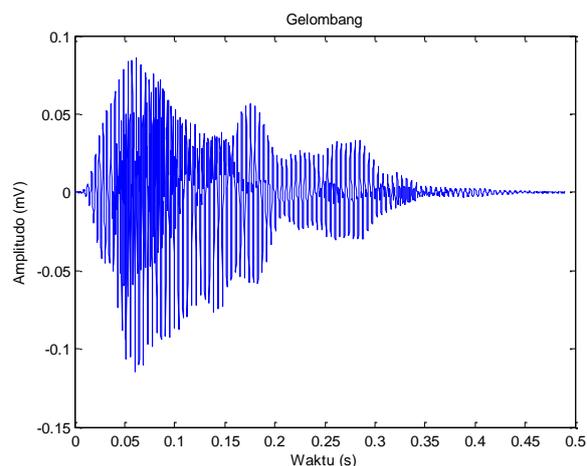
Untuk mencari parameter fisis perbedaan kedua dialek tersebut, dibutuhkan sampel paling sederhana untuk memudahkan proses analisis dan memiliki ciri khas pelafalan dialek tertentu. Pelafalan kata akan memiliki suatu intonasi tertentu dan ciri khas pelafalannya pada masing-masing dialek. Maka sampel suara yang digunakan adalah sebuah kata dari 3 orang berdialek bandek dan 3 orang berdialek ngapak. Penelitian ini menggunakan *software* Matlab R2008a untuk merekam dan menyimpan sinyal suara, menganalisis sinyal suara, dan menampilkan hasil analisisnya.

Setiap suara memiliki informasi khusus yang merupakan identitas dari suara itu sendiri. Suara dari sumber yang berbeda tentunya akan memiliki informasi yang berbeda pula. Jika suatu suara memiliki kesamaan informasi yang kecil dengan suara yang lain, artinya kemiripan dari kedua suara tersebut kecil. Korelasi merupakan salah satu operasi matematis untuk menentukan tingkat kesamaan dari dua buah sinyal. Dengan kata lain kemiripan antara suara berdialek bandek dengan dialek ngapak dapat diukur dengan metode korelasi. Untuk mencari parameter fisis yang mempengaruhi nilai korelasi, dilakukan analisis *Discrete Fourier Transform* (DFT) dan analisis *Hilbert Transform* (HT).

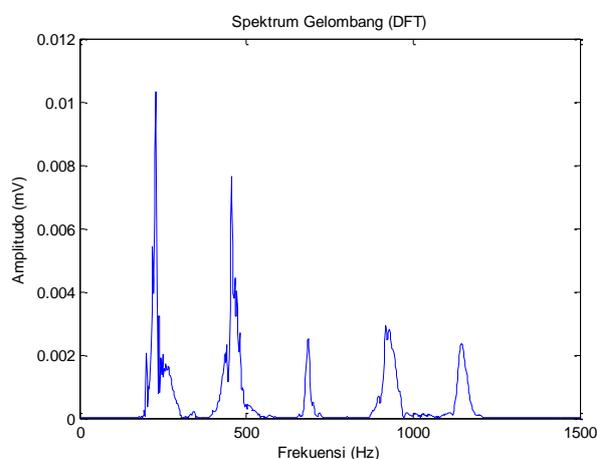
Menurut Sutara, F. A., dkk (2014:15), transformasi Fourier adalah suatu model transformasi yang memindahkan sinyal domain waktu menjadi sinyal domain frekuensi. Dengan menggunakan transformasi Fourier, sinyal atau suara dapat dilihat sebagai suatu objek dalam domain frekuensi. Untuk sinyal diskret, koefisien Fourier untuk persamaan DFT diformulasikan sebagai berikut:

$$C_k = \frac{2}{M} \sum_{m=1}^M f(m \Delta t) e^{jk2\pi \frac{m}{M}} \quad (1)$$

Dengan menggunakan *software* Matlab 2008, berikut adalah grafik hasil penyelesaian matematis DFT dari sebuah sinyal $f(t)$



Gambar 1. Grafik Sinyal $f(t)$



Gambar 2. Grafik DFT Sinyal $f(t)$

Dalam *master's thesis* Johansson, Mathias (1999:1) ilmuwan Jerman David Hilbert menunjukkan bahwa fungsi $\sin(\omega t)$ adalah *Hilbert Transform* (HT) dari $\cos(\omega t)$, sehingga dapat diketahui bahwa ciri dasar dari *Hilbert Transform* (HT) adalah pergeseran fase $\pm \frac{\pi}{2}$.

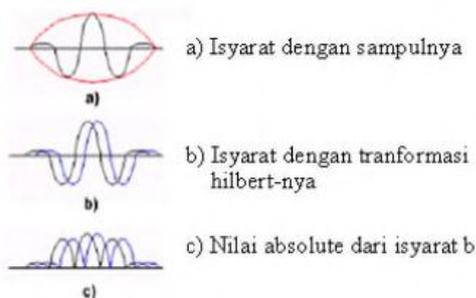
Hubungan antara fungsi riil $f(t)$ dengan transformasi Hilbertnya $H(t)$ adalah sebagai berikut:

$$F(t) = f(t) + jH(t) \quad (2)$$

Secara umum persamaan *Hilbert Transform* (HT) dapat didefinisikan sebagai berikut:

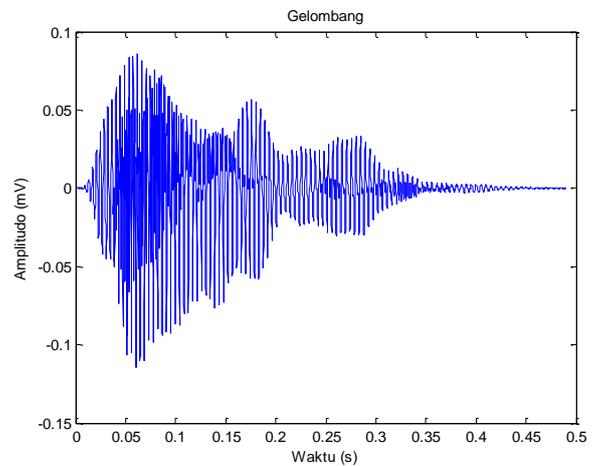
$$H(t) = \frac{1}{\pi} P \int_{-\infty}^{\infty} \frac{f(\tau)}{t-\tau} d\tau \quad (3)$$

Widodo, Bernardinus Sri (2011:166) menyatakan bahwa isyarat (sinyal) suara mengandung osilasi dari amplitudo terhadap waktu. Isyarat ini mengandung informasi penting tentang isyarat suara dialek bandek maupun dialek ngapak. Selanjutnya isyarat ini kita sebut dengan isyarat sampul (*envelope*). Untuk mencari tahu representasi langsung tentang *envelope* dari sinyal suara dialek bandek maupun dialek ngapak, dapat digunakan *Hilbert Transform* (HT).

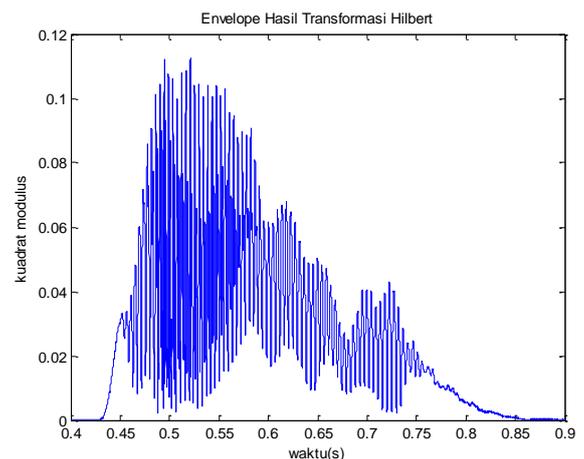


Gambar 3. Ilustrasi Cara Kerja *Enveloping* dengan *Hilbert Transform* (HT) (Widodo, Bernardinus Sri, 2011:167)

Berikut adalah ilustrasi dari rekaman sebuah sinyal yakni $f(t)$, dimana sinyal f merupakan rekaman kata 'wolu' oleh salah satu model.



Gambar 4. Grafik Sinyal $f(t)$



Gambar 5. Grafik *Envelope* Hasil HT dari Sinyal $f(t)$

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama bulan Agustus 2017 di Laboratorium Getaran dan Gelombang, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.

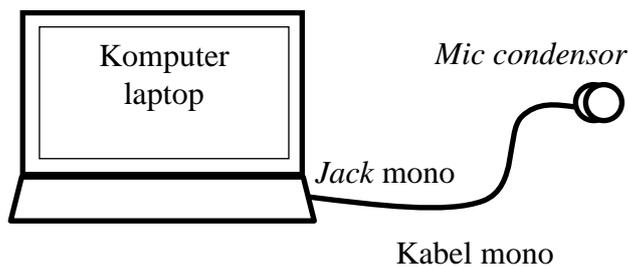
Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah sampel suara dari 3 orang dengan dialek bandek (Pati, Klaten, Magelang) dan 3 orang dengan

dialek ngapak (Tegal, Banyumas, Kebumen). Semua subyek berkelamin perempuan. Nilai korelasi, spektrum sinyal suara, dan *envelope* sinyal suara adalah variabel terikat. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah pelafalan kata *wolu* untuk rekaman.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian untuk mengumpulkan data secara eksperimen terdiri dari satu unit komputer laptop yang dihubungkan ke *mic condenser* melalui kabel mono dengan *jack* mono. *Mic condenser* sebagai sensor gelombang suara untuk menangkap sinyal gelombang suara data penelitian.



Gambar 6. Rangkaian Instrumen Penelitian

Teknik Pengumpulan Data

Proses rekaman dilakukan menggunakan komputer laptop dengan bantuan Matlab R2008a. *Mic condenser* sebagai alat perekam dihubungkan menggunakan kabel mono dan *jack* mono ke komputer laptop pada *port* mikrofon. Pada *software* Matlab R2008a, *sampling rate* diatur pada 44100 Hz. Dalam perekaman, subyek melafalkan kata *wolu* se natural mungkin sesuai dengan dialek masing-masing. Perekaman dilakukan selama 2 detik dan hasil dari rekaman disimpan dengan format *.wav*.

Teknik Analisis Data

Untuk mencari nilai korelasi yang pertama dilakukan yaitu menentukan waktu awal mulainya suara dalam rekaman dengan menggunakan SpectraPLUS 5.0. Data yang digunakan untuk analisis dipilih 0.7 detik pertama dimulai dari waktu awal sinyal suara terbentuk dalam rekaman; pengaturan waktu dapat dilakukan menggunakan Matlab R2008a. Penyelesaian matematis korelasi silang dilakukan dengan Matlab R2008a. Hasil korelasi silang tersebut digunakan untuk mengetahui kemiripan sinyal suara satu dengan sinyal suara yang lain.

Spektrum suara diperoleh dari persamaan *Discrete Fourier Transform* (DFT) yang diselesaikan menggunakan Matlab R2008a. Setelah diperoleh spektrum dan frekuensi-frekuensi penyusun suara tersebut, dilakukan perbandingan dengan spektrum dan frekuensi-frekuensi suara hasil analisis SpectraPLUS 5.0. Spektrum suara yang dihasilkan digunakan untuk mencari parameter fisis perbedaan dialek bandek dan dialek ngapak.

Perbedaan *envelope* dari dialek bandek dan dialek ngapak diperoleh dengan *Hilbert Transform* (HT) pada Matlab 2008a. Modulus besaran kompleks yang dihasilkan oleh *Hilbert Transform* (HT) dikuadratkan untuk memperjelas *envelope* dari setiap sinyal data. Hasil kuadrat modulus besaran kompleks ini digunakan untuk mengkarakterisasi perbedaan antara dialek bandek dan dialek ngapak.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa nilai korelasi dari dialek yang sama lebih tinggi dibanding dengan nilai korelasi dari dialek yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa

kemiripan sinyal suara dengan dialek yang sama memiliki nilai yang tinggi dibanding dialek yang berbeda. Hasil korelasi silang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Korelasi Kata *Wolu* Dialek Bandek dengan Dialek Ngapak.

$g(t)$ \ $f(t)$	Bandek 1	Bandek 2	Bandek 3
Bandek 1	1	0.0016	0.0575
Bandek 2	0.0016	1	0.0657
Bandek 3	0.0575	0.0657	1
Ngapak 1	-0.0203	-0.0115	0.0277
Ngapak 2	-0.1375	-0.0273	-0.2528
Ngapak 3	0.0287	-0.2222	0.0162
$g(t)$ \ $f(t)$	Ngapak 1	Ngapak 2	Ngapak 3
Bandek 1	-0.0203	-0.1375	0.0287
Bandek 2	-0.0115	-0.0273	-0.2222
Bandek 3	0.0277	-0.2528	0.0162
Ngapak 1	1	0.1609	0.0388
Ngapak 2	0.1609	1	0.0736
Ngapak 3	0.0388	0.0736	1

Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi nilai korelasi dilakukan analisis *Discrete Fourier Transform* (DFT) yang dapat dilihat hasilnya pada Tabel 2 hingga Tabel 7.

Tabel 2.Frekuensi Penyusun Gelombang oleh Subyek Ke-1 Berdialek Bandek

f (Hz)	A (mV)
228.6	0.01034
455.2	0.007638
685.8	0.00252
918.5	0.002928
1145	0.002369

Tabel 3.Frekuensi Penyusun Gelombang oleh Subyek Ke-2 Berdialek Bandek

f (Hz)	A (mV)
221.3	0.0008268
435.5	0.004743

657.4	0.006464
894.1	0.001383
1115	0.0002891

Tabel 4.Frekuensi Penyusun Gelombang oleh Subyek Ke-3 Berdialek Bandek

f (Hz)	A (mV)
215.1	0.01089
428.4	0.001683
641.6	0.004753
862.4	0.001193
1070	0.0004832
1283	0.0004146

Tabel 5.Frekuensi Penyusun Gelombang oleh Subyek Ke-1 Berdialek Ngapak

f (Hz)	A (mV)
217.9	0.02196
441.1	0.02137
639.3	0.0006187
832.1	0.0005006

Tabel 6.Frekuensi Penyusun Gelombang oleh Subyek Ke-2 Berdialek Ngapak

f (Hz)	A (mV)
214.7	0.02805
444.0	0.01624
640.3	0.001563
860.5	0.001665
1083	0.001884

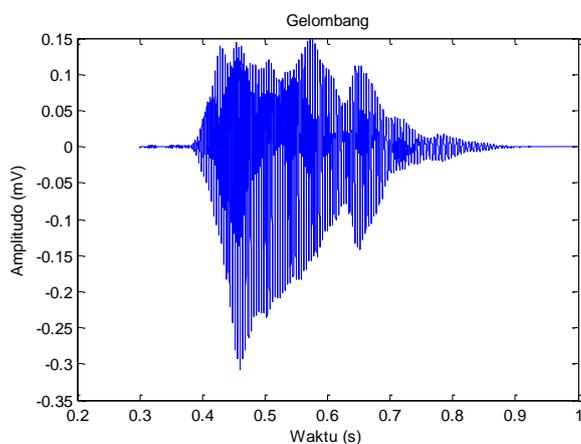
Tabel 7.Frekuensi Penyusun Gelombang oleh Subyek Ke-3 Berdialek Ngapak

f (Hz)	A (mV)
223.7	0.04032
447.3	0.07417
667.4	0.001379
898.3	0.002107

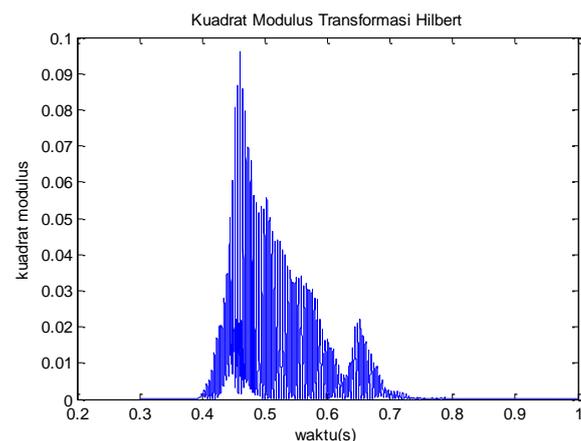
Berdasarkan hasil analisis *Discrete Fourier Transform* (DFT) di atas, setiap sinyal suara memiliki frekuensi penyusun beserta amplitudo yang saling tumpang tindih sehingga

analisis *Discrete Fourier Transform* (DFT) tidak dapat digunakan untuk membedakan sinyal suara dialek bandek dengan dialek ngapak.

Setelah mengetahui bahwa *Discrete Fourier Transform* (DFT) tidak dapat menyelesaikan permasalahan penelitian ini, maka peneliti menggunakan fungsi lain yang berkaitan dengan pola amplitudo, yaitu *Hilbert Transform* (HT). Data rekaman dianalisis menggunakan *Hilbert Transform* (HT). *Hilbert Transform* (HT) menghasilkan besaran kompleks dalam domain waktu. Untuk memperjelas perbedaan *envelope* menggunakan *Hilbert Transform* (HT) antara dialek bandek dan dialek ngapak, modulus besaran kompleks tersebut dikuadratkan. Berikut adalah salah satu grafik kuadrat modulus *Hilbert Transform* (HT) dari rekaman kata *wolu* yang diucapkan oleh salah satu subyek:



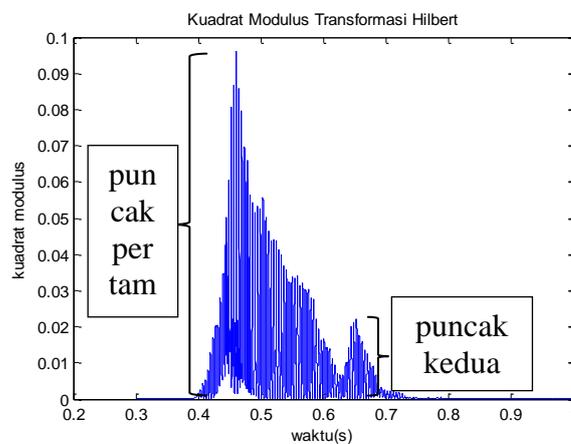
Gambar 7. Grafik Sinyal Gelombang Subyek Ke-1 Berdialek Bandek



Gambar 8. Grafik Kuadrat Modulus *Hilbert Transform* (HT) Subyek Ke-1 Berdialek Bandek

Analisis grafik kuadrat modulus *Hilbert Transform* (HT) untuk setiap rekaman menunjukkan bahwa dialek bandek dan dialek ngapak memiliki pola grafik tertentu. Hal itu karena setiap dialek memiliki ciri khas pelafalan meskipun kata yang diucapkan sama. Kedua dialek memiliki 1 karakteristik yang sama yaitu sama-sama memiliki bentuk gelombang dengan 2 puncak tertinggi, sedangkan karakteristik yang berbeda antara kedua dialek adalah perbandingan tinggi antara kedua puncak tertinggi, jarak antara kedua puncak tertinggi dan durasi data dari kedua dialek. Pembahasan tentang ketiga karakteristik tersebut adalah sebagai berikut:

1. Perbandingan Tinggi Puncak Tertinggi



Gambar 9. Ilustrasi Tinggi Dua Puncak Tertinggi pada Kuadrat Modulus HT

Terdapat dua puncak tertinggi dalam setiap data dari dialek bandek maupun dialek ngapak.

Tabel 8. Perbandingan Besar Kuadrat Modulus HT antara Puncak Pertama dan Kedua oleh Subyek Ke-1 Berdialek Bandek

data ke-	A_1	A_2	$A_1 : A_2$
1	0.09610	0.021940	4.4:1
2	0.02663	0.007559	3.5:1

3	0.04453	0.006427	6.9:1
4	0.02256	0.001370	16.5:1
5	0.01326	0.001393	9.5:1

Tabel 9. Perbandingan Besar Kuadrat Modulus HT antara Puncak Pertama dan Kedua oleh Subyek Ke-2 Berdialek Bandek

data ke-	A_1	A_2	$A_1:A_2$
1	0.005865	0.000808	7.3:1
2	0.001389	0.000471	2.9:1
3	0.001003	0.000500	2.0:1
4	0.003283	0.000816	4.0:1
5	0.004214	0.002528	1.7:1

Tabel 10. Perbandingan Besar Kuadrat Modulus HT antara Puncak Pertama dan Kedua oleh Subyek ke-3 Berdialek Bandek

data ke-	A_1	A_2	$A_1:A_2$
1	0.007041	0.001074	6.6:1
2	0.006413	0.001128	5.7:1
3	0.003809	0.001332	2.9:1
4	0.003949	0.001836	2.2:1
5	0.008594	0.002828	3.0:1

Tabel 11. Perbandingan Besar Kuadrat Modulus HT antara Puncak Pertama dan Kedua oleh Subyek Ke-1 Berdialek Ngapak

data ke-	A_1	A_2	$A_1:A_2$
1	0.06491	0.02638	2.5:1
2	0.05749	0.02839	2.0:1
3	0.06717	0.03877	1.7:1
4	0.03975	0.02760	1.4:1
5	0.05956	0.03544	1.7:1

Tabel 12. Perbandingan Besar Kuadrat Modulus HT antara Puncak Pertama dan Kedua oleh Subyek Ke-2 Berdialek Ngapak

data ke-	A_1	A_2	$A_1:A_2$
1	0.04163	0.02502	1.7:1
2	0.01533	0.00609	2.5:1
3	0.01488	0.01126	1.3:1
4	0.02635	0.01211	2.2:1
5	0.03612	0.01532	2.4:1

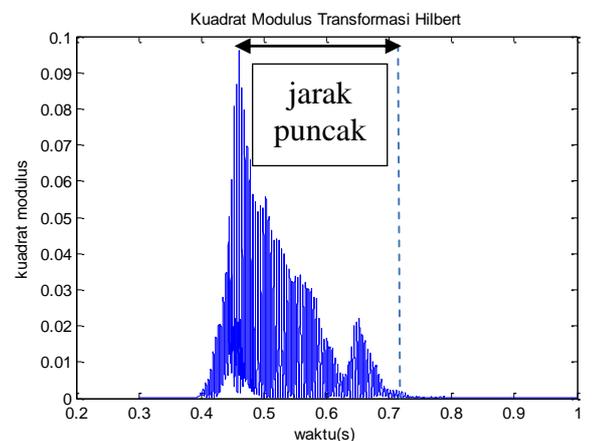
Tabel 13. Perbandingan Besar Kuadrat Modulus HT antara Puncak Pertama dan Kedua oleh Subyek Ke-3 Berdialek Ngapak

data ke-	A_1	A_2	$A_1:A_2$
1	0.06683	0.04061	1.6:1
2	0.09522	0.09963	1.0:1
3	0.1457	0.1237	1.2:1
4	0.1137	0.04574	2.5:1
5	0.08198	0.06062	1.4:1

Dengan perbandingan nilai rata-rata total 4.2 : 1 oleh dialek bandek dan 1.8 : 1 oleh dialek ngapak, dapat diketahui bahwa perbandingan dua puncak tertinggi kuadrat modulus *Hilbert Transform* (HT) pada dialek bandek lebih besar dibanding dialek ngapak. Artinya amplitudo antara kedua suku kata pada dialek bandek mengalami penurunan yang lebih besar dibanding dialek ngapak. Dialek ngapak cenderung memiliki volume yang hampir sama pada setiap suku katanya.

2. Jarak Puncak Tertinggi

Selain informasi tentang perbandingan tinggi, jarak antara kedua puncak tertinggi dari masing-masing dialek juga dapat menunjukkan karakter dari dialek bandek dan dialek ngapak.



Gambar 10. Ilustrasi Jarak Dua Puncak
Tertinggi pada Kuadrat Modulus
HT

Jarak antara puncak tertinggi pertama dengan puncak tertinggi kedua dari masing-masing data menunjukkan selisih waktu dan dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 14. Selisih Waktu antara Puncak Pertama dan Kedua oleh Subyek Ke-1 Berdialek Bandek

data ke-	$t_1(s)$	$t_2(s)$	$\Delta t(s)$
1	0.4606	0.6523	0.1917
2	0.2888	0.4542	0.1654
3	0.3448	0.5463	0.2015
4	0.4602	0.6423	0.1821
5	0.3102	0.5295	0.2193

Tabel 15. Selisih Waktu antara Puncak Pertama dan Kedua oleh Subyek Ke-2 Berdialek Bandek

data ke-	$t_1(s)$	$t_2(s)$	$\Delta t(s)$
1	0.4417	0.5895	0.1478
2	0.6701	0.7289	0.0588
3	0.5880	0.6610	0.0730
4	0.5642	0.6449	0.0807
5	0.4767	0.5365	0.0598

Tabel 16. Selisih Waktu antara Puncak Pertama dan Kedua oleh Subyek Ke-3 Berdialek Bandek

data ke-	$t_1(s)$	$t_2(s)$	$\Delta t(s)$
1	0.3632	0.5139	0.1507
2	0.4936	0.6778	0.1842
3	0.5398	0.7735	0.2337
4	0.6963	0.7899	0.0936
5	0.4575	0.5927	0.1352

Tabel 17. Selisih Waktu antara Puncak Pertama dan Kedua oleh Subyek Ke-1 Berdialek Ngapak

data ke-	$t_1(s)$	$t_2(s)$	$\Delta t(s)$
1	0.5641	0.8857	0.3216
2	0.2849	0.5531	0.2682
3	0.3817	0.7055	0.3238
4	0.2256	0.5128	0.2872
5	0.4365	0.7200	0.2835

Tabel 18. Selisih Waktu antara Puncak Pertama dan Kedua oleh Subyek Ke-2 Berdialek Ngapak

data ke-	$t_1(s)$	$t_2(s)$	$\Delta t(s)$
1	0.3834	0.6812	0.2978
2	0.6134	0.9818	0.3684
3	0.4079	0.7678	0.3599
4	0.7842	1.0630	0.2788
5	0.4009	0.7049	0.3040

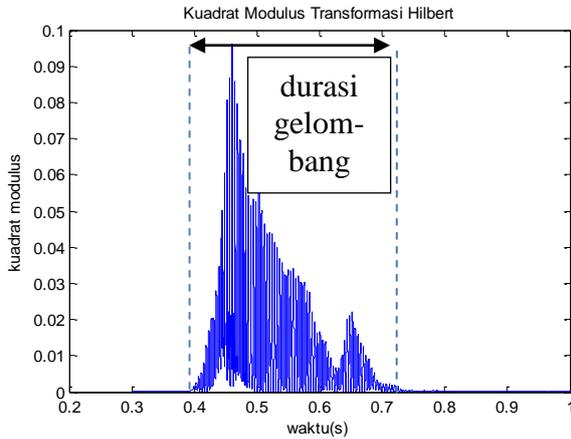
Tabel 19. Selisih Waktu antara Puncak Pertama dan Kedua oleh Subyek Ke-3 Berdialek Ngapak

data ke-	$t_1(s)$	$t_2(s)$	$\Delta t(s)$
1	0.3483	0.5752	0.2269
2	0.5223	0.8080	0.2857
3	0.5646	0.7349	0.1703
4	0.3553	0.5677	0.2124
5	0.3559	0.5912	0.2353

Rata-rata total selisih waktu antara puncak pertama dan kedua oleh dialek bandek adalah (0.12 ± 0.01) s dan dialek ngapak (0.29 ± 0.02) s. Puncak-puncak tersebut menunjukkan besar volume pada setiap suku kata. Karena nilai rata-rata dari selisih waktu antara 2 puncak oleh dialek ngapak lebih besar daripada dialek bandek, artinya jeda volume terbesar pengucapan persuku kata oleh dialek ngapak lebih lama dibanding dialek bandek.

3. Durasi Gelombang

Dalam penelitian, pengucapan kata yang sama dari dialek yang berbeda menghasilkan durasi gelombang yang berbeda. Dengan durasi gelombang yang lebih panjang, maka jumlah data lebih banyak dibanding dengan durasi gelombang yang sedikit.



Gambar 11. Ilustrasi Durasi Gelombang dalam Data Penelitian

Durasi data dari masing-masing dialek dapat diketahui melalui tabel berikut:

Tabel 20. Durasi Gelombang Data Penelitian oleh Subyek Ke-1 Berdialek Bandek

data ke-	$t_0(s)$	$t_1(s)$	$\Delta t(s)$
1	0.3875	0.8289	0.4414
2	0.2225	0.5502	0.3277
3	0.2965	0.6679	0.3714
4	0.3946	0.7119	0.3173
5	0.3820	0.5770	0.1950

Tabel 21. Durasi Gelombang Data Penelitian oleh Subyek Ke-2 Berdialek Bandek

data ke-	$t_0(s)$	$t_1(s)$	$\Delta t(s)$
1	0.3677	0.6016	0.2339
2	0.5085	0.7078	0.1993
3	0.4102	0.6134	0.2032
4	0.6016	0.785	0.1834
5	0.4959	0.6795	0.1836

Tabel 22. Durasi Gelombang Data Penelitian oleh Subyek Ke-3 Berdialek Bandek

data ke-	$t_0(s)$	$t_1(s)$	$\Delta t(s)$
1	0.2598	0.654	0.3942
2	0.3849	0.7979	0.413
3	0.408	0.8619	0.4539
4	0.5295	0.8926	0.3631
5	0.3481	0.7194	0.3713

Tabel 23. Durasi Gelombang Data Penelitian oleh Subyek Ke-1 Berdialek Ngapak

data ke-	$t_0(s)$	$t_1(s)$	$\Delta t(s)$
1	0.4513	1.1002	0.6489
2	0.1871	0.6728	0.4857
3	0.3087	0.8412	0.5325
4	0.161	0.6251	0.4641
5	0.3577	0.8632	0.5055

Tabel 24. Durasi Gelombang Data Penelitian oleh Subyek Ke-2 Berdialek Ngapak

data ke-	$t_0(s)$	$t_1(s)$	$\Delta t(s)$
1	0.304	0.7987	0.4947
2	0.4715	1.029	0.5575
3	0.3444	0.8866	0.5422
4	0.666	1.228	0.562
5	0.2986	0.8294	0.5308

Tabel 25. Durasi Gelombang Data Penelitian oleh Subyek Ke-3 Berdialek Ngapak

data ke-	$t_0(s)$	$t_1(s)$	$\Delta t(s)$
1	0.2253	0.7155	0.4902
2	0.4521	1.028	0.5759
3	0.4243	0.9242	0.4999
4	0.2566	0.7492	0.4926
5	0.2549	0.7607	0.5058

Rata-rata total durasi gelombang data penelitian oleh dialek bandek (0.22 ± 0.02) s dan dialek ngapak adalah (0.53 ± 0.02) s. Dengan begitu dapat diketahui bahwa orang dengan dialek ngapak melafalkan kata *wolu* lebih lama dari orang dengan dialek bandek.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil analisis metode korelasi silang menunjukkan bahwa 2 buah sinyal suara dengan dialek yang sama memiliki kemiripan yang lebih tinggi dibanding dengan 2 buah sinyal suara dengan dialek yang berbeda. *Discrete Fourier Transform* (DFT) tidak dapat digunakan untuk membedakan ciri khas suatu dialek tertentu. Nilai

dari frekuensi penyusun maupun amplitudo dari dialek bandek dan dialek ngapak saling tumpang tindih sehingga tidak dapat ditarik kesimpulan untuk generalisasi parameter fisis perbedaan suatu dialek. Sebaliknya dengan *Hilbert Transform* (HT), perbedaan *envelope* antara dialek bandek dan dialek ngapak dapat diketahui dan digunakan untuk mengkaraterisasi kedua dialek bandek dan dialek ngapak.

Perbedaan karakter gelombang suara dari dialek bandek dan dialek ngapak meliputi perbandingan tinggi antara kedua puncak tertinggi kuadrat modulus HT, jarak antara kedua puncak tertinggi kuadrat modulus HT dan durasi data dari kedua dialek. Perbandingan tinggi antara puncak pertama dan kedua kuadrat modulus HT memiliki nilai rata-rata total oleh dialek bandek 4.2 : 1 dan dialek ngapak 1.8 : 1. Jarak antara kedua puncak tertinggi kuadrat modulus HT memiliki rata-rata total oleh dialek bandek (0.12 ± 0.01) s dan dialek ngapak (0.29 ± 0.02). Durasi data dari 3 subyek memiliki rata-rata total oleh dialek bandek (0.22 ± 0.02) s dan dialek ngapak (0.53 ± 0.02) s. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pelafalan kata *wolu* oleh dialek bandek memiliki penurunan volume yang lebih besar, jeda suku kata yang lebih pendek dan durasi yang lebih pendek dibandingkan dengan pelafalan kata *wolu* oleh dialek ngapak.

Saran

Penelitian ini menggunakan sampel yang telah mengalami adaptasi dialek sehingga membuat hasil analisis data kurang terlihat ekstrim perbedaannya. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya dengan memilih sampel yang tidak mengalami adaptasi dialek, seperti masyarakat asli daerah sekitar Banyumas, Cilacap, Kebumen dan lain-lain yang belum pernah tinggal menetap dalam waktu yang lama di daerah yang masyarakatnya tidak berdialek ngapak.

DAFTAR PUSTAKA

- Johansson, Mathias. (1999). *The Hilbert Transform. Master's thesis*. Växjö: Växjö University
- Sutara, F. A., Situmorang, M., Dian, W. (2014). Analisis dan Implementasi Song Recognition Menggunakan Algoritma Fast Fourier Transform. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara
- Widodo, Bernardinus Sri. (2011). Aplikasi Transformasi Hilbert untuk Deteksi Sampul (*Envelope Detection*) Isyarat Suara Jantung. *Jurnal Konferensi Nasional ICT-M Politeknik Telkom*. ISSN: 2088-8252, halaman 165-167

Yogyakarta, 27 Agustus 2018

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Agus Purwanto, M.Sc.
NIP. 19650813 199512 1 001