

BAB II

KAJIAN TEORI

2.1 Fonologi

Fonologi adalah salah satu bagian dari ilmu linguistik yang memiliki fungsi untuk menganalisis sistem bunyi. Selain itu, fonologi memiliki pola dan sistem untuk menganalisis berbagai fonem berdasarkan fungsinya. Seperti yang dinyatakan Ladefoged dan Keith Johnson *“phonology is the description of the pattern and system of sound that occur in language and those sounds that convey a difference in meaning (Ladefoged dan Keith Johnson, 2011:121)”*. Fonologi memiliki pola dan sistem untuk menganalisis suara berdasarkan fungsinya dan menganalisis makna fonem. Sedangkan menurut (Roach, 1991:217) fonologi juga mempelajari tentang fungsi fonem dan hubungan antar fonem pada bahasa.

“when we talk about how phonemes function in language, and the relationship among the different phonemes- when in other words, we study abstract side of the sound of language -we are studying a related but different subject that we call phonology”

Berdasarkan dari gabungan pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa fonologi merupakan ilmu suara yang berfungsi sebagai analisis bunyi fonem berdasarkan fungsinya. Ilmu bunyi dalam fonologi dibagi menjadi dua bagian berdasarkan fungsinya yaitu fonetik dan fonemik.

2.1.1 Fonetik

Pada tahun 1886 The International Phonetic Association dibentuk, dalam organisasi tersebut juga membentuk The International Phonetic Alphabet (IPA) yang menjelaskan simbol tertentu pada fonem. Abjad fonetik ini dapat dipakai untuk menuliskan bunyi semua bahasa secara lebih tepat dan relatif mudah dibaca. Menurut (Ladfoegd, 2001: 155) fonetik adalah ilmu tentang produksi suara yang mempunyai fungsi beragam berdasarkan tujuan penelitian itu sendiri.

“Phonetics is concerned with describing speech. There are many different reasons for wanting to do this, which means that there are many kinds of phoneticians to analyze different sounds, pathological speech, looking for ways to make computer talk, and help speak a particular form of english”

Sama halnya seperti yang di katakan Ohala (Irawan, 2017:11) menjelaskan bahwa fonetik merupakan disiplin ilmu tentang bagaimana suara diproduksi dan diterima. Selain ilmu untuk memproduksi suara, fonetik juga merupakan ilmu yang mempelajari tentang ilmu segmental seperti konsonan, vokal *“phonetic is the part of phonology which study of vowel, consonant, and how the sound is produced (Maryamah dan Asih Prihandini, 2018)”*.

Berdasarkan pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa fonetik adalah ilmu tentang bagaimana suara dihasilkan dan dipersepsikan oleh organ wicara dan mempelajari tentang perbedaan suara tanpa menganalisis makna suara dan mempelajari tentang ilmu segmental seperti vokal dan konsonan . Fonetik sebagai ilmu bunyi suara dibagi menjadi tiga bagian berdasarkan pada bagaimana bunyi dihasilkan (fonetik artikulator), bagaimana fisik bunyi terlibat (fonetik akustik), dan bagaimana bunyi dipersepsi (fonetik auditoris) (Irawan, 2017:23).

Fonetik Artikulator merupakan bagian ilmu fonetik yang menguji suara yang dihasilkan dalam organ bicara. Fungsi fonetik artikulator adalah untuk mengetahui organ-organ yang menjadi artikulator dan bagaimana mekanisme organ-organ tersebut bekerja ketika suara diucapkan (Irawan, 2017:27). Fonetik ini berfokus pada hubungan fungsi pembicara sebagai pengirim pesan. Fonetik akustik adalah ilmu yang menggabungkan antara fonetik dan akustik, fonetik ini menganalisis tentang indikasi suara dan fisik suara. Ranah akustik adalah komponen suara seperti frekuensi, intensitas, dan durasi. Energi gelombang suara ditandai oleh gumpalan hitam dan terlihat dalam bentuk gelombang (Irawan, 2017:28). Sedangkan fonetik auditori adalah bagian dari ilmu fonetik yang fungsinya adalah untuk mempersepsi suara. Fokus fonetik ini adalah bagaimana fungsi auditori sebagai pesan yang diterima (Irawan, 2017:29).

2.1.1.1 Fonetik Akustik

Fonetik akustik merupakan cabang ilmu yang terdapat dalam ilmu fonetik yang menggabungkan ilmu akustik dan ilmu fonetik. Fonetik ini memiliki fungsi untuk menganalisis bunyi fisik setelah artikulasi dan sebelum dioperasikan menjadi auditori disebut fonetik akustik (Ball Martin dan Orla Lowry, 2001:134) :

“Acoustic phonetics looks at speech once it has left the organs of articulation and before it operates on the organs of hearing up. In studying this area of phonetics, we need to know about how sound actually travels through the air, and the various parameters we can measure as it does this, in order to classify speech sounds according to their acoustic make-up”

Fonetik akustik memiliki komponen karakteristik untuk mengukur gelombang suara dan memvisualisasikannya dengan bentuk gelombang suara. Dalam gelombang suara, energi suara ditandai oleh gumpalan hitam dan ditunjukkan dalam spektogram. Semakin gelap energi maka semakin tinggi frekuensi suara yang dihasilkan. Secara frikatif, fonetik akustik memiliki frekuensi tinggi yang khas karena suara desis yang menyebabkan hasil udara dipaksa melalui saluran sempit (Ball Martin dan Orla Lowry, 2001:136).

Menurut Harrington (Irawan, 2017: 28) akustik fonetik adalah disiplin ilmu yang menggabungkan tiga cabang ilmu pengetahuan yaitu teknik (elektro), linguistik (fonetik), dan psikologi (kognitif). Teknisi mengamati ucapan sebagai sinyal akustik yang memiliki saluran suara yang berhubungan dengan akustik. Linguistik mempelajari ucapan sebagai objek yang membentuk struktur bahasa. Sedangkan psikolog melihat ucapan sebagai sinyal akustik yang mengandung informasi struktur bahasa. Komponen-komponen fonetik akustik adalah frekuensi, formant, durasi, intensitas (Irawan, 2017: 28).

a. Frekuensi

Frekuensi adalah salah satu komponen penting fonetik akustik. Frekuensi dibagi menjadi tiga bagian, yaitu nada dasar (frekuensi terendah), nada akhir (frekuensi tertinggi), dan nada rentang (pusat frekuensi) (Irawan, 2017: 54). Nada dalam frekuensi menentukan durasi dan intonasi atau volume suara. Hal ini mempengaruhi ukuran besar kecil dari frekuensi yang dihasilkan. Semakin hitam frekuensi gelombang suara, semakin tinggi energi yang dihasilkan (Irawan,

2017:54). Kejelasan suara juga menentukan energi, semakin jelas suara maka frekuensi yang dihasilkan semakin besar frekuensi yang diucapkan “*the clearer the pronunciation, the greater the frequency spoken (Maryamah dan Asih Prihandini, 2018)*”. Unit pengukuran frekuensi adalah Hertz, biasanya disingkat Hz. Frekuensi berkaitan erat dengan gelombang suara. Seperti gelombang periodik, memiliki frekuensi dasar yang disediakan oleh frekuensi terendah dari gelombang sinus yang membentuk suara (Irawan, 2017:51). Bunyi fonem yang tidak bersuara tidak memiliki frekuensi fundamental atau harmonik, karena tidak ada getaran lipatan vokal selama produksinya. Pada penelitian ini, frekuensi merupakan fokus aspek yang akan diteliti dengan data lalu diuji dengan menggunakan uji statistik.

b. Durasi

Durasi adalah salah satu komponen penting dalam fonetik akustik. Setiap energi fonetik akustik terkait dengan waktu dan aspek waktu yang menentukan karakteristik bunyi ujaran seperti suku kata, kata, dan paragraf (Irawan, 2017:56). Selain itu, durasi menjadi ukuran bahwa bahasa memiliki sistem vokal dan pendek vokal, atau konsonan panjang (*geminate*) atau konsonan pendek. Durasi juga berhubungan dengan jeda dan keheningan (Yusup, 2011). Informan yang lebih cepat mengucapkan kata, maka semakin pendek durasinya.

c. **Intensitas**

Komponen fonetik akustik lainnya adalah intensitas. Intensitas disebut sebagai suara keras yang menandai keras atau lunaknya suara “*intensity is proportional to the amplitude, or size of displacement in a sound vibration, and is measured in decibels (dB) (Ball dan Joan Rahilly, 2013:276)*”. Intensitas bisa disebut sebanding dengan amplitudo, yaitu ukuran perpindahan dalam getaran suara yang diukur dalam desibel (dB).

Intensitas yang lebih besar diucapkan, maka akan menghasilkan suara yang lebih keras terdengar. Menurut Fry dan Lehiste dalam *Akustik Fonetik* (Irawan, 2017:59) suara keras dipengaruhi oleh komponen fonetik akustik lainnya. Semakin jauh suara merambat, maka semakin kecil intensitas yang didapat.

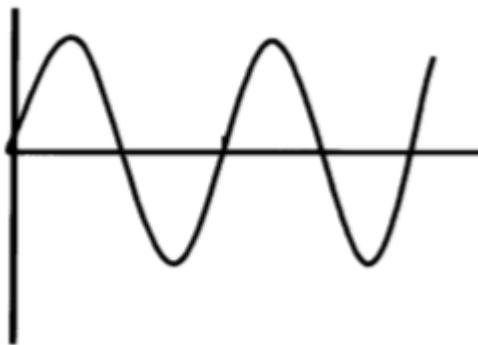
d. **Gelombang Bunyi**

Gelombang suara yang bergerak melalui beberapa media (biasanya udara), merambat keluar dari sumbernya dengan cara yang mirip dengan riak di kolam, sampai mencapai gendang telinga pendengar dan menyebabkannya adanya getaran (Irawan, 2017: 79). Setiap suara memiliki bentuk gelombang karakteristiknya sendiri yang ditentukan oleh posisi dan kerja organ vokal selama produksi suara. Jenis gelombang suara yang paling sederhana adalah gelombang sinus, jenis lainnya adalah gelombang suara yang lebih kompleks. Gelombang suara kompleks dibagi menjadi periodik dan aperiodik.

Gelombang suara merupakan hasil dari perpindahan molekul udara ketika suara dibuat. Perpindahan ini disebabkan oleh variasi tekanan udara, yang

dihasilkan oleh gerakan organ-organ vokal pembicara Hal ini didukung oleh pernyataan (Ball dan Orla Lowry, 2001:198) :

“Sound waves are produced by the displacement of air molecules, which occurs when a sound is made. This displacement is caused by variations in air pressure, which – if the sound in question is a speech sound – are generated by movements of the speaker’s vocal organs”



Gambar 2. *The Sound Wave Of Sine Wave*

Sumber: Buku *Method and Clinical Phonetics*

Gambar.2 memperlihatkan garis perpindahan kurva ke atas dari sumbu (mewakili posisi diam), dan kemudian kurva ke bawah, bertemu lagi dengan sumbu dan terus ke bawah untuk menunjukkan perpindahan ke arah yang berlawanan. Ketika kurva ke atas untuk memenuhi sumbu untuk kedua kalinya, dapat dikatakan bahwa satu siklus telah selesai. Pengulangan siklus ini terus berlanjut, meskipun tidak tanpa batas waktu, seperti dalam praktiknya, energi

hilang karena gesekan dan hambatan udara. Proses ini dikenal sebagai redaman (Ball dan Orla Lowry, 2001:124).

Spektrum atau garis gelombang menentukan jenis atau karakteristik suatu gelombang suara. Spektrum yang mempunyai pola yang beraturan merupakan karakteristik dari gelombang periodik atau sinus, sedangkan spektrum yang mempunyai pola yang tidak beraturan merupakan karakteristik gelombang aperiodik. Biasanya gelombang tersebut mempunyai energi besar yang berasal dari bunyi desis sehingga menghasilkan spektrum yang lebih kecil dan tidak beraturan.

2.2 Klasifikasi Suara

Dalam fonetik, klasifikasi suara dibagi menjadi dua bagian yaitu segmental dan suprasegmental. Fonem yang dapat disegmentasi termasuk ke dalam segmental. Suara segmental memiliki segmen berdasarkan identitas mereka, yaitu vokal dan konsonan. Menurut (Ladefoged, 2001: 258) vokal adalah fonem yang didalam artikulasi tidak memiliki penghalang dalam saluran suara. Sedangkan konsonan adalah fonem yang dalam artikulasi memiliki gangguan atau hambatan pada saluran suara. Hal ini didukung dengan pernyataan Davenport dan S. J. Hannahs (Davenport dan S. J. Hannahs, 2005:233) di bawah ini:

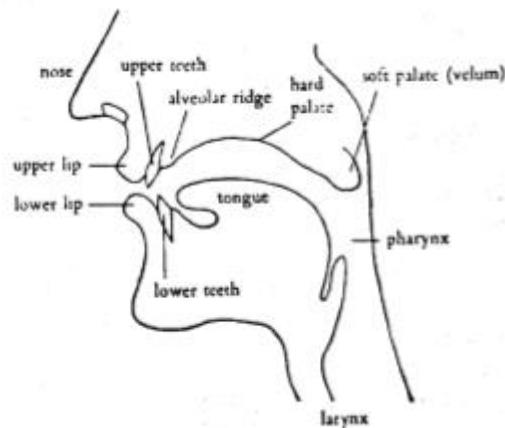
“Vowel and consonant in phonetic usage, the sounds with a free passage of air are termed vowels and those with a blocked or turbulent airflow are called consonants. For consonants there is some kind of obstruction in the oral tract , whereas for vowels there is no such hindrance to the outflow of the air .Vowels are far enough apart to allow the airflow to exit unhindered that is with open approximation ”)

Vokal merupakan bunyi dengan aliran udara yang bebas, sedangkan konsonan merupakan bunyi dengan aliran udara tersumbat atau turbulen. Vokal dan konsonan saling berhubungan dalam bunyi ucapan. Menurut (Roach, 1991:185) posisi konsonan merupakan gerakan diawal atau diakhir vokal. Berdasarkan segmentasi bunyi bicara dalam konsonan, bunyi dibagi menjadi *obstruent* dan *sonorant*. *Obstruent* adalah konsonan dengan aliran udara jelas membatasi artikulasi dalam penutupan penuh atau perkiraan dekat (Davenport dan S.J. Hannah, 2005: 249). Konsonan ini dibagi menjadi tiga bagian berdasarkan cara pengucapannya yaitu *stops*, *fricatives* dan *affricatives*. Sedangkan *sonorant* adalah konsonan bahwa tidak ada batasan pada saluran suara atau nasal terbuka, itu berarti bahwa udara bebas melewati saluran vokal (Davenport dan S.J. Hannah, 2005: 255). *Sonorant* terbagi menjadi beberapa bagian berdasarkan cara pengucapannya seperti *nasal*, *liquids*, dan *glides*.

2.3 Cara dan Tempat Artikulasi

Menurut Davenport dan S.J. Hannah (Davenport dan S.J. Hannah, 2005:324) cara artikulasi mengacu pada hubungan vertikal antara artikulasi aktif dan pasif, jarak antara struktur dari yang berdekatan, mencegah udara melebar, menjadi terpisah lebar, memungkinkan udara mengalir tanpa hambatan. Cara artikulasi dibagi menjadi beberapa bagian: *stops*, *affricates*, *fricatives* (Davenport dan S.J. Hannah, 2005:251).

- a. *Stops*: ditandai dengan melibatkan penutupan lengkap dalam traco oral, mencegah aliran udara keluar melalui mulut baik itu oral atau nasal. Stops memiliki beberapa fonem [p,b,m,t,d,n,k,g, dʒ,ʔ,tʃ].
- b. *Affricatives*: diproduksi seperti plosif yang melibatkan tahap penutupan, tahap pendekatan, dan tahap rilis. Dalam *affricatives*, articulator aktif tetap dekat dengan articulator pasif dan menghasilkan gesekan ketika udara lewat di antara mereka. Fonem dari affricative adalah [dʒ,tʃ].
- c. *Fricatives*: diproduksi ketika aliran udara bergerak dalam saluran oral dengan penutupan penuh atau perkiraan dekat dan menghasilkan suara mendesis. Fricative memiliki beberapa fonem seperti [f,v, θ,s,z,ʃ,ʒ,ɣ,x,h]



Gambar 3. Artikulasi Suara

Sumber: Buku *English Phonetic and Phonology*

Berbeda dengan aturan artikulasi, tempat artikulasi adalah posisi titik tertinggi dari artikulator aktif dengan pergerakan beberapa bagian lidah tetapi bibir bawah

juga merupakan artikulator aktif yang berkaitan dengan artikulator pasif. “*Place of articulation is the position of the highest point of the active articulator (usually some part of tongue but the lower lip may also be the active articulators) in relation to the passive articulator (Davenport dan S.J. Hannah, 2005:257).* Beberapa tempat artikulasi yang meliputi pergerakan lidah atau bibir adalah (Ladefoged, 2001: 223) :

- 1) *Bilabial* : bibir atas dan bawah menutup.
- 2) *Labiodental* : bibir bawah dekat bibir atas.
- 3) *Dental* : ujung posisi lidah di dekat gigi depan atas.
- 4) *Alveolar* : ujung atau daun lidah yang bersentuhan dengan atau di dekat alveolar ridge.
- 5) *Post-alveolar* : ujung lidah di belakang gigi bawah dan daun lidah menyentuh bagian depan langit-langit mulut tepat di belakang punggung alveolar.
- 6) *Palatal* : ujung lidah dekat langit-langit mulut yang keras.
- 7) *Velar* : bagian belakang lidah bersentuhan dengan velum (palatal lunak).
- 8) *Labiovelar* : dua bibir saling berdekatan sementara bagian belakang lidah terangkat ke arah velum.

2.3.1 Frikatif

Frikatif merupakan konsonan yang diproduksi dengan aliran udara yang dipaksa keluar melalui saluran sempit sehingga menghasilkan suara desis. Hal ini didukung oleh pernyataan (Davenport dan S.J. Hannah, 2005: 271) bahwa :

“Fricatives are produced when the active articulator is close to but not actually in contact with the passive articulator, the position close approximation means that as the air is forced through a narrow passage between the articulator, resulting in considerable friction”

Konsonan frikatif dihasilkan ketika artikulator aktif dekat tetapi tidak benar-benar bersentuhan dengan artikulator pasif, sehingga saluran udara keluar menyempit antara artikulator. Konsonan ini dibagi menjadi konsonan yang bersuara dan tidak bersuara. Konsonan frikatif yang tidak bersuara dihasilkan oleh lipatan vokal tidak bergetar dan menghasilkan bunyi desis oleh gesekan resistensi terhadap udara ketika ia bergerak melalui celah sempit (Roach, 1991:213).

Dalam karakteristik akustik, frikatif memiliki produksi konsonan yang tidak ada penghentian total udara, seperti yang ada dalam plosives. Namun, udara dipaksa melalui saluran sempit antara dua artikulator. Proses ini menghasilkan energi desis yang terjadi pada frekuensi sangat tinggi yang terdapat pada spektrogram sesuai dengan tempat artikulasi mereka. Ciri akustik resonansi dari saluran vokal yang paling menonjol yaitu nada tinggi, tidak beraturan, berisik, mirip dengan pekikan angin saat berhembus di sudut.

Table 3.2 Fricatives in English

Place of articulation	Voice	Symbol	Example
labio-dental	-	[f]	'fox'
	+	[v]	'vixen'
dental	-	[θ]	'moth'
	+	[ð]	'this'
alveolar	-	[s]	'snake'
	+	[z]	'zebra'
palato-alveolar	-	[ʃ]	'shrew'
	+	[ʒ]	'measure'
glottal	-	[h]	'haddock'

Note: '+' indicates the presence of voicing; '-' indicates the absence of voicing.

Gambar 4. Fricative in English

Sumber: Buku *Introducing Phonetics*

Berdasarkan tempat artikulasi, konsonan dibagi menjadi *labiodental*, *dental*, *alveolar*, *palato-alveolar*, *glottal*. Masing masing memiliki ciri dan karakteristik tersendiri seperti fricative labio-dental tidak menunjukkan asimilasi meskipun [f] sering menjadi kata tidak bersuara seperti pada kata *of* dalam *piece of cake*. Frikatif *dental* juga bisa dihilangkan ketika mereka mendahului [s] atau [z]. Sedangkan fricatives *alveolar* sering diasimilasi dengan *glide* [j] atau *palatal-alveolar* [ʃ] dengan menarik artikulator aktif ke posisi *palatal-alveolar*. Berbeda dengan konsonan frikatif lainnya, frikatif *glottal* tidak memiliki padanan bersuara yang kontras, tidak muncul pada akhir kata.

2.3.2 Konsonan Frikatif Palatal-alveolar [ʃ]

Palatal-alveolar merupakan bagian dari tempat artikulasi udara yang terdapat pada konsonan frikatif. Proses pengucapan *palatal-alveolar* yaitu sebagian palatal dan sebagian alveolar dengan posisi ujung lidah tepat berada dibelakang gigi bawah

dan daun lidah menyentuh bagian langit-langit mulut. *“During the consonants, the tip of your tongue may be down behind the lower front teeth or up near the alveolar ridge, but the blade of the tongue is always close to the back part of the alveolar ridge (Ladefoged, 2010: 122)”*. Proses ini hampir sama dengan pengucapan fonem [s] dan [z]. Hal ini didukung oleh pernyataan Roach (Roach, 1991:134).

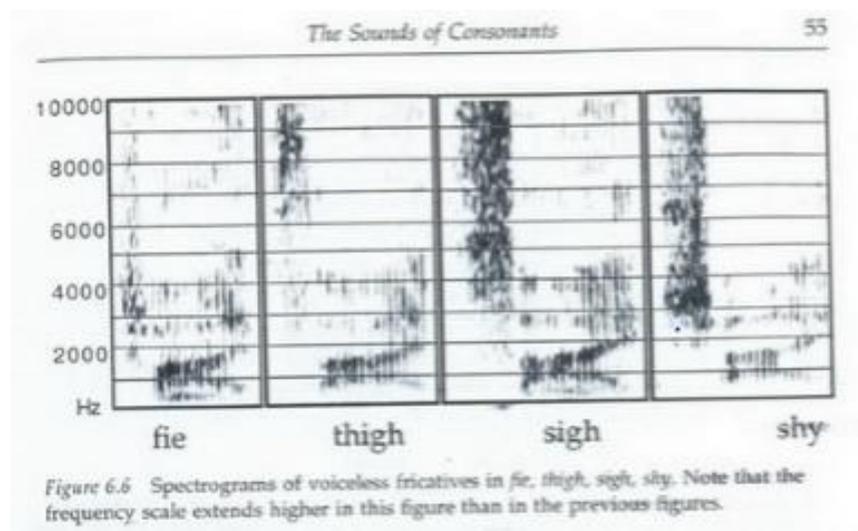
“The tongue is in contact with an area slightly further back than that for s,z. If the place of articulation is right at the back edge of the alveolar ridge, just before its boundary with the arch of the hard palate, it called post-alveolar or palatal-alveolar”

Posisi penempatan artikulasi pada *palatal-alveolar* yaitu di tepi belakang ujung alveolar yang berbatasan dengan langit-langit mulut yang keras. Konsonan Fricative yang diproduksi dengan daun lidah memiliki simbolnya sendiri, [ʃ, ʒ], dan merupakan bunyi dari bahasa Inggris [ʃ] pada kata 'shop' dan [ʒ] pada kata 'treasure' sampai saat ini suara-suara ini disebut *palato-alveolar* (Ball dan Joan Rahilly, 2013:234).

“Fricatives made here, with the blade of the tongue (and so, are 'lamino-post-alveolar'), have their own symbols, [ʃ, ʒ], and are the sounds of English 'sh' in 'shop' and 's' in 'treasure'. Until recently these sounds were termed 'palato-alveolars' and this usage may still be encountered”

Dari beberapa pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa *palatal-alveolar* merupakan fonem konsonan frikatif dengan posisi artikulasi hampir sama dengan posisi artikulasi fonem [s] dan [z]. Namun, posisi palatal-alveolar yaitu ujung lidah berada di belakang gigi bawah dengan daun lidah menyentuh langit-langit mulut

yang keras dan bagian ujung belakang lidah berada di tepi alveolar yang lunak (Ladefoged dan Keith Johnson, 2010: 156).

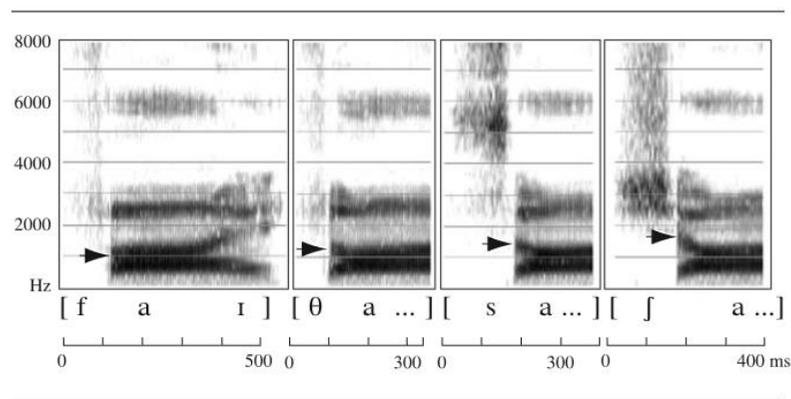


Gambar 5. Visualisation of Fricative Frequency Characteristics

Sumber: Buku Vowels and Consonant

Seperti yang ditunjukkan pada gambar.5 konsonan frikatif [ʃ] memiliki lebih banyak energi pada frekuensi yang sedikit lebih rendah, berpusat pada sedikit di atas 3.000 Hz (Ladefoged, 2001: 272). Frikatif ini mempunyai nada lebih rendah daripada konsonan [s]. Angka ini lebih rendah daripada nada konsonan. Konsonan fricative [s] pada kata *sight* dan konsonan fricative [sh] pada kata *shy* memiliki jumlah energi yang besar (ditandai dengan gumpalan hitam dalam spektrogram) daripada konsonan fricative bersuara lainnya. Hal ini membuat konsonan ini sebagai konsonan fricative mendesis. Suara mendesis memiliki energi yang lebih tinggi dan menunjukkan frekuensi.

Pada gambar.5 konsonan [s] dan [ʃ] memiliki frekuensi energi tertinggi lebih dari 10.000 Hz dan energi kecil di bawah 3,500 Hz. Suara [ʃ] memiliki energi yang sedikit lebih rendah daripada konsonan [s], ditandai dengan gumpalan hitam pada gambar. Gumpalan hitam pada konsonan [ʃ] lebih tipis daripada konsonan [s]. Frekuensi rendah dimulai pada 2.500 Hz dan energi yang dihamburkan di atas 3.000 Hz.



Gambar 6. Visualisation of Fricative Frequency Characteristics

Sumber: A Course in Phonetics

Pada gambar.6 konsonan [ʃ] memiliki frekuensi lebih rendah, sekitar 2000 Hz. Karena [s] dan [ʃ] memiliki intensitas akustik yang relatif besar, mereka menghasilkan gumpalan lebih hitam daripada [f] atau [θ]. Konsonan ini juga ditandai oleh transisi formant yang khas. Berdasarkan buku *Introducing Phonetics & Phonology* (221) konsonan frikatif [ʃ] memiliki resonansi sekitar 3.000 Hz, 5000 Hz untuk [θ] dan konsonan [f]. antara 4.500 dan 7.000 Hz.

Seperti yang dinyatakan di atas, dapat disimpulkan bahwa energi frekuensi konsonan *palatal-alveolar* [ʃ] dimulai sekitar 2.000 Hz hingga 3.500 Hz dan

puncaknya berpusat sekitar 3.000 Hz hingga 5.000 Hz. Energi yang dihasilkan juga lebih gelap dan frekuensi tertinggi dapat memperoleh frekuensi lebih dari 10.000 Hz daripada frikatif lainnya. Ini menandai konsonan fricative [ʃ] memiliki energi lebih besar ketika suara diucapkan. Selain itu, berdasarkan contoh diatas karakteristik bunyi frikatif mempunyai frekuensi sekitar 2000 Hz untuk frekuensi terendah, 2500 Hz untuk pusat energi dan lebih dari 10.000 Hz untuk energi tertinggi.

Tabel 1. Tabel Rujukan Rentan Frekuensi Pengucapan Konsonan [ʃ] di Awal Kata Berdasarkan Buku *Vowels and Consonant* dan *A Course in Phonetics*.

ASPEK FREKUENSI	RENTANG	
	BATAS MIN	BATAS MAX
FREKUENSI TERTINGGI	10.000 Hz	-
FREKUENSI PUSAT	3.000 Hz	5.000 Hz
FREKUENSI TERENDAH	2.500 Hz	3.500 Hz

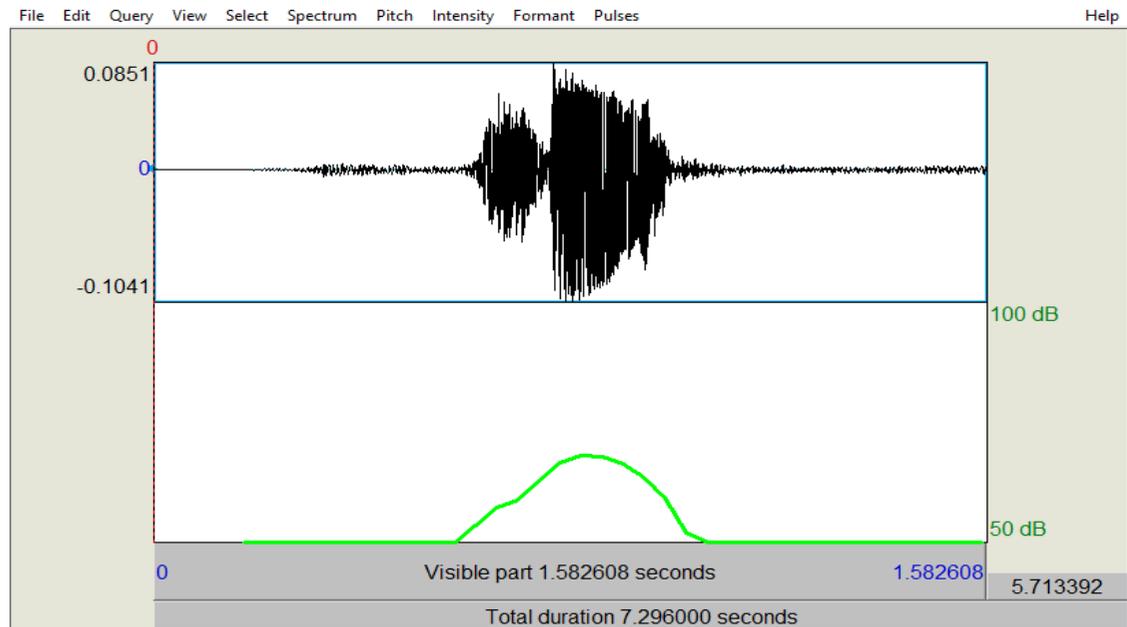
2.4 Alat Analisis Fonetik

Phonetic Analysis Computer Program atau Praat adalah salah satu alat pengenalan ucapan yang dapat menampilkan alat analisis seperti bentuk gelombang, spektrogram, *Linier Predictive Coding* (LPC), dan *Fast Fourier Transform Spectrum* (FFT spectrum) dalam satu aplikasi (Irawan, 2017:56). Komponen akustik yang akan dianalisis menentukan alat yang digunakan dalam penelitian. Seperti halnya penelitian ini menganalisis komponen dasar fonetik akustik: frekuensi, durasi, dan intensitas gelombang suara maka alat yang digunakan yaitu spektrogram.

Aspek-aspek tersebut adalah komponen yang akan menganalisis dan mengukur data dengan dua perangkat lunak, *waveform* dan spektrogram dalam aplikasi Praat. Kedua perangkat lunak ini cukup meyakinkan dalam menganalisis dan mengukur komponen-komponen akustik fonetik secara akurat (Irawan, 2017:61).

2.4.1 *Waveform*

Waveform adalah perangkat lunak yang memvisualisasikan suara berdasarkan waktu domain. Perangkat lunak ini dapat mengukur durasi, amplitudo, dan frekuensi dasar. Selain itu, *waveform* juga dapat mengatur pengeditan suara, seperti menghilangkan suara bising yang tidak menjadi objek penelitian (Irawan, 2017:62).



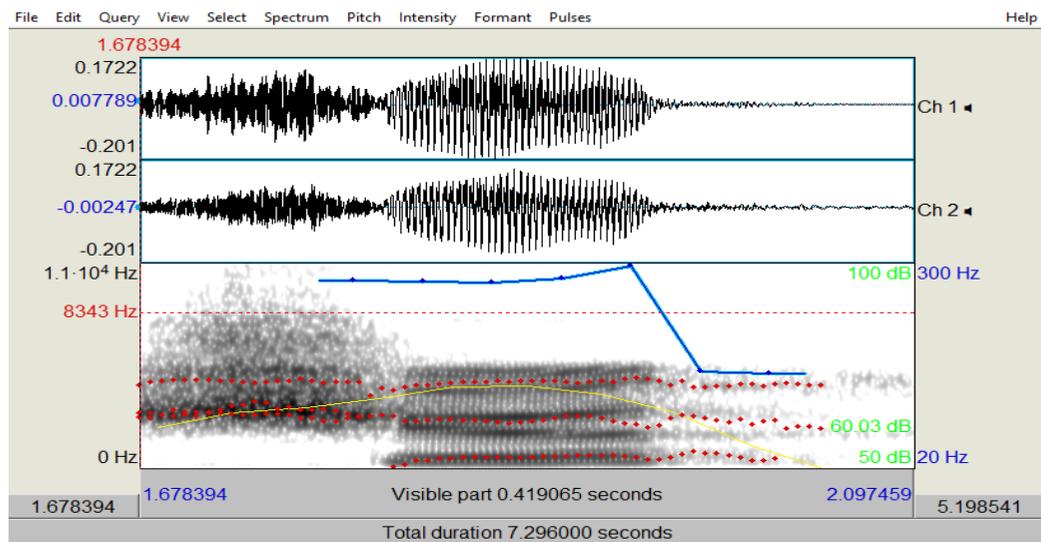
Gambar 7. *Waveform and Speech Sound*

Sumber: Penelitian

Perangkat lunak ini memiliki kelebihan dan kekurangan dalam aspek bunyi ucapan. Kelebihan dari *waveform* yaitu dapat menggambarkan karakteristik bunyi melalui pola gelombang suara yang divisualisasikan di dalam *window wave*. Selain itu, dengan menggunakan *waveform* dirosi dalam sinyal suara dapat mendeteksi suara kotor dalam bunyi ucapan. Sebaliknya, salah satu kekurangan menggunakan *software* ini yaitu menghabiskan banyak ruang dalam memori di komputer. Kedua, *waveform* sulit mengartikan suara tertentu seperti bentuk gelombang dianggap sensitif terhadap variasi fasa gelombang suara yang tidak signifikan untuk dianalisis.

2.4.2 Spektogram

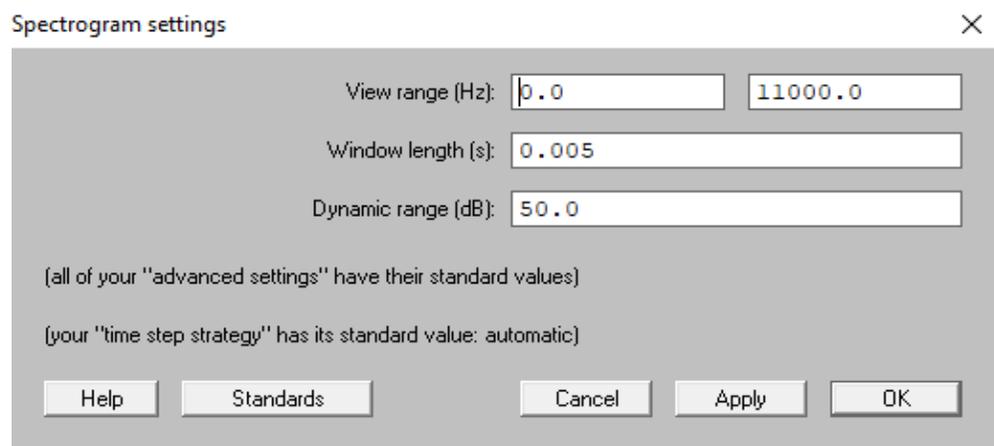
Spektogram adalah perangkat lunak penganalisa yang memiliki dasar domain waktu dan frekuensi. Jendela spektogram menampilkan komponen akustik seperti frekuensi fundamental, durasi, intensitas, dan frekuensi formant (Irawan, 2017:65). Dalam spektogram, garis vertikal menyajikan getaran atau nada nada. Garis hitam horisontal menyajikan formant frekuensi. Spektogram ditandai oleh frekuensi massa warna kontras hitam dan putih yang menandai energi suara (Irawan, 2017:65).



Gambar 8. Spektogram

Sumber : Penelitian

Di dalam aplikasi Praat, jendela spektogram menunjukkan tanda tambahan untuk menganalisis fonetik akustik. Garis merah yang ditampilkan dalam spektogram jendela adalah untuk mengidentifikasi pengukuran frekuensi formant. Garis biru adalah untuk mengidentifikasi nada, sedangkan yang kuning adalah untuk mengidentifikasi intensitas (Irawan, 2017:67). Garis tersebut adalah garis yang bisa disembunyikan di jendela spektogram tanpa kehilangan skor setiap komponen.



Gambar.9 Spectrogram Settings

Sumber : Penelitian

Gambar.9 menunjukkan tampilan pengaturan spektrogram. Dalam tampilan ini peneliti bisa mengatur kejernihan suara dengan mengatur besar kecilnya range frekuensi dalam suara. *View range (Hz)* adalah *foam* untuk mengatur kejernihan frekuensi suara, misalnya pada jendela spektrogram visualisasi frekuensi terlalu pekat atau terlalu terang maka *foam* ini dapat memperjelas visualisasi energi dalam frekuensi. *Window length* adalah *foam* untuk mengatur luas jendela spektrogram pada *windowwave*. Sedangkan *dynamic range* adalah *foam* untuk mengatur dinamika suara pada frekuensi suara. Dalam penelitian ini, penulis mengatur pengaturan spektrogram dengan range 0-25.000 dan *dynamic range* 55-75 dB.

2.5 Analisis Statistik

Dalam penelitian kuantitatif teknik analisis data biasanya menggunakan statistik. Istilah “statistika” berasal dari bahasa Latin yaitu “status” atau bahasa Italia “statista” yang artinya bentuk politik atau pemerintahan” (Sukestiyarno, 2014:2).

Menurut Nother (Sukestiyarno, 2014:14), mengatakan:

“Statistic is the science of the collection, classification, and measured evaluation of facts as a basis or inference. It is a body of techniques for acquiring accurate knowledge from incomplete information: a scientific system for the collection, organization, analysis, interpretation and presentation of information which can be stated in numerical form”

Sedangkan menurut Moore (Sukestiyarno, 2014:16), menjelaskan secara singkat bahwa *“statistics is the science of collecting, organizing, and interpreting numerical facts”*. Definisi-definisi tersebut di rangkum oleh Sukestiyarno bahwa statistika adalah ilmu pengetahuan yang memuat kegiatan meliputi koleksi data, persentasi data, analisis data, interpretasi data (Sukestiyarno, 2014:3). Lebih singkat menurut Andriyana (2010) dalam modul berjudul SPSS, statistik adalah suatu keilmuan yang berhubungan dengan kegiatan mengumpulkan, meringkas atau menyajikan, menganalisis, dan menginterpretasikan menjadi sebuah informasi.

Tugas statistika yaitu mengoleksi data meliputi mengelompokkan, menyusun, dalam suatu barisan dan mengurutkan data (Sukestiyarno, 2014:3). Dalam statistik terdapat aplikasi yang dinamakan SPSS. SPSS berfungsi menguji validitas data dengan berbagai macam teknik didalam.

SPSS adalah kependekan dari *Statistical Package for the Social Sciences*, digunakan oleh berbagai jenis peneliti untuk analisis data statistik yang kompleks.

SPSS suatu *software* komputer yang digunakan sebagai alat bantu pada proses pengolahan data statistik dengan cepat, tepat dan mempunyai daya tahan yang handal Andriyana (2010). Perangkat lunak SPSS dibuat untuk manajemen dan analisis statistik data ilmu sosial. Awalnya diperkenalkan pada tahun 1968 oleh SPSS Inc, dan kemudian diakuisisi oleh IBM pada tahun 2009.

SPSS ditetapkan secara resmi sebagai IBM SPSS Statistics, sebagian besar pengguna masih menyebutnya sebagai SPSS. Sebagai standar dunia untuk analisis data ilmu sosial, SPSS sangat dibutuhkan karena bahasa perintahnya yang langsung dan mirip bahasa Inggris serta panduan pengguna yang sangat teliti. Anova adalah salah satu bagian dari SPSS yang fungsinya untuk menentukan apakah ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara rata-rata dua atau lebih kelompok independen (tidak terkait). Terdapat dua macam statistik yang digunakan untuk analisis data dalam penelitian statistik yaitu statistik deskriptif dan statistik inferensi parametrik.

2.5.1 Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif adalah suatu kegiatan dalam statistika untuk mengumpulkan dan menggambarkan dengan menggunakan bantuan statistik sederhana atau persentasi dengan diagram (Sukestiyarno, 2014:3). Menurut (Sugiyono, 2017:147) statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul. Berdasarkan kutipan-kutipan tersebut dapat disimpulkan bahwa statistik deskriptif berfungsi untuk menggambarkan data sampel yang tidak membuat kesimpulan untuk populasi bahwa sampel diambil. Sedangkan menurut Andriyana

(2010) statistik deskriptif merupakan cabang ilmu statistika industri yang berisi tentang pengumpulan dan peringkasan data suatu kejadian, mengolah data tersebut dan menyajikannya dalam bentuk tabel dan grafik atau kurva.

Statistik deskriptif dibagi menjadi lima uji yang dibagi berdasarkan fungsi masing-masing Andriyana (2010), yaitu :

1. *Olap Cube*, uji ini digunakan untuk meringkas data kuantitatif atau data kualitatif secara praktis, yang mencakup banyak variabel, namun tidak dilakukan inferensi (analisis keputusan) terhadap data melainkan hanya penggambaran saja.
2. *Case Summaries*, uji ini bertujuan untuk menyajikan ringkasan suatu variabel (data kuantitatif atau kualitatif) dengan tampilan setiap kasus dengan kriteria tertentu.
3. Frekuensi, uji ini digunakan untuk membuat tabel distribusi frekuensi dan menghitung nilai-nilai seperti mean, median, modus dan juga nilai tendensi sentral (kecenderungan pusat).
4. Deskriptif, bertujuan untuk memberikan gambaran tentang suatu data baik itu data kualitatif ataupun kuantitatif seperti mean, standar deviasi, varians, dan sebagainya. Penelitian ini menggunakan uji deskriptif untuk mencari nilai *mean* dari keseluruhan nilai.
5. Eksplor, sama seperti uji deskriptif yaitu melakukan deskripsi data dan mengujinya: data yang digunakan bisa berupa kualitatif ataupun kuantitatif.