

## EKSTRAKSI *PITCH* SINYAL WICARA (*SPEECH*) BAHASA DAERAH BUGIS DENGAN ALGORITMA AUTOKORELASI

SRIWIJANAKA YUDI HARTONO<sup>1</sup>, SAIDAH SUYUTI<sup>2</sup>

ST. AINUN MUTMAINNAH<sup>3</sup>, MUHAMMAD FAUZAN NUR<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

Email : [Sriwijanaka.hartono@umi.ac.id](mailto:Sriwijanaka.hartono@umi.ac.id) [saidahsuyuti06@gmail.com](mailto:saidahsuyuti06@gmail.com)

[ainun.st@gmail.com](mailto:ainun.st@gmail.com) [muhamadfauzannur99@gmail.com](mailto:muhamadfauzannur99@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan Ekstraksi *pitch* sinyal wicara (*speech*) dengan algoritma autokorelasi. Berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukan dalam ekstraksi *pitch* Bahasa daerah Bugis dengan algoritma autokorelasi yang ditunjukkan pada skenario eksperimen diperoleh pengucapan huruf aksara diperoleh huruf “/ka/” diperoleh ekstraksi *pitch* suara laki-laki disekitar frekuensi 54Hz – 81 Hz dan suara Perempuan dalam interval 78 Hz – 100 Hz. Pengucapan huruf “/ga/” diperoleh pada interval frekuensi suara laki-laki 71 Hz – 81 Hz dan suara Perempuan 65 Hz – 75 Hz. Pengucapan huruf “/nga/” suara laki-laki pada frekuensi disekitar 65 Hz – 75 Hz sedangkan suara perempuan pada frekuensi sekitar 72 hz – 81 Hz. Pada pengucapan huruf “/ngka/” pada frekuensi 72 Hz – 81 Hz dan suara perempuan berada pada frekuensi 74 Hz – 93 Hz. Untuk ekstraksi *pitch* kata/kalimat “/nabbaca/” dan “/taro ada taro gau/” frekuensi berada disekitar 52 Hz – 71 Hz dengan suara laki-laki dan pada suara Perempuan berada pada interval frekuensi 73 hz – 100 Hz.

**Kata kunci** : Autokorelasi, Bugis, Frekuensi, *Pitch*, *Speech*,

### I. PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan telekomunikasi dewasa ini telah berkembang dengan pesatnya, seiring dengan perkembangan teknologi komputerisasi dan multimedia. Salah satu teknologi multimedia yang berkembang saat ini adalah suara (*voice*). Suara diolah sedemikian rupa untuk diimplementasikan keberbagai bidang rekayasa yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan, berkat proses pengolahan sinyal digital. Dengan sistem pengolahan sinyal digital yang dengan mudah dilakukan proses dan implementasi melalui komputerisasi dengan bantuan Bahasa pemrograman untuk membantu dalam pemrosesan sinyal suara. Salah satu sinyal suara yang berkembang pemrosesannya saat ini adalah sinyal wicara (*speech*). atau biasa juga disebut sinyal ucapan.

Menurut Prieto, Perbedaan prosodi dalam Bahasa yang sama ini dibedakan berdasarkan dari perbedaan Tindakan pada penutur, jensi informasi, keyakinan dan

kepercayaan, etika, gender, faktor usia dan dialek/logat penutur. Berdasarkan hal tersebut ini juga terjadi pada Bahasa daerah Bugis dengan mengikuti juga difton Bahasa Indonesia sebagai Bahasa utama di Republik Indonesia.

Di Indonesia disamping terdapat Bahasa nasional Bahasa Indonesia, juga terdapat ribuan Bahasa daerah yang terdapat di seluruh wilayah nusantara Negara kesatuan Republik Indonesia. Bahasa daerah tersebut merupakan warisan nenek moyang bangsa Indonesia yang wajib dilestarikan , karena tiap suku bangsa, memiliki Bahasa daerah tersendiri dengan ciri khas dan dialek tersendiri serta keunikan tersendiri. Seperti Suku Jawa dengan Bahasa Jawa, Suku Sunda yang berbahasa Sunda, Suku Makassar yang berbahasa Makassar dan Suku Bugis yang juga dengan Bahasa Bugis serta begitu juga ribuan suku-suku lainnya yang terdapat di wilayah Nusantara Republik Indonesia ini, yang merupakan kearifan lokal yang patut dilestarikan untuk warisan Budaya.

Penelitian ini yang peneliti rencanakan yaitu peneliti melakukan perekaman langsung pada penutur yang bersuku Bugis secara langsung dengan ucapan natural seperti berbicara pada umumnya, serta mengekstraksi *pitch* dengan algoritma autokorelasi dengan bantuan Bahasa pemrograman Matlab.

Pada penelitian ini berisikan tertantang pengolahan sinyal wicara(*speech*) dengan mengangkat kearifan lokal Bahasa daerah Bugis yang merupakan Bahasa daerah Suku Bugis yang terdapat di Sulawesi Selatan.. Penelitian ini nantinya di harapkan untuk menjadi salah satu acuan untuk pengembangan pengolahan sinyal wicara berbagai Bahasa daerah yang merupakan kearifan lokal yang patut dilestarikan dan dikembangkan keberbagai dimensi atau bidang rekaya teknologi rekayasa.

## II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan fonetik eksperimen digunakan untuk merekam suara dan meekstraksi *pitch* dengan algoritma autokorelasi dan menganalisanya secara akustik dan memvisualisasikan bentuk suara dengan spektogram.

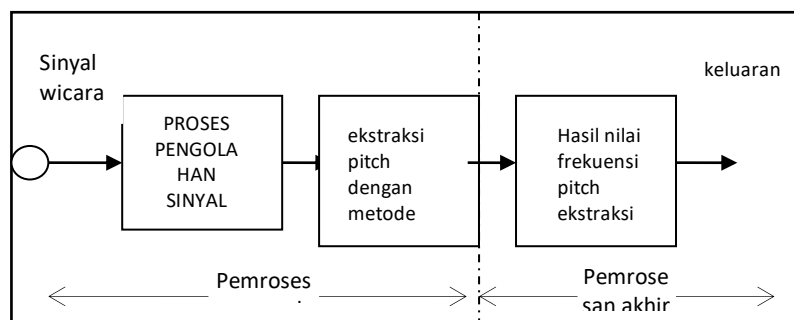
### A. Akusisi Data

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian kami ini adalah terlebih dahulu akusisi data. Akusisi data yaitu pengambilan data dilakukan dengan cara melakukan merekam suara manusia yang direkam sebagai database dengan frekuensi sampling sebesar 16Khz, 16 bit.sampel chanelmono dengan bantuan software wavesurfer dan pemrograman Matlab. Durasi perekaman yang dilakukan adalah 3 detik. Penuturan dengan mengucapkan huruf dan kata/kalimat dalam aksara Bahasa daerah Bugis oleh informan berjenis kelamin laki-laki dan perempuan masing-masing sebanyak 3 orang yang berusia dewasa dan menuturkan secara natural seperti sedang berbicara. Selanjutnya dalam database file yang berformat “.wav” praekstraksi tersebut kemudian dilakukan proses pengolahan digital yakni; proses preemphasis, windowing dan DFT.

Selanjutnya diekstraksi ke file PCM murni dengan format .wav untuk mendapatkan ekstraksi *pitch* dengan metode autocorrelation dalam Bahasa Bugis dengan bantuan Bahasa pemrograman Matlab. secara umum hasil ini dapat memberikan informasi yang terkandung dalam sinyal wicara (ucapan).

### B.Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Dalam perancangan perangkat lunak maka disusun suatu metode blok diagram yang akan membantu pembuatan modul-modul proses maupun prosedur perangkat adalah pada gambar .1. berikut ini :



Gambar 1 Diagram blok ekstraksi pitch untuk penentuan jangkauan tipe suara

Prinsip kerja dari diagram blok ekstraksi nilai pitch dengan metode autokorelasi pada blok diagram gambar 1 tersebut di atas :

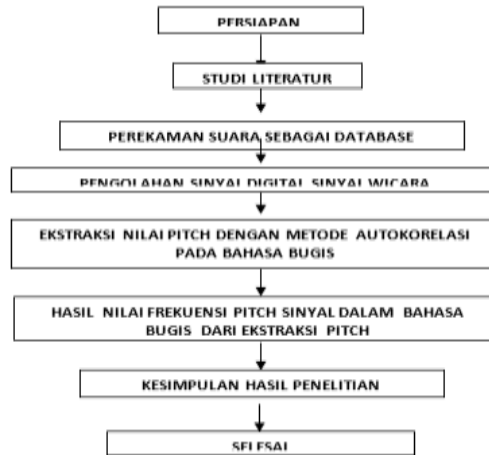
Pertama-tama sinyal wicara hasil perekaman yang berformat **.wav** mengalami proses pengolahan sinyal digital (DSP) yaitu dimana sinyal wicara mengalami proses *preemphasis*, *framing*, *windowing* dan DFT dengan dengan memanfaatkan software MATLAB yang bertujuan untuk menentukan bagian awal dan akhir dari sinyal yang bergetar (*voiced*) dan sinyal yang tidak bergetar (*unvoiced*). Sinyal wicara dalam penuturan/pengucapan huruf dan kalimat dalam aksara bahasa daerah Bugis sebagai input. Selanjutnya sinyal wicara yang berformat “.wav” tersebut diekstraksi pitch dengan algoritma Autokorelasi untuk memperoleh ekstraksi nilai parameter *pitch* sebagai keluran. Sehingga diperoleh nilai ekstraksi pitch pada penutur jenis kelamin dan perempuan serta mengamati hasilnya untuk dianalisis. Belum ada metode standar yang dilakukan untuk menentukan dalam kestraksi pitch. Algoritma autokorelasi merupakan suatu algoritma yang sering juga digunakan dalam pengolahan sinyal suara. Hasil ekstraksi pitch selanjutnya dikelompokkan menurut jenis kelamin informant untuk dianalisis.

### **C. Kerangka Pikir Penelitian yang Dilakukan**

Secara konseptual, maka dari keseluruhan penelitian yang kami lakukan dapat dilihat pada gambar 2. berupa bentuk diagram alur kerangka pikir penelitian yang bertujuan untuk menjadi acuan dalam penyelesaian permasalahan dalam penelitian ini. Penelitian ini terlebih dahulu telaah penelitian sebelumnya dan menentuka metode algoritma yang akan dilakukan dalam ekstraksi pitch yaitu algoritma autokorelasi yang sering digunakan dalam pengolahan sinyal suara. Mmbuat akuisis data dengan merekam suara dengan format “.wav” dengan menuturkan/mengucapkan huruf dan kata/kalimat dlam bahasa daerah Bugis.

Dalam penelitian ini menuturkan 4 buah huruf aksara lontara bugis yaitu; “/ka/”, “/ga/”, “/nga/” dan “/ngka/”. Sedangkan kata/kalimat yang diucapkan adalah “/nabbaca/” dan “/taro ada taro gau/”. Penutur adalah informan yang berusia dewasa, sinyal tersebut selanjutnya diproses pengolahan sinyal digital yaitu proses framing dan windowing sehingga yang diperoleh adalah sinyal yang bergetar (*voiced*) dengan bantuan software Matlab dalam ekstraksi pitch dengan metode

autokorelasi. Hasil tersebut selanjutnya dikelompokkan menurut gender informan pengucap untuk dianalisis.



Gambar 2. Diagram blok kerangka pikir skenario penelitian

#### D. Pengujian dan Perbaikan

Pengujian dilakukan dengan melakukan pembelajaran terhadap perangkat lunak yang telah selesai didesain dengan data-data acuan dan data-data baru serta dilakukan pembenahan perangkat lunak apabila masih terdapat prosedur program yang belum sesuai atau penambahan dan penyesuaian-penyesuaian. Pengujian dilakukan pada setiap data dari sinyal hasil akusisi data untuk dilakukan pemrosesan untuk mendapatkan nilai frekuensi pitch dari database yang berupa sinyal wicara hasil penuturan huruf dan kalimat dalam aksara berbahasa Bugis.

#### E. Melakukan Analisa Hasil

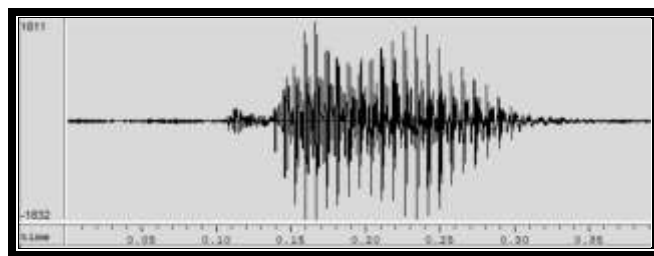
Analisa hasil dalam penelitian ini adalah sebuah *tools* (alat Bantu) yang berupa perangkat lunak alternatif yang mampu memberikan ekstraksi penentuan nilai frekuensi pitch ( $f_0$ ) dengan metode autokorelasi mengetahui perbedaan frekuensi pitch antara suara jenis kelamin laki-laki dan suara perempuan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini akan diuraikan dalam tiga bagian yaitu, ekstraksi pitch pada sinyal wicara penuturan huruf, kata/kalimat dalam aksara berbahasa daerah Bugis dengan algoritma autokorelasi dan visualisasi sinyal suara dengan spektrogram.

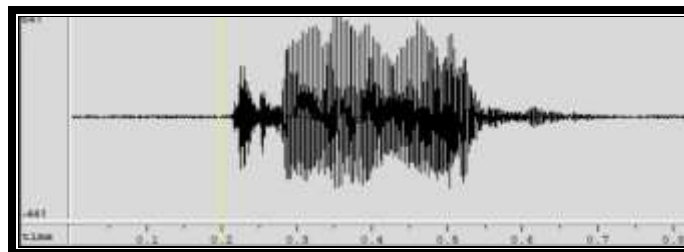
### A.Hasil Akusisi data Sinyal Wicara (Speech) Bahasa Daerah Bugis

Proses sinyal asli berupa sinyal wicara yang dihasilkan dengan merekam huruf dan kata/kalimat dalam Bahasa daerah Bugis dengan mengikuti difton Bahasa Indonesia. Perekaman database tersebut dilakukan dengan bantuan software Matlab dan wavesurfer dengan frekuensi sampling sebesar 16 KHz, mono line 1. Berdasarkan hasil eksperimen dengan mengamati bentuk sinyal wicara yang dilakukan dengan cara menuturkan/mengucapkan huruf/ aksara dan kata/kalimat dalam Bahasa daerah Bugis seperti pada saat berbicara natural. File hasil rekaman tersebut, kemudian tersimpan sebagai database sinyal suara dengan ekstensi / format “.wav”. penuturan tersebut dilakukan oleh pembicara tunggal yang berjenis kelamin laki-laki dan Perempuan yang berusia dewasa. Berikut ini pada gambar 3. akan ditunjukkan salah satu contoh bentuk sinyal wicara penuturan huruf dalam Bahasa daerah Bugis dengan mengucapkan huruf aksara “/ka/” dengan penutur berjenis kelamin laki-laki.



Gambar 3. Bentuk sinyal wicara aksara “/ka/” penutur laki-laki

Dan pada gambar 4 adalah contoh bentuk sinyal wicara penuturan huruf “/ka/” dalam aksara Bahasa daerah Bugis.



Gambar 4 Bentuk sinyal wicara aksara “/ka/” penutur perempuan

Berdasarkan dari hasil pengamatan sinyal wicara, terlihat bahwa sinyal akusistik dari bentuk sinyal wicara yang dilakukan dengan penuturan antara

informan berjenis kelamin laki-laki dengan Perempuan terdapat perbedaan . hal ini menunjukkan bahwa struktur melodi yang menjadi pembedanya atau jangkauan nadanya, Dimana informan penutur jenis kelamin laki-laki durasinya lebih lama dibandingkan dengan durasi penutur Perempuan. Jenis kelamin laki-laki dalam penutur diperlukan durasi yang sedikit lama.

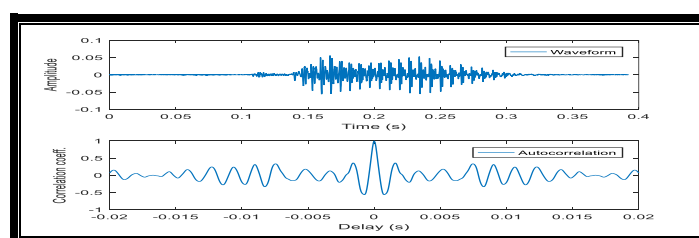
### **B.Hasil Ekspresikan Ekstraksi Pitch Sinyal Wicara Penuturan Huruf dan Kalimat Dalam Bahasa daerah Bugis Dengan Algoritma Autokorelasi**

Data .hasil sinyal wicara penuturan huruf “/ka/” dalam aksara Bahasa daerah Bugis yang dilakukan oleh 3 orang informan jenis kelamin laki-laki dan 3 orang perempuan dapat dilihat pada Tabel .1 di bawah ini :

Tabel 1 Hasil estimasi Pitch sinyal wicara berbahasa Bugis penuturan aksara huruf “/ka/” berdasarkan jenis kelamin laki-laki dan perempuan

Database Nama File Suara Sinyal Wicara berbahasa Daerah Bugis	Estimasi Ekstraksi Pitch (Hz) Jenis kelamin Informan Penutur
	<b>Laki-laki (L)</b>
<b>Candra01</b>	80.8081
<b>Doddy01</b>	70.4846
<b>Ucan01</b>	54.6075
	<b>Perempuan (P)</b>
<b>ainun01</b>	71.1111
<b>narti01</b>	<u>65.8436</u>
<b>Sathe01</b>	<u>75.1174</u>

Sedangkan bentuk grafik sinyal hasil ekstraksi pitch sinyal penuturan huruf “/ka/” dalam aksara Bahasa Daerah Bugis dapat di lihat pada gambar 5 di bawah ini :



Gambar 5. Bentuk grafik sinyal wicara penuturan aksara huruf “/ka/”

Pada hasil eksperimen ekstraksi pitch sinyal wicara dengan penuturan kata/kalimat “/taro ada taro gau/” dalam aksara Bahasa daerah Bugis dengan algoritma autokorelasi dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2 Hasil estimasi Pitch sinyal wicara berbahasa daerah Bugis penuturan beberapa kata/kalimat berdasarkan jenis kelamin laki-laki dan perempuan

Database Nama File Suara Sinyal Wicara berbahasa Daerah Bugis	Estimasi Ekstraksi Pitch (Hz) Jenis kelamin Informan Penutur/pengucap
<b>Laki-laki (L)</b>	
<b>Candra07</b>	64.7773
<b>Doddy07</b>	63.1579
<b>Ucan07</b>	52.1173
<b>Perempuan (P)</b>	
<b>ainun07</b>	100.0000
<b>narti07</b>	98.7654
<b>Sathe07</b>	74.7664

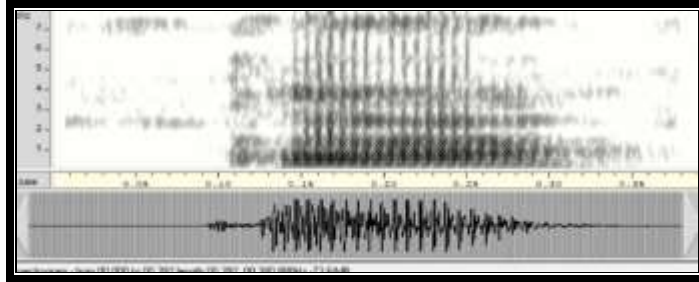
Berdasarkan hal tersebut bahwa frekuensi pitch tidak dapat ditemukan dari sinyal wicara secara langsung , karena suara adalah sinyal yang bervariasi terhadap fungsi waktu. Untuk menentukan pitch dengan menggunakan algoritma autokorelasi harus mempertimbangkan pada segmen sinyal suara. Pada segmen ini adalah memperhatikan sinyal pada segmen tak bersuara (unvoice) dan segmen bersuara. Pitch diperoleh dari segmen sinyal bersuara (voice). Segmen tak bersuara hanya berupa noise/derau acak.

### C. Hasil Bentuk Gambar Spektogram Penuturan Huruf dan Kata/kalimat Dalam Aksara Bahasa Daerah Bugis

Spektogram (Spectrogram) dapat berfungsi untuk membantu dalam memvisualisasikan energi suara yang tersebar di seluruh rentang frekuensi sepanjang waktu. Hal ini memungkinkan juga dapat meliha atau mengamati struktur kompleks suara, seperti harmoni, modulasi, atau perubahan dinamika dalam waktu yang lebih detail dibandingkan dengan menganalisis melalui mendengarkan suara secara langsung.

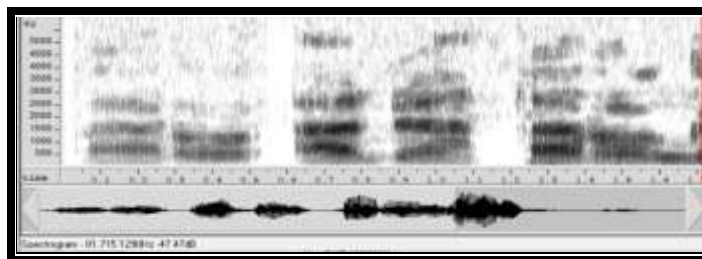


Berikut ini akan diuraikan tampilan bentuk spektrogram dari data sinyal wicara pengucapan Bahasa daerah Bugis dengan menuturkan huruf aksara , kata/kalimat tunggal dan beberapa kata/kalimat. Pada gambar 6..bentuk sampel spektrogram pengucapan salah satu huruf aksara Bahasa daerah Bugis dengan pengucapan huruf “/ga/” di bawah ini :



Gambar 6 Bentuk spektrogram sampel sinyal wicara pengucapan huruf dalam aksara Bahasa daerah Bugis.

Sedangkan untuk penuturuna beberapa kata/kalimat dalam aksara Bahasa daerah Bugis dengan bantuan software wavesurfer. Pada gaambar 7 di bawah ini adalah penuturan kalimat “taro ada taro gau/” .



Gambar 7 Bentuk spektrogram pengucapan beberapa kata/kalimat dalam Bahasa daerah Bugis

Pada eksprimen ekstraksi pitch sinyal wicara dengan pengucapan huruf dan kata/kalimat dalam aksara Bahasa daerah Bugis dengan algoritma autokorelasi terlihat bahwa pada bentuk spektrogram yang diperoleh bahwa amplitude atau energi yang terkandung pada frekuensi dan waktu dadalah menunjukkan intensitas warna. Bagian yang berwarna hitam menunjukkan energi paling tinggi, warna keabu-abuan menunjukkan energi sedang sedangkan yang hamper putih dan putih menunjukkan energi yang paling rendah.

#### IV. KESIMPULAN

Hasil ekstraksi *pitch* sinyal wicara penuturan jenis kelamin laki- laki dalam penuturan huruf -huruf aksara Bahasa bugis diperoleh berada pada interval frekuensi dari 54 – 81 Hz dan perempuan berada pada daerah frekuensi dari 65 – 100 Hz. Sedangkan pada penuturan kata/kalimat diperoleh frekuensi *pitch* disekitar 52 – 71 Hz suara jenis kelamin laki-laki dan *pitch* perempuan berada pada range 73 – 100 Hz. Berdasarkan hasil eksperimen yang diperoleh terdapat adanya perbedaan bentuk grafik sinyal algoritma autokorelasi dan bentuk spectrogram dari sinyal wicara penutur/pengucap huruf dan kalimat aksara Bahasa daerah Bugis, meskipun dikelompok dalam bentuk yang sama hal ini disebabkan oleh durasi, dialek tiap daerah yang berbeda, intonasi dan gender.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Baskoro, B., S., Anandha, A., I., 2014, “Transformasi *Pitch* Menggunakan Metode PSOLA”, ITB **Jurnal ELKOMIKA** Suara Manusia Vol.3 No.2.
- Fant Gunnar, 2004, *Speech Acoustics And Phonetic*, Kluwer Academic hers, Dordrecht / Boston / London
- Hartono, Y., S., Basalamah, A. 2016, Ekstraksi *Pitch* pada Suara Laki-laki dan Suara Perempuan dengan Metode Autocorrelation dan Metode Average Magnitude Difference Function untuk Penentuan jenis Tipe Jangkauan Suara, **Penelitian Dosen Internal** Universitas Muslim Indonesia Makassar.
- Hartono, Y., S., 2007 Transformasi Sinyal Wicara Berbasis Derivative Gelombang Glottal. [Thesis] Teknik Elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Mulyani, E., Erwi, and Salomo, 2015, Penentuan frekuensi Fundamental dan *Formant* Suara Manusia Dewasa berdasarkan Perbedaan Suku dan gender Menggunakan *Software Praat*, **KFI Jurnal** 12 (1) pp 678 – 685.
- Mahram, N., Dwiyanto, A., F., Pakpahan S., H., Islamiah, Setyadi, J. H., 2019, ” Pengenalan karakter Tulisan Menggunakan Metode Back Propagation Neural Network”, **Jurnal Sains Aplikasi, Komputasi dan Teknologi Informasi** Vol.1 No.2 pp 14 – 22.
- Negara, P., B., A., Safriadi, N., Perwitasari, A., Mentari, G., M., 2016 “Text to Speech Engine Generik Bahasa Bugis Wajo,” **APTİKOM Proceeding** Seminar Nasional ol. 4, no. 1, pp. 28–29,
- Pranoto, . M., 2018, " Analisis Frekuensi, Durasi dan intensitas Suara Laki-laki dan Perempuan Jawa Menggunakan Perangkat Lunak Praat", **Unnes Jurnal Lingua** Vol.XIV no.2 pp 190-192
- Prieto, P., 2015, International meaning **WIRES Cognitive Science**, 6, 371-381 <https://doi.org/10.1002/wes.1352>