

## Kajian Akustik Realisasi Kontras Penyuaran Bunyi Plosif Bahasa Melayu

Shahidi A.H

[zedic@pkisc.cc.ukm.my](mailto:zedic@pkisc.cc.ukm.my)

Pusat Pengajian Bahasa, Kesusasteraan dan Kebudayaan Melayu  
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan  
Universiti Kebangsaan Malaysia

Rahim Aman

[tuntas@pkisc.cc.ukm.my](mailto:tuntas@pkisc.cc.ukm.my)

Pusat Pengajian Bahasa, Kesusasteraan dan Kebudayaan Melayu  
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan  
Universiti Kebangsaan Malaysia

Zulkifley Hamid

[zulkifly@pkisc.cc.ukm.my](mailto:zulkifly@pkisc.cc.ukm.my)

Pusat Pengajian Bahasa, Kesusasteraan dan Kebudayaan Melayu  
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan  
Universiti Kebangsaan Malaysia

### Abstrak

Kertas kerja ini menyerlahkan hasil kajian akustik terhadap realisasi kontras penyuaran bunyi plosif bahasa Melayu. Pengukuran secara akustik (*via* analisis spektrografik) ini melibatkan penelitian ke atas ciri *Voice Onset Time* (VOT), Tempoh Sekatan, Penyuaran Sewaktu Sekatan, Tempoh Kepanjangkan Vokal dan Palang Suara bagi plosif /p, b, t, d, k, g/. Bagi bunyi plosif di posisi akhir kata, pengukuran khusus dilakukan dengan meneliti keseluruhan rima sukukata akhir dan pola suara (*Open Quotient*, *F1 Bandwidth* dan *Spectral Tilt*). Hasil kajian menunjukkan bahawa bahasa Melayu tergolong dalam kelompok *SVL vs. VL*. *SVL* adalah VOT Penyuaran Singkat atau Serta-merta (*Short Voicing Lag*) bagi bunyi plosif tak bersuara manakala *VLD* adalah VOT Penyuaran Awalan (*Voicing Lead*) bagi bunyi plosif bersuara. Kajian ini turut menyerlahkan bukti pola neutralisasi kontras penyuaran plosif di posisi akhir kata bahasa Melayu.

**Katakunci:** kajian akustik, analisis spektrografik, plosif, kontras penyuaran, *Voice Onset Time*.

### Acoustic Study Of The Realisation Of The Plosives Voicing Contrast In Malay

This paper presents some key findings from a study of the realisation of the voicing contrast in the speech performance of Malay students in UKM. Acoustics measurements (*via* spectrographic analysis) were taken of VOT, closure duration, voicing during closure, vowel duration and voice bar of plosive /p, b, t, d, k, g/. For the purpose of final

plosives investigation, specific measurements were taken of overall duration of a syllable rhyme and its phonation patterns (Open Quotient, F1 Bandwidth and Spectral Tilt). The results shows that Malay are characterised with Short Voicing Lag (SVL; unvoiced plosives) vs. Voicing Lead (VLd; voiced plosives). This study also indicates the neutralisation pattern of plosive voicing contrast in Malay word final position.

**Keywords:** acoustic study, spectrographic analysis, plosive, voicing contrast, Voice Onset Time.

## Pendahuluan

Plosif [p, b, t, d, k, g] adalah bunyi yang lazim dikaji berbanding dengan bunyi-bunyi bahasa lain. Antara faktor utama yang menyebabkan ia sering menjadi bahan kajian ialah kekhususan ciri-ciri akustiknya (*acoustical characteristics*) dan isyarat-isyarat akustiknya (*acoustic cues*). Isyarat-isyarat akustik bunyi plosif dapat disaksikan dengan melihat keseluruhan keadaan akustik persempadanan antara bunyi plosif tersebut dengan bunyi yang bersebelahan dengannya, sama ada vokal atau konsonan. Sifat-sifatnya yang sedemikian bukan sahaja membezakannya dengan kelompok bunyi bahasa yang lain (bunyi frikatif, misalnya) malahan antara bunyi-bunyi dalam kelompok bunyi plosif itu sendiri. Keadaan sedemikian sangat membantu para pendengar untuk menanggapi gelombang-gelombang pertuturan dengan jelas dan mudah.

Kepelbagaian bunyi plosif bukan sahaja disebabkan perbezaan daerah artikulasinya malahan juga kerana kontras penyuarannya (bunyi bahasa bersuara atau tidak). Kajian-kajian lepas terhadap bahasa-bahasa di benua Eropah<sup>1</sup> (misalnya, Inggeris, Perancis dan German) menunjukkan bahawa kontras penyuaran bunyi plosif ini dapat diserlah dengan panduan beberapa isyarat akustik bunyi berkenaan<sup>2</sup>. Isyarat akustik ini termasuklah Masa Mula Suara (*Voice Onset Time*)<sup>3</sup>, Tempoh Sekatan (*Closure Duration*)<sup>4</sup>, Penyuaran

---

<sup>1</sup> Lihat, Lisker 1957, Slis & Cohen 1969, Suen & Beddoes 1974, Cooper 1991, dan Cho & Ladefoged 1999.

<sup>2</sup> Penyerlahan maklumat bunyi secara akustik ini memanfaatkan kaedah spektrografik iaitu kaedah yang memerlukan penganalisisnya meneliti paparan berbentuk spektrogram. Spektrogram bunyi (atau ringkasnya spektrogram) dapat menyerlahkan sebarang perubahan atau variasi struktur akustik bunyi-bunyi bahasa (yang berlaku dengan kadar kecepatan yang tinggi) yang wujud dalam pertuturan. Ia juga membantu analisis ke atas komponen-komponen frekuensi dalam gelombang bunyi bahasa, sama ada kandungan harmoniknya atau formannya, di samping berupaya menyampaikan maklumat amplitud gelombang bunyi bahasa berkenaan. Peralatan atau medium yang digunakan bagi menghasilkan spektrogram sejak dahulu hingga sekarang, pada dasarnya, telah mengalami banyak perubahan. Suatu ketika dahulu, spektrogram dihasilkan dengan penggunaan mesin Spektrograf Bunyi. Perkembangan teknologi membolehkan komputer mengambil alih fungsi mesin berkenaan dengan pelbagai versi sistem perisian. Pada masa kini, sistem perisian PRAAT adalah sistem perisian yang paling meluas digunapakai dalam analisis berkomputer spektrografik (akustik) bunyi bahasa.

<sup>3</sup> Selepas ini akan digunakan singkatan VOT.

<sup>4</sup> Selepas ini akan digunakan singkatan CD.

Sewaktu Sekatan (*Voicing During Closure*)<sup>5</sup>, Tempoh Kepanjangkan Vokal (*Vowel Duration*; yang mendahului bunyi plosif berkenaan)<sup>6</sup> dan Palang Suara (*Voice Bar*)<sup>7</sup>.

VOT, secara umumnya, terbahagi kepada tiga kategori iaitu Penyuaran Tertunda Panjang (*Long Voicing Lag*), Penyuaran Tertunda Singkat atau Serta-merta (*Short Voicing Lag*) dan Penyuaran Awalan (*Voicing Lead*). VOT Penyuaran Tertunda Panjang (LVL) merujuk kepada sela masa penyuaran (selepas pelepasan sekatan) yang panjang. Penyuaran Tertunda Singkat atau Serta-merta pula (SVL) membawa maksud sela masa penyuaran (selepas pelepasan sekatan) yang singkat atau penyuaran bermula serentak dengan pelepasan sekatan. Manakala Penyuaran Awalan (VLd) pula merujuk kepada sela masa penyuaran yang berlaku sebelum pelepasan sekatan. Nilai VLd diberi tanda 'negatif' berbanding dengan jenis-jenis VOT lain.

Realisasi kontras penyuaran bunyi plosif bahasa-bahasa di dunia kepada dua kelompok iaitu (i) bunyi plosif berkategori LVL vs. SVL, dan (ii) bunyi plosif berkategori SVL vs. VLd. Bagi kelompok pertama, LVL adalah ciri bagi bunyi plosif tak bersuara dan SVL adalah ciri bagi bunyi plosif bersuara. Manakala bagi kelompok kedua, SVL merujuk kepada ciri bunyi plosif tak bersuara dan VLd merujuk kepada ciri bunyi plosif bersuara. Bahasa Inggeris (BI), misalnya, menyerlahkan nilai VOT positif yang cukup panjang bagi bunyi plosif tak bersuara dan mempunyai nilai VOT positif yang kecil bagi bunyi plosif bersuara (Weismer, 1979; Docherty, 1992). Justeru, realisasi kontras penyuaran bunyi plosif bahasa ini tergolong dalam kategori LVL vs. SVL. Manakala bahasa-bahasa lain seperti bahasa Perancis dan Sepanyol pula memiliki nilai VOT positif yang kecil bagi bunyi plosif tak bersuara dan mempunyai nilai VOT negatif bagi bunyi plosif bersuara (Lisker & Abramson, 1964; Zampini & Green, 2001). Dengan hal yang demikian maka realisasi kontras penyuaran bunyi plosif kelompok bahasa ini tergolong dalam kategori SVL vs. VLd.

Konsonan plosif dalam sistem fonologi bahasa Melayu (BM), sepertimana kebanyakan bahasa-bahasa di dunia (BI, misalnya) terdiri daripada tiga plosif bersuara /b, d, g/ dan tiga plosif tak bersuara /p, t, k/. Konsonan ini juga tergolong, sama ada, sebagai plosif labial /p, b/, alveolar /t, d/ dan velar /k, g/. Secara umumnya, kesemua plosif ini mampu hadir di posisi kata awal, tengah, dan akhir. Bagaimanapun, kajian-kajian lepas (M. Yunus Maris, 1980; Farid, 1980; Asmah, 1988) mendapati bahawa penyebaran /k/ adalah saling melengkapi dengan hentian glotal [ʔ] di mana [ʔ] hadir di posisi akhir kata sementara [k] hadir lain-lain posisi kata. Tegasnya, plosif velar tak bersuara /k/ di akhir kata BM direalisasikan sebagai [ʔ].

### **Pernyataan Masalah**

Lazimnya, kajian ke atas BM tertumpu pada huraian aspek dialek Melayu, struktur fonologi dan morfologi BM serta penerapan teori-teori linguistik terhadap aspek fonologi

---

<sup>5</sup> Selepas ini akan digunakan singkatan VDC.

<sup>6</sup> Selepas ini akan digunakan singkatan VD.

<sup>7</sup> Selepas ini akan digunakan singkatan VB.

dan morfologi BM<sup>8</sup>. Terdapat juga pengkaji yang cuba memanfaatkan peralatan makmal fonetik dalam penyelidikan mereka ke atas aspek fonologi atau sintaksis BM, khususnya berhubung dengan persoalan intonasi atau nasalisasi dalam BM (misalnya, Teo Boon Seong, 1988)<sup>9</sup>. Dengan ertikata lain, analisis ke atas fonetik BM lazimnya bertujuan mengukuhkan hujah atau memeri persoalan-persoalan dalam fonologi atau sintaksis BM.

Sungguhpun terdapat kajian-kajian terdahulu yang memperkatakan secara khusus tentang fonetik BM namun kebanyakan huraian pengkaji-pengkaji berkenaan ternyata hanya menjurus kepada huraian dari sudut artikulasi pertuturan sahaja (misalnya, M. Yunus Maris, 1980<sup>10</sup>). Hal ini sekaligus menidakkan kepentingan aspek-aspek lain dalam memberikan suatu penjelasan yang lengkap dan menyeluruh berhubung fonetik BM. Sekalipun terdapat pengkaji-pengkaji yang cuba menghuraikan persoalan bunyi bahasa BM dari sudut akustik (misalnya, Henton et al. 1992<sup>11</sup> dan Chaiyanara, 2001<sup>12</sup>), namun pemerian yang dibuat adalah bersifat umum dan penjelasan yang dibuat ternyata tidak berpada untuk memerihalkan fenomena akustik bunyi bahasa BM khususnya ciri-ciri akustik bunyi plosif.

Di samping itu, huraian berkenaan bunyi plosif velar tak bersuara di posisi akhir kata BM (yang dikaitkan dengan kewujudan hentian glotal sebagai pelengkap penyebaran) masih dikira tidak berpada. Hakikat ini berasaskan kepada faktor tiada penjelasan terperinci berhubung realisasi fonetik bunyi [ʔ] khususnya kewujudan ciri-ciri akustik bunyi berkenaan di posisi akhir kata BM.

## **Metodologi Kajian**

Kajian ini melibatkan analisis ke atas segmen bunyi dalam kata tunggal bebas konteks. Segmen bunyi ini merupakan plosif /p/, /b/, /t/, /d/, /k/ dan /g/ di posisi awal, tengah (di antara dua vokal) dan akhir kata dalam 18 perkataan sasaran yang lazimnya tidak asing bagi penutur Melayu iaitu [pas], [bas], [tas], [das], [kah], [gah], [api], [abi], [padi], [pati], [baki], [bagi], [kap], [dab], [čat], [had], [rak] dan [jag]. Hanya vokal /a/ sahaja yang wujud bersebelahan dengan semua segmen sasaran dalam perkataan. Ini bertujuan untuk

---

<sup>8</sup> Lihat, Asmah Hj. Omar (1977), Abdullah Hassan (1974), Farid M. Onn (1980), Collins, J.T. (1984) dan Teo Boon seong (1994).

<sup>9</sup> Teo Boon Seong (1988) cuba mengaplikasikan kaedah fonetik ujikaji dalam usahanya menghuraikan fenomena nasalisasi vokal BM dalam kata ganda serta kata pinjaman BM.

<sup>10</sup> M. Yunus Maris (1980) memerihalkan secara terperinci aspek artikulasi bunyi-bunyi BM. Huraianya ke atas penghasilan bunyi vokal dan konsonan BM dianggap huraian fonetik BM yang paling menyeluruh selama ini (dari aspek artikulasi).

<sup>11</sup> Henton et al. (1992) menghuraikan ciri-ciri bunyi plosif yang terdapat dalam kebanyakan bahasa di dunia. Dalam huraian mereka tentang bunyi plosif bahasa-bahasa di Eropah dan Asia, mereka turut menyentuh serba sedikit tentang bunyi plosif BM sebagai contoh perbandingan dengan bahasa-bahasa lain. Antara lain, mereka mendapati bahawa bahasa Melayu Patani mempunyai ciri kepanjangan konsonan plosif.

<sup>12</sup> Chaiyanara (2001) menulis aspek fonetik dan fonologi BM. Menerusi penjelasannya tentang analisis umum dalam fonetik akustik, beliau telah memberikan beberapa contoh spektrogram ujaran perkataan BM serta huraian yang berkaitan dengan analisis akustik.

menyeragamkan konteks penyelidikan dan mengelakkan wujudnya kerencaman konteks persekitaran segmen yang dikaji yang mana mampu menyukarkan usaha meneliti spektrogram bagi memperoleh dapatan kajian yang tepat dan sah. Perkataan-perkataan sasaran berkenaan berkenaan dimuatkan dalam satu senarai dengan susunan yang berselerak. Senarai ini seterusnya dimanfaatkan dalam proses rakaman di studio.

Data rakaman pertuturan diperoleh dari 20 orang subjek; 15 lelaki dan 5 perempuan. Mereka terdiri daripada para pelajar prasiwazah pelbagai bidang di Universiti Kebangsaan Malaysia, berumur di antara 21 hingga 24 tahun, berbangsa Melayu, menuturkan BM sebagai bahasa pertama<sup>13</sup>. Mereka merupakan kelompok sosio-ekonomik kelas pertengahan dengan latarbelakang keluarga yang berpendidikan<sup>14</sup>. Subjek juga dikenalpasti tidak mempunyai masalah pendengaran atau pertuturan.

Semua proses rakaman dijalankan di studio Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Kebangsaan Malaysia (Bangi, Selangor) menggunakan peralatan rakaman seperti alat perakam *TASCAM 202 MK III*, mikrofon *Sony Condenser Microphones*, *TASCAM 202 MK III* dan *Digital Audio Tape (DAT)*. Setiap individu subjek menjalani proses rakaman secara solo. Senarai yang mengandungi 18 perkataan sasaran dibaca dengan kadar kelajuan pertuturan yang selesa – tidak terlalu laju mahupun sebaliknya. Beberapa perkataan tambahan turut diletakkan di awal dan akhir senarai berkenaan iaitu, tiga perkataan terawal dan tiga perkataan terakhir<sup>15</sup> (Lihat Lampiran 1).

Untuk tujuan penganalisan berkomputer akustik bunyi bahasa, kesemua rakaman pertuturan yang terkandung dalam pita rakaman DAT dipindahkan (pada kadar persampelan 22 KHz dan resolusi 32 bit) dan disimpan dalam cakera padat. Akustik ujaran sasaran iaitu bahagian yang khusus mengandungi token kajian, dianalisis secara teliti dengan bantuan sistem perisian PRAAT (versi 4.4.33). Token ini menjadi asas analisis kajian ini dalam bentuk rajah gelombang bunyi dan spektrogram jalur-lebar. Parameter bagi semua spektrogram kajian distrukturkan mengikut nilai standardnya iaitu 0-5000 Hz bagi julat Frekuensinya (*Frequency Range*)<sup>16</sup>, 0.005 saat bagi kepanjangan Tetingkapnya (*Windows Length*) dan 50 dB bagi julat Daya-geraknya (*Dynamic Range*). Pengukuran secara manual isyarat-isyarat akustik setiap bunyi berkenaan dilakukan dengan meletakkan kedudukan kedua-dua penunjuk dalam paparan spektrogram berkomputer pada titik ruang sasaran kajian. Awalan dan akhiran setiap ukuran dikenalpasti menerusi rajah gelombang bunyi dan spektrogram jalur-lebar.

Berikut adalah contoh spektrogram (Rajah 1 dan Rajah 2) yang memperlihatkan kewujudan segmen sasaran di posisi awal dan akhir kata:

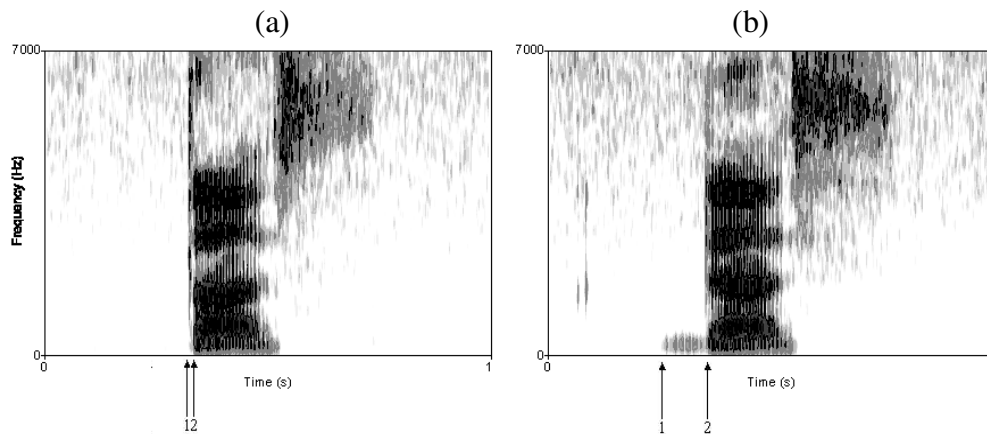
---

<sup>13</sup> Kesemua subjek berasal dari sekitar negeri Selangor (termasuk Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur) serta berbahasa Melayu variasi dialek Selangor.

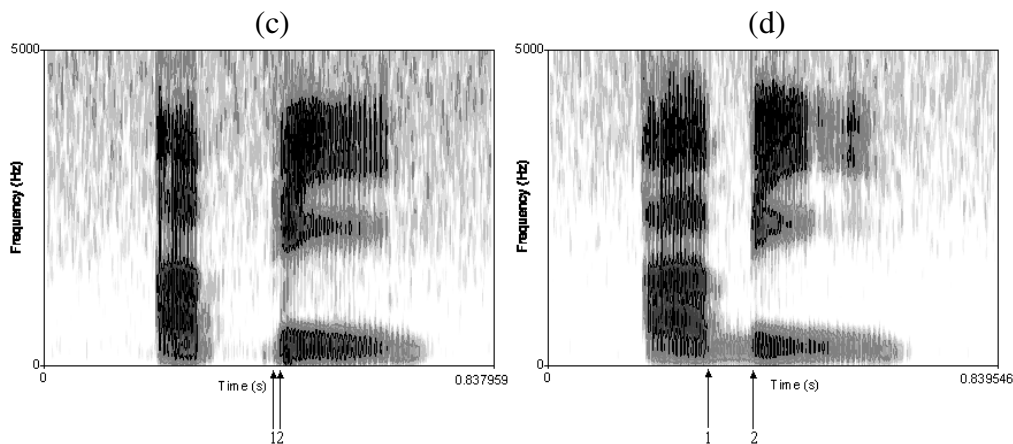
<sup>14</sup> Ibubapa mereka berkerja sama ada sebagai guru sekolah, pentadbir awam kerajaan, ahli perniagaan atau ahli politik.

<sup>15</sup> Lihat Lampiran 1. Kehadiran perkataan tambahan bertujuan untuk mengekalkan kadar kelajuan yang setara bagi perkataan-perkataan sasaran (perkataan-perkataan yang mengandungi segmen kajian) yang berada di pertengahan senarai. Bagaimanapun, perkataan-perkataan tambahan ini tidak termasuk dalam analisis kajian.

<sup>16</sup> Nilai yang lebih tinggi akan digunapakai apabila melibatkan perkataan yang mengandungi bunyi frikatif.



Rajah 1: Contoh spektrogram ujaran (a) /tas/ dan (b) /das/.

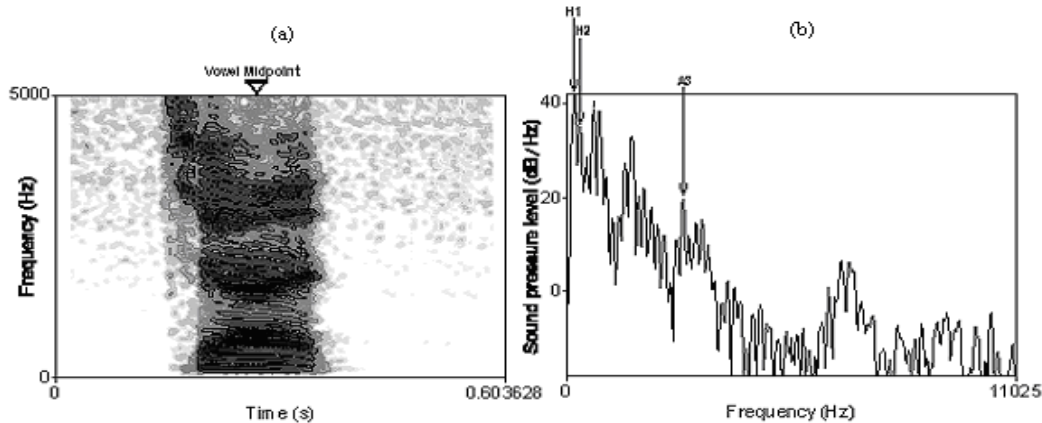


Rajah 2: Contoh spektrogram ujaran (c) /api/ dan (d) /abi/

Jaluran menegak sekilas ledakan bunyi (*transient burst of noise*<sup>17</sup>) yang ditunjukkan oleh anak panah (1) dalam spektrogram (a dan c), anak panah (2) dalam spektrogram (b dan d) adalah isyarat akustik ‘ledakan’ bagi bunyi plosif. Suara yang bermula awal sebelum ledakan dikenalpasti sebagai VLd (spektrogram b dan d) dengan nilai bacaan negatif, manakala suara yang bermula setelah ledakan dikenalpasti dengan VOT yang nilai bacaannya adalah positif.

Berikut pula adalah contoh spektrogram ujaran BM /cat/ (Rajah 3a) dan spektrum (Rajah 3b) bagi tujuan analisis pola suara akhir kata:

<sup>17</sup> Selepas ini akan digunakan singkatan TBN  
ISSN: 1675-8021



Rajah 3 (a dan b): Contoh spektrogram ujaran BM /cat/ sekeping spektrum dari tengah VD vokal /a/ dalam ujaran /cat/

Rajah 3(a) merupakan spektrogram ujaran BM /cat/. Di bahagian atas spektrogram berkenaan terdapat penunjuk titik tengah vokal /a/. Rajah 3(b) pula memaparkan contoh sekeping spektrum yang merupakan titik tengah VD vokal /a/ dalam ujaran BM /cat/ (diwakili oleh penunjuk dalam Rajah3a). Dalam analisis pola suara, pengiraan FFT (*Fast Fourier Transform*) bermula di tengah-tengah VD vokal berkenaan hingga ke penghujung/akhiran VD (dengan jarak 10ms setiap satu tandaan dan dengan kepanjangan tettingkap 20(ms)). Bacaan nilai-beza H1 – H2 dan H1 – A3 yang diperolehi menerusi FFT digunakan sebagai ukuran perbandingan pola suara.

## Dapatan Kajian

Dapatan kajian dihasilkan menerusi penelitian data spektrogram bunyi [p, b, t, d, k, g] di posisi awal, antara dua vokal dan akhir kata (*i.e.* melalui kaedah spektrografik<sup>18</sup>).

## Plosif di posisi awal kata

VOT merupakan satu-satunya elemen akustik yang berwibawa untuk menyerlahkan ciri-ciri akustik bunyi plosif di posisi awal kata (Lisker, 1957; Slis & Cohen, 1969; Suen & Beddoes, 1974; Cooper, 1991; Cho & Ladefoged, 1999). Kajian akustik terhadap bunyi plosif BM di posisi awal kata menunjukkan bahawa VOT berupaya membezakan bunyi plosif bersuara dan tak bersuara BM. Analisis ini mendapati bahawa nilai VOT bunyi plosif tak bersuara awal kata BM adalah kecil iaitu antara 10(ms) hingga 30(ms). Dengan kata lain, bunyi plosif tak bersuara awal kata BM adalah bercirikan SVL. Bunyi plosif bersuaranya pula menunjukkan kehadiran nilai VOT negatif secara konsisten – iaitu pita suara mula bergetar kuat lebih awal daripada saat mula pelepasan sekatan (berasaskan

<sup>18</sup> Kaedah spektrografik di sini secara khusus merujuk kepada penelitian pengkaji ke atas elemen-elemen gelombang bunyi bahasa yang mempunyai pertalian langsung dengan isyarat-isyarat akustik bunyi /p, b, t, d, k, g/ iaitu VD, CD, VDC dan VOT yang dipaparkan menerusi spektrogram.

bukti kehadiran VB sebelum TBN). Keadaan ini membuktikan bahawa bunyi plosif bersuara awal kata BM adalah bercirikan VOT Awalan (VLd).

Data kajian juga menunjukkan bahawa semakin ke belakang daerah artikulasi bunyi plosif berkenaan maka semakin kecil nilai VLd dan semakin besar pula nilai SVL. Nilai VOT /p/ adalah yang terkecil, /k/ mempunyai nilai VOT tertinggi dan nilai VOT /t/ tinggi sedikit dari /p/. Ujian ANOVA 2-Hala ke atas VOT (pada faktor Jantina dan Segmen) membuktikan ketiadaan perbezaan yang nyata pada faktor Jantina namun sebaliknya pula pada faktor Segmen ( $p < 0.001$ ). Ujian ANOVA itu juga menyerlahkan ketiadaan interaksi yang jelas antara kedua-dua faktor berkenaan. Ujian Post Hoc (Tukey) seterusnya menunjukkan bahawa perbezaan VOT antara /p/ dan /t/ adalah tidak ketara berbanding dengan perbezaan antara /t/ dan /k/ ( $p < 0.001$ ). Ujian yang sama juga menunjukkan bahawa wujudnya perbezaan yang ketara antara /b/ dan /d/ ( $p < 0.001$ ) serta /d/ dan /g/ ( $p < 0.05$ ).

Penyelidikan ini membuktikan bahawa VOT berupaya menyerlahkan kontras penyuaran bunyi plosif BM di posisi awal kata. Tegasnya, perbezaan antara bunyi plosif bersuara dan tak bersuara di posisi awal kata dalam BM dapat diperjelaskan dengan bantuan maklumat analisis VOT. Kajian ini juga menunjukkan bahawa BM berada dalam kelompok bahasa yang mempunyai kategori bunyi plosif SVL vs. VLd.

### **Plosif di posisi tengah kata (antara dua vokal)**

Penyelidikan terhadap bunyi plosif BM di posisi tengah kata (antara dua vokal) meliputi analisis ke atas VD, CD, VDC dan VOT.

#### **Tempoh Kepanjangan Vokal (VD)**

Kajian ini mendapati bahawa VD yang mendahului bunyi plosif bersuara BM di posisi tengah kata kelihatan sentiasa lebih tinggi daripada bunyi plosif tak bersuara. Keadaan ini seakan memperlihatkan kesejajaran data kajian ini dengan kajian lepas (misalnya, Chen 1970, Maddieson 1997, Kent & Read 2002) berhubung kemampuan VD sebagai isyarat akustik yang menyerlahkan kontras penyuaran bunyi plosif – iaitu, Vokal lebih panjang dalam konteks mendahului bunyi plosif bersuara dan lebih pendek apabila mendahului bunyi plosif tak bersuara.

Walau bagaimanapun, ujian ANOVA 2-Hala ke atas VD (pada Jantina dan Segmen) membuktikan ketiadaan perbezaan yang nyata pada faktor Jantina serta interaksi yang jelas antara kedua-dua faktor berkenaan. Faktor Segmen ( $p < 0.05$ ) pula memperlihatkan wujudnya perbezaan yang nyata antara /p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/. Ujian Post Hoc (Tukey) seterusnya, bagaimanapun, membuktikan bahawa perbezaan tersebut hanya wujud di antara segmen /p/ dan /d/ ( $p < 0.05$ ), /p/ dan /g/ ( $p < 0.05$ ), serta /d/ dan /k/ ( $p < 0.05$ ). Tegasnya, tiada kontras penyuaran antara /p/ dan /b/ ( $p = 0.222$ ), /t/ dan /d/ ( $p = 0.232$ ), serta /k/ dan /g/ ( $p = 0.262$ ) di posisi tengah kata BM.



### Tempoh sekatan (CD)

Data kajian menyerlahkan perbezaan nilai CD yang ketara antara bunyi plosif bersuara dan tak bersuara BM di posisi tengah kata. Ujian ANOVA 2-Hala ke atas CD (pada Jantina dan Segmen) membuktikan ketiadaan perbezaan yang nyata pada faktor Jantina tetapi menunjukkan fenomena sebaliknya pada faktor Segmen ( $p < 0.001$ ). Ujian yang sama juga menyerlahkan ketiadaan interaksi yang jelas antara kedua-dua faktor berkenaan. Ujian Post Hoc (Tukey) seterusnya menunjukkan perbezaan CD yang ketara antara bunyi plosif bersuara dan bunyi plosif tak bersuara. Kesemua kontras penyuaran (/p/ dan /b/, /t/ dan /d/ serta /k/ dan /g/) menunjukkan nilai  $p < 0.001$ . Penemuan ini ternyata membuktikan bahawa CD mampu menjadi isyarat akustik yang jelas bagi kontras penyuaran bunyi plosif BM di posisi tengah kata.

### Penyuaran sewaktu sekatan (VDC)

Kajian ini mendapati bahawa secara relatifnya tidak wujud aktiviti VDC dalam ruang CD bagi bunyi plosif tak bersuara di posisi tengah kata BM. Situasi yang berbeza pula berlaku pada bunyi plosif bersuara. Data kajian menunjukkan dengan jelas bahawa aktiviti penyuaran berlaku secara berterusan di sepanjang tempoh masa sekatan (*i.e.* CD) bagi bunyi plosif bersuara di posisi tengah kata BM. Berdasarkan data kajian ini, dapatlah ditegaskan di sini bahawa VDC mampu menjadi isyarat akustik yang nyata bagi kontras penyuaran bunyi plosif BM di posisi tengah kata (antara dua vokal).

### Masa mula suara (VOT)

Analisis ke atas VOT bunyi plosif di posisi tengah kata BM menyerlahkan persamaan dapatan dengan VOT bunyi plosif di posisi awal kata. Bunyi plosif tak bersuara BM di posisi tengah kata juga memiliki ciri nilai VOT yang kecil iaitu di antara 10(ms) hingga 30(ms). Manakala bunyi plosif bersuara pula mempunyai nilai negatif – VLd. Hakikat ini berdasarkan bukti kewujudan VB secara konsisten (tidak terputus) di sepanjang ruang CD sebelum aktiviti TBN. Dapatan ini dengan jelas mengukuhkan lagi kenyataan di awal analisis bahawa BM berada dalam kelompok bahasa yang mempunyai kategori bunyi plosif SVL *vs.* VLd.

### **Plosif di posisi akhir kata**

Analisis spektrografik ke atas data kajian mendapati bahawa bunyi plosif BM di posisi akhir kata (selepas vokal) tidak menunjukkan sebarang tanda kewujudan TBN dan CD. Ketidadaan isyarat akustik CD serta TBN membuktikan bahawa penghasilan bunyi plosif BM di posisi akhir kata (selepas vokal) berlaku tanpa letupan – tidak dilepaskan. Fenomena ini juga menyebabkan tidak wujud sempadan yang jelas di antara vokal dan konsonan di posisi akhir kata (*i.e.* sukukata akhir yang berstruktur ‘\_VK#’). Oleh yang demikian, pengukuran bunyi plosif di posisi akhir kata harus dilakukan dengan meneliti rima sukukata perkataan sasaran tersebut (*i.e.* ‘\_VK#’). Ringkasnya, bagi memperoleh

maklumat lebih lanjut berhubung realisasi kontras penyuaran bunyi plosif akhir kata (iaitu cara bagaimana bunyi plosif bersuara dan tak bersuara di posisi akhir kata BM secara akustiknya berkontras) maka penyelidikan ini diteruskan dengan meneliti pola suara (*Open Quotient* dan *Spectral Tilt*) dan kepanjangan keseluruhan rima sukukata bagi setiap token.

Data kajian juga turut menyerlahkan perbezaan antara ciri akustik bunyi plosif velar tak bersuara dengan bunyi plosif yang lain. Tegasnya, kajian ini menemui kelainan ketara pada pola bunyi /k/ di akhir kata BM. Meskipun, analisis spektrografik dalam kajian ini mendapati bahawa tiada langsung isyarat akustik TBN oleh /k/ di posisi akhir kata BM, namun di daerah penghujung vokal sebelum /k/ tersebut (*i.e.* dalam struktur rima, ‘\_VK’) terserlah suatu pola jaluran (tebal hitam) menegak dan agak saling terpisah – pola jaluran yang kelihatan berbeza dengan jaluran di bahagian awal formant-formant vokal. Ciri-ciri sedemikian menunjukkan bukti pola suara serak (*creaky voice*) dan fenomena ini lazimnya merujuk kepada penghasilan bunyi hentian glotal /ʔ/. Fenomena ini secara tidak langsung menyerlahkan realisasi kontras penyuaran bagi bunyi plosif velar bersuara dan tak bersuara di posisi akhir kata BM, *i.e.* kontras antara /k/ dan /g/ di posisi akhir kata. Tegasnya, meskipun pemerian terdahulu condong mengatakan bahawa pola bunyi plosif di akhir kata BM (termasuk plosif velar) dikatakan setara (tiada perbezaan kerana ciri ketiadaan pelepasan sekatan) namun kajian ini menunjukkan bahawa plosif velar akhir kata BM harus ditanggapi secara berbeza dengan plosif yang lain.

### **Pola suara rima sukukata akhir (*voice patterns of syllable rhyme*)**

Oleh kerana realisasi bunyi plosif akhir kata BM tak dilepaskan, maka penyelidikan ke atas pola suara rima sukukata (PSR) akhir BM ini menjadi amat penting dalam usaha memerihalkan realisasi kontras penyuaran bunyi plosif di posisi akhir kata BM. Analisis ini akan menentukan sama ada rima sukukata yang mengandungi bunyi plosif di akhir kata berpola suara serak (*creaky voice*) atau berdesus<sup>19</sup> (*breathy voice*). Perbezaan pola suara rima sukukata BM ini dijangka menjadi isyarat akustik kontras penyuaran bunyi plosif di posisi akhir kata BM. Pola suara berdesus merujuk kepada aktiviti getaran pita suara yang tidak efisien dan pita suara yang tidak rapat antara satu sama lain. Fenomena ini jelas berlawanan dengan konsep pola suara serak<sup>20</sup>. Pola suara serak atau berdesus dapat dikenal pasti dengan menyelidik nilai *Open Quotient* (H1–H2) dan *Spectral Tilt* (H1–A3) di rima sukukata berkenaan.

*Open Quotient* merujuk kepada perbezaan di antara amplitud harmonik pertama (H1) dengan amplitud harmonik kedua (H2). Nilai perbezaannya yang semakin besar (nilai H1 yang tinggi berbanding H2) merujuk kepada pita suara yang semakin terbuka luas; pola suara semakin ke arah berdesus, dan begitulah sebaliknya (Blankenship, B. 2000: 173). *Spectral Tilt* pula merujuk kepada perbezaan di antara amplitud harmonik pertama (H1) dengan amplitud bagi puncak formant ketiga (A3). Nilai perbezaannya yang semakin kecil

---

<sup>19</sup> Istilah ‘pola suara berdesus’ yang digunapakai dalam penyelidikan ini meliputi konsep umum bunyi berdesus (*breathy*) dan bunyi bisikan (*whisper*). Menurut Laver (1980, hlm. 133), tidak ada garis sempadan makna yang jelas antara bunyi berdesus dan bunyi bisikan.

<sup>20</sup> Lihat, Chasaide & Gobl (1997, hlm. 450)

merujuk kepada pita suara semakin rapat; merujuk kepada pola suara yang semakin ke arah serak, dan begitulah juga sebaliknya.

Hasil analisis data kajian menunjukkan bahawa amplitud H1 sentiasa besar berbanding H2 dan A3. Dengan hal yang demikian, perbezaan bagi H1–H2 dan H1–A3 masing-masing juga adalah besar. Dengan kata lain, secara umumnya, rima sukukata akhir BM adalah berpola suara berdesus. Fenomena ini juga turut menunjukkan bahawa penutur BM meneutrasikan bunyi plosif akhir kata BM – tiada kontras penyuaran antara bunyi plosif bersuara dan tak bersuara akhir kata BM.

### **Keseluruhan rima sukukata akhir (*overall duration of syllable rhyme*)**

Di samping analisis pola suara rima sukukata yang diakhiri dengan /p, b, t, d/<sup>21</sup>, kajian ini juga turut mengukur tempoh keseluruhan rima sukukata bunyi plosif (DSR) berkenaan untuk meneliti realisasi kontras penyuaran bunyi plosif berkenaan di posisi akhir kata BM. Hasil kajian menunjukkan ketiadaan perbezaan DSR yang ketara bagi bunyi plosif bersuara dan tak bersuara. Kedua-dua bunyi plosif (bersuara dan tak bersuara) di akhir kata BM direalisasikan oleh penutur BM sebagai satu bunyi (neutralisasi). Tegasnya, tidak ada kontras penyuaran antara bunyi plosif bersuara dan tak bersuara akhir kata BM berasaskan bukti DSR.

### **Perbincangan**

Hasil kajian ini ternyata menyerlahkan beberapa perkara penting berhubung kajian akustik bunyi bahasa BM, khususnya yang berkaitan dengan realisasi kontras penyuaran bunyi plosif. Antara lain, kajian ini mendapati bahawa BM tergolong dalam kelompok bahasa di dunia yang memiliki sistem bunyi plosif SVL *vs.* VLd, sama seperti yang diperlihatkan oleh sesetengah bahasa seperti bahasa Sepanyol, Polish, Finnish, dan Perancis. Hakikat ini juga ternyata membezakan BM (serta lain-lain bahasa yang sekelompok dengannya dari aspek realisasi fonetik bunyi plosif; sistem SVL *vs.* VLd) dengan bahasa-bahasa lain di dunia, misalnya bahasa Inggeris, yang merupakan bahasa bersistem LVL *vs.* SVL.

Kajian ini juga mengenal pasti beberapa isyarat akustik yang berkemampuan menyerlahkan kontras penyuaran bunyi plosif BM. Ianya termasuklah VOT, CD dan VDC. VOT didapati amat sesuai untuk dimanfaatkan bagi membezakan bunyi plosif bersuara dan tak bersuara di posisi awal dan tengah BM. Pola VOT yang serupa ditemui dalam semua posisi kata BM yang membenarkan kehadirannya (di awal dan tengah kata). CD dan VDC pula berupaya menjadi isyarat akustik yang jelas bagi kontras penyuaran bunyi plosif BM di posisi tengah kata.

Kekuatan VOT sebagai isyarat akustik bunyi plosif BM juga berkait secara langsung dengan VB. Tegasnya, isyarat akustik VB amat bermakna bagi menghuraikan fenomena

---

<sup>21</sup> Plosif /k/ dan /g/ tidak terlibat di sini kerana telah disahkan berkontras antara satu sama lain. Lihat topik terdahulu.

realisasi kontras penyuaran bunyi plosif BM. Data kajian ini jelas menunjukkan kehadiran VB yang konsisten di awal dan tengah kata bunyi plosif bersuara BM. Dengan ertikata lain, penghasilan bunyi plosif bersuara BM ditandai dengan kehadiran VB yang juga merupakan VOT bernilai negatif (*i.e.* VLd).

Analisis data menunjukkan bahawa VD tidak dapat digunakan untuk membezakan bunyi plosif bersuara dan tak bersuara BM. Hal ini ternyata berlawanan dengan dapatan kajian lepas (misalnya, Chen, 1970; Borden et al. 1994; Shriberg & Kent, 1995; Maddieson, 1997; Kent & Read, 2002). Di samping itu, analisis aspek pola suara dan kepanjangan vokal rima sukukata BM juga tidak berjaya menyerlahkan fenomena kontras penyuaran bunyi plosif labial dan alveolar akhir kata (berlakunya proses neutralisasi bunyi plosif labial dan alveolar di akhir kata BM).

Perlu juga ditegaskan di sini bahawa rima sukukata BM yang mengandungi bunyi plosif velar tak bersuara sebagai konsonan akhir kata menyerlahkan bukti kehadiran pola suara serak. Analisis spektrografik terhadap data kajian menunjukkan realisasi bunyi plosif /k/ dalam rima berkenaan lebih terarah kepada bentuk pola suara serak berbanding akustik bunyi /ʔ/. Artikulasi yang bersifat sekatan di glotal boleh juga dirujuk kepada (strategi penutur untuk menghasilkan) struktur pola suara serak (Henton et al., 1992; Ladefoged 1997; Ladefoged & Maddieson, 1996; Chasaide & Gobl, 1997; Gordon & Ladefoged, 2001). Menurut Ladefoged (1997, hlm. 608) bunyi serak adalah modifikasi antara bunyi (hentian) glotal dan modal. Kemungkinan terjadinya fenomena sedemikian turut diperkatakan oleh pengkaji-pengkaji lepas (misalnya, Henton et al. 1992, Ladefoged & Maddieson, 1996; Gordon & Ladefoged, 2001). Antara lain, mereka berpendapat bahawa dalam sesetengah bahasa di dunia, hentian glotal lebih merupakan suatu variasi pola suara<sup>22</sup>.

Dalam kes ini, kewujudan pola suara serak diandaikan oleh pengkaji sebagai satu strategi oleh penutur Melayu, khusus untuk tujuan realisasi kontras penyuaran bunyi plosif (setidak-tidaknya realisasi kontras penyuaran antara bunyi plosif velar bersuara dan tak bersuara).

### **Rumusan dan Implikasi**

Memandangkan bunyi plosif merupakan bunyi bahasa yang paling lazim wujud dalam bahasa-bahasa di dunia maka ia membayangkan akan kepentingan dan implikasi kajian bunyi plosif dalam pertuturan manusia. Atas sebab ini jugalah maka fenomena realisasi fonetik bagi bunyi plosif ini perlu dikenal pasti agar pengajaran dan pembelajaran sebutan bunyi bahasa yang betul (bagi memperoleh kebolehfahaman yang tinggi antara penutur dan pendengar) dapat diwujudkan.

Kepentingan dan implikasi kajian ini bukan sahaja menjurus ke arah penguasaan sebutan bunyi bahasa pertama yang betul oleh penutur natif bahasa berkenaan malahan terhadap

---

<sup>22</sup> Lihat, Ladefoged & Maddieson (1996, hlm. 74)

bahasa kedua. Menerusi kertas penulisan ini, dinyatakan secara jelas akan kewujudan dua kategori realisasi fonetik bunyi plosif iaitu LVL vs. SVL dan SVL vs. VLd. Penutur BM yang menjadi pengajar/pelajar bahasa kedua yang bersistem LVL vs. SVL perlu memahami realisasi fonetik bahasa berkenaan. Tegasnya, kajian akustik bunyi plosif mempunyai implikasi yang besar ke atas pengajaran dan pembelajaran sebutan bunyi bahasa kedua yang memiliki realisasi fonetik bunyi plosif yang berbeza, misalnya antara BM (kategori SVL vs. VLd) dengan bahasa Inggeris (kategori LVL vs. SVL).

Data kajian ini juga jelas mengengahkan fenomena penutur BM yang mengaplikasikan pola suara berdesus dalam proses neutralisasi bunyi plosif labial dan alveolar akhir kata. Tegasnya, kesemua bunyi plosif (kecuali bunyi plosif velar tak bersuara) direalisasikan dalam rima sukukata dengan bentuk pola suara berdesus. Bagaimanapun, tinjauan terhadap data pertuturan individu subjek menunjukkan suatu fenomena kecenderungan penutur BM untuk menghasilkan nilai *Open Quotient* dan *Spectral Tilt* yang rendah bagi rima sukukata kajian. Tegasnya, kajian ini mendapati bahawa nilai H1–H2 dan H1–A3 semakin jatuh (menurun) apabila semakin di penghujung rima – menjurus ke arah pola suara serak.

Kajian ini menyerlahkan kepentingan penelitian secara akustik bagi membantu memerihalkan persoalan fonetik/fonologi BM secara lebih berpada. Penggunaan kaedah kaedah spektrografik ternyata memudahkan penghuraian fenomena yang berkaitan dengan realisasi fonetik bunyi bahasa. Hakikat ini dapat dilihat menerusi huraian di atas iaitu berkenaan persoalan realisasi kontras penyuaran bunyi plosif dalam BM. Penerokaan secara akustik bunyi-bunyi bahasa diharapkan dapat diteruskan pada masa akan datang agar hasil penyelidikan yang lebih menyeluruh tentang realisasi fonetik bunyi bahasa BM (dan bahasa-bahasa yang serumpun dengannya) akan lebih terserlah, di samping membantu usaha-usaha penguasaan bahasa pertama dan bahasa kedua yang pada dasarnya memperlihatkan persamaan fonologi tetapi memiliki perbezaan fonetik yang signifikan (misalnya, antara bahasa Inggeris dengan bahasa Melayu).

### **Penghargaan**

Dapatan kajian ini adalah sebahagian daripada hasil penyelidikan menerusi geran Pelan Tindakan & Strategik UKM-PTS-061-2009 tajaan Universiti Kebangsaan Malaysia.

### **Rujukan**

- Asmah Hj. Omar. (1988). *Susur galur Bahasa Melayu*. Ed. ke-2. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Borden, G. J., Harris, K. S., & Raphael, L. J. (1994). *Speech science primer: Physiology, acoustics, and perception of speech*. Ed. ke-3. Baltimore: Williams & Wilkins.

- Chasaide, A. N., & Gobl, G. (1997). Voice source variation. Dlm. Hardcastle W.J. & Laver, J. (pnyt.). *The handbook of phonetic sciences*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Chen, M. (1970). Vowel length variation as a function of the consonant environment. *Phonetica*, 22 (3), 129-159.
- Cho, T., & Ladefoged, P. (1999). Variation and universals in VOT: Evidence from 18 languages. *Journal of Phonetics*, 27(2), 207-229.
- Cooper, A. M. (1991). Laryngeal and oral gestures in English /P, T, K/. *Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Congress of Phonetics Sciences*, Aix-en-Provence, 3, 50-53.
- Docherty, G. J. (1992). *The timing of voicing in British English obstruents*. Berlin: Foris Publications.
- Farid M. Onn. (1980). *Aspects of Malay phonology and morphology: A generative approach*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Gordon, M., & Ladefoged, P. (2001). Phonation types: A cross-linguistic overview. *Journal of Phonetics*, 29 (4), 383-406.
- Henton, C., Ladefoged, P., & Maddieson, I. (1992). Stops in the world's languages. *Phonetica*, 49 (2), 65-101.
- Kent, R. D., & Read, C. (2002). *The acoustic analysis of speech*. Ed. ke-2. New York: Singular Thomson Learning.
- Ladefoged, P. & Maddieson I. (1996). *The sounds of the world's language*. Oxford: Blackwell Publisher.
- Ladefoged, P. (1997). Linguistic phonetic descriptions. Dlm. W. J. Hardcastle & J. Laver (Eds.), *The handbook of phonetic sciences*. Oxford: Blackwell Publishers Ltd.
- Lisker, L. (1957). Closure duration and the intervokalic voiced-voiceless distinction in English. *Language. Journal of Linguistic Society of America*, 33 (1), 42-49.
- Lisker, L., & Abramson, A. S. (1964). A cross-language study of voicing in initial stops: acoustical measurements. *Word*, 20 (1), 384-422.
- M. Yunus Maris. (1980). *The Malay sound system*. Kuala Lumpur: Penerbit Fajar Bakti Sdn.Bhd.
- Maddieson, I. (1997). Phonetic universals. Dlm. W. J. Hardcastle & J. Laver (pnyt.), *The handbook of phonetic sciences*. Oxford: Blackwell Publishers Ltd.

- Shriberg, L. D., & Kent, R. D. (1995). *Clinical phonetics*. Ed. ke-2. London: Allyn & Bacon.
- Slis, I. H., & Cohen, A. (1969). On the complex regulating the voiced-voiceless distinction I. *Language and Speech*, 12, 12 (2), 80-102.
- Suen, C. Y., & Beddoes, M. P. (1974). The silent interval of stop consonants. *Language and Speech*, 17 (2), 126-134.
- Teoh Boon Seong. (1988). Nasalisasi vokal di dalam kata-kata deduplikasi, dan kata-kata pinjaman Melayu-satu penjelasan fungsi, artikulatori dan fisiologi. *Jurnal Dewan Bahasa*, 32 (8), 593-603.
- Weismer, G. (1979). Sensitivity of voice-onset time (VOT) measures to certain segmental features in speech production. *Journal of Phonetics*, 7 (1), 197-204.
- Zampini, M. L., & Green, K. P. (2001). *The voicing contrast in English and Spanish: The relationship between perception and production*. Oxford: United Kingdom: Blackwell Publishers.

### Lampiran 1

#### Senarai perkataan untuk rakaman data pertuturan

1.	sah
2.	basi
3.	hanim
4.	padi
5.	tas
6.	api
7.	kah
8.	pas
9.	bagi
10.	dab
11.	rak
12.	cat
13.	baki
14.	das
15.	gah
16.	abi
17.	had
18.	jag

**Senarai perkataan untuk rakaman data pertuturan (bersambung)**

19.	bas
20.	kap
21.	pati
22.	itu
23.	cas
24.	rani

**Penulis**

Shahidi A. H (Ph.D) merupakan pensyarah kanan di Pusat Pengajian Bahasa, Kesusasteraan dan Kebudayaan Melayu, Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Kebangsaan Malaysia. Beliau memperoleh ijazah kedoktoran dalam bidang Eksperimental Fonetik dari University of Newcastle, Newcastle upon Tyne, U.K. Bidang kepakaran dan penyelidikan beliau meliputi Sosiofonetik, Kajian Dialek Melayu dan Pembelajaran Bahasa Kedua.

Rahim Aman (Ph.D) merupakan Profesor Madya di Pusat Pengajian Bahasa, Kesusasteraan dan Kebudayaan Melayu, Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan. Beliau memperoleh Ijazah Kedoktoran dalam bidang Linguistik Sejarah dari Universiti Kebangsaan Malaysia. Bidang kepakaran dan penyelidikan beliau meliputi Linguistik Sejarah dan Kajian Dialek Melayu.

Zulkifley Hamid (Ph.D) merupakan Profesor di Pusat Pengajian Bahasa, Kesusasteraan dan Kebudayaan Melayu, Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan. Beliau memperoleh Ijazah Kedoktoran dalam bidang Psikolinguistik dari Universiti Kebangsaan Malaysia. Bidang kepakaran dan penyelidikan beliau meliputi Psikolinguistik dan Pemerolehan Bahasa.