

Bunyi Geseran *H* [H] Dan Bunyi Aspirat *H* [^H]: Analisis Fonetik Akustik Berkomputer Terhadap Bahasa Melayu Dan Bahasa Thai

Sato Hirobumi @ Rahmat

mantan profesor undangan, Universiti Mie, Jepun

Manavavee Mamah

Yala Rajabhat University, Yala, Thailand

Abstract

Kertas kerja ini menyajikan secara ringkas akan hasil analisis fonetik akustik berkomputer (*computer-aided acoustical phonetics*) terhadap “vokal beraspirat” dalam bahasa Melayu dan “konsonan beraspirat” dalam bahasa Thai, dengan menggunakan dua jenis perisian komputer, iaitu *Sound Filing System (SFS)* dan *Wave Surfer (WS)*. Analisis akustik berkomputer ini mempunyai satu kelebihan yang dapat memperlihatkan fenomena akustik bunyi bahasa dalam bentuk visual, dan mendedahkan pelbagai perkara bunyi bahasa yang dikonsepskan secara abstrak dalam bidang kajian fonologi. Kajian fonetik bahasa Melayu/Indonesia yang moden berkembang sejak tahun 1980-an, tetapi kaedah analisisnya agak terbatas, iaitu fonetik artikulasi dan fonetik auditori. Hal ini bermakna pengkaji fonetik belum banyak yang menggunakan kaedah fonetik akustik berkomputer yang bersifat saintifik. Dua hasil kaedah analisis yang mula-mula disebut tadi tergantung sedikit sebanyak pada tabiat dan pengalaman pengkaji individu, manakala kaedah analisis fonetik akustik berkomputer dapat dinilai oleh para pengkaji secara objektif. Kajian kertas kerja ini memperkenalkan kaedah saintifik ini kepada pengkaji dan mahasiswa dari aliran linguistik.

Keywords: Analisis Fonetik Akustik Berkomputer, Aspirasi, Aspirat, Geseran, Konsonan Beraspirat Letupan Luaran, Vokal Beraspirat.

Pengenalan

Kajian fonetik bahasa Melayu/Indonesia yang moden boleh dikatakan berkembang sejak tahun 1980-an, tetapi kaedah analisisnya masih agak terbatas, iaitu fonetik artikulasi dan fonetik auditori. Hal ini bermakna pengkaji fonetik belum banyak yang menggunakan kaedah fonetik akustik berkomputer (*computer-aided acoustical phonetics*) yang bersifat saintifik. Hasil dua kaedah analisis yang mula-mula disebut tadi tergantung sedikit sebanyak pada tabiat dan pengalaman pengkaji individu, manakala hasil analisis fonetik akustik berkomputer dapat dinilai secara objektif. Dalam hal inilah dapat disaksikan sifat saintifik itu, dan sesiapa yang berminat dapat mengulangi eksperimen terhadap fenomena bahasa secara mendalam, dengan mempelbagaikan data rakaman pertuturan.

Kertas kerja ini sekadar memperkenalkan, secara ringkas, akan hasil analisis fonetik akustik berkomputer terhadap “vokal beraspirat” (*aspirated vowels*) dalam bahasa Melayu/Indonesia dan “konsonan beraspirat” (*aspirated consonants*) dalam bahasa Thai, dengan menggunakan dua jenis perisian komputer, iaitu *Sound Filing System (SFS)* dan *Wave Surfer (WS)*.¹⁵⁰ Semoga pembaca dapat menikmati hasil analisis akustik terhadap fonomena bunyi-bunyi tersebut secara visual melalui kertas kerja ini. Untuk makluman pembaca, kertas kerja ini menggunakan Lambang Fonetik Antarabangsa (IPA) untuk mentranskripsikan perkataan bahasa Melayu/Indonesia dan bahasa Thai.¹⁵¹ Sistem lambang fonetik Amerika atau Britain tidak dirujuk.

Keterangan Analisis Akustik Berkomputer

Ciri-ciri akustik bunyi bahasa yang diperhatikan dalam kertas kerja ini dibataskan, iaitu:

1. Bentuk gelombang bunyi (*waveform*),
2. Spektrogram (*spectrogram*),
3. Surihan tekanan bunyi (*energy trace*),
4. Surihan gegaran gelombang bunyi (*noise trace*),
5. Surihan penyuaran bunyi (*voicing trace*).

Istilah-istilah tersebut diterangkan secara ringkas dalam karya-karya Sato yang diterbitkan oleh Dewan Bahasa dan Pustaka, Malaysia dan juga Dewan Bahasa dan Pustaka, Negara Brunei Darussalam.¹⁵²

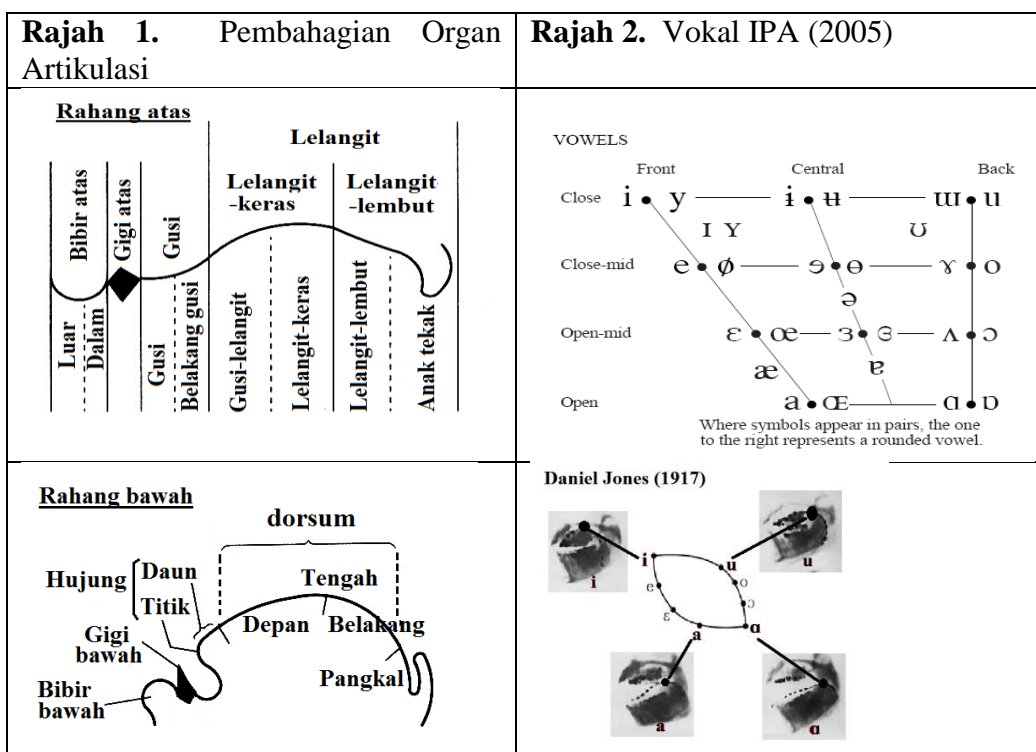
Catatan lambang fonetik antarabangsa (IPA)

Sistem IPA moden yang diperkenalkan pada tahun 1949 telah dipinda beberapa kali, dan versi-versi (1979, 1989, 1993) membawa makna yang signifikan bagi kajian bahasa Melayu/Indonesia. Pembaca hendaklah merujuk kepada dua buku panduan IPA, iaitu *The Principles of the International Phonetic Association* (1949) dan *Handbook of the International Phonetic Association* (1999) yang kedua-duanya diterbitkan oleh persatuan IPA (*International Phonetic Association*).

¹⁵⁰ *Sound Filing System (SFS)*, Department of Speech, Hearing & Phonetic Sciences, University College London; *Wave Surfer (WS)*, School of Computer Science and Communication, KTH Royal Institute of Technology.

¹⁵¹ IPA menetapkan konsonan *c* [tʃ], *j* [dʒ], dan *y* [j] (bagi grafem bahasa Melayu/Indonesia). Lambang fonetik [y] (bagi grafem bahasa Jerman *ü*) merupakan **vokal kardinal sekunder**.

¹⁵² Sila rujuk kepada karya Sato yang disenaraikan dalam bibliografi.



Rajah 3. Sebahagian Jadual Utama Konsonan IPA

IPA 1949	dental & alveolar; palato-alveolar	alveolo-palatal	palatal
IPA 1979	dental & alveolar & palato-alveolar	(alveolo-palatal)	palatal
IPA 1989	dental & alveolar & postalveolar	-----	palatal
IPA 1993	dental & alveolar & postalveolar	-----	palatal
IPA 2005	dental & alveolar & postalveolar	-----	palatal
	gigi gusi belakang-gusi	(gusi-lelangit)	lelangit-keras
hentian/letupan	t / d		c / ʃ
nasal	n		ɲ
geseran	s / z	ʃ / ʒ	ç / ʝ
hampiran			j

Lambang pelengkap IPA

Artikulasi gandaan	gusi	belakang-gusi	(gusi-lelangit)
letusan	ts / dz	tʃ / dʒ	(tʃ / dʒ)

Catatan 1. Dalam buku panduan *The Principles of the International Phonetic Association* (1949), bunyi **depan lelangit** (*prepalatal*) terbahagi kepada bunyi **lelangit-gusi** (*palato-alveolar*) dan bunyi **gusi-lelangit** (*alveolo-palatal*). Selanjutnya bunyi gusi-lelangit [ɲ] dan [ɲ] digugurkan dari jadual utama konsonan IPA (1979), manakala bunyi lelangit-gusi digolongkan ke dalam bunyi **belakang-gusi** (*postalveolar*) dalam IPA (1989). Jadual IPA yang terbaru dipinda pada tahun 2005.

Catatan 2. Bunyi **artikulasi gandaan** (*double articulation*) seperti bunyi **letusan** (*affricate*) [ts], [dz], [tʃ], [dʒ], [tʃ], [dʒ] dan bunyi **hampiran dua-bibir lelangit-lembut** (*labial-velar approximant*) [w] tidak disenaraikan dalam jadual utama konsonan kerana prinsip IPA membenarkan bunyi artikulasi tunggal sahaja dimuatkan dalam jadual utama sejak awal penciptaannya. Bunyi hampiran dua-bibir

ini pernah dinamakan bunyi **separuh vokal** atau bunyi **separuh konsonan** sebelum tahun 1979. Kini bunyi letusan dan bunyi hampiran dua-bibir dicatatkan sebagai lambang pelengkap. Hal ini signifikan tetapi rupa-rupanya belum difahami oleh sesetengah pengkaji bahasa Melayu/Indonesia.

Catatan 3. Bunyi **geseran** (*fricatives*) [h / |] tetap disenaraikan dalam jadual utama konsonan IPA walaupun telah dipotong dalam rajah 3. Sebaliknya, bunyi **aspirat** (*aspirate*) [H] yang tergolong ke dalam sejenis bunyi letupan (*plosive*) sudah lama diperlakukan sebagai lambang pelengkap dalam IPA. Bunyi aspirat bertindak sebagai satu unsur dalam **vokal beraspirat** seperti [iH], [aH], [uH] dan juga **konsonan beraspirat** seperti [pH], [bH], [tH].

Eksperimen (I): Bunyi geseran [h / |] dalam bahasa Melayu

Bunyi geseran ini diartikulasikan di glotis, iaitu bunyi geseran glotis [h/ |]. Kedua-dua bunyi tak-bersuara dan bunyi bersuara ini sebenarnya wujud dalam bahasa Melayu/Indonesia dan dilambangkan dengan satu grafem < h >, iaitu **h** /h/: [h] ~ [|]. Akan tetapi, bunyi tak-bersuara [h] saja yang ditekankan dalam kajian bahasa Melayu/Indonesia, dan bunyi bersuara [|] yang merupakan bunyi kelainan bebas (*free variant*) bagi fonem /h/ diketepikan secara tradisional. Hal ini barangkali disebabkan kerana pengkaji zaman dahulu menghubungkan grafem < h > dengan bunyi tak-bersuara [h] secara bersahaja.

Satu lagi persoalan yang belum diselesaikan dalam ilmu fonetik dapat dilihat dalam petikan yang berikut:

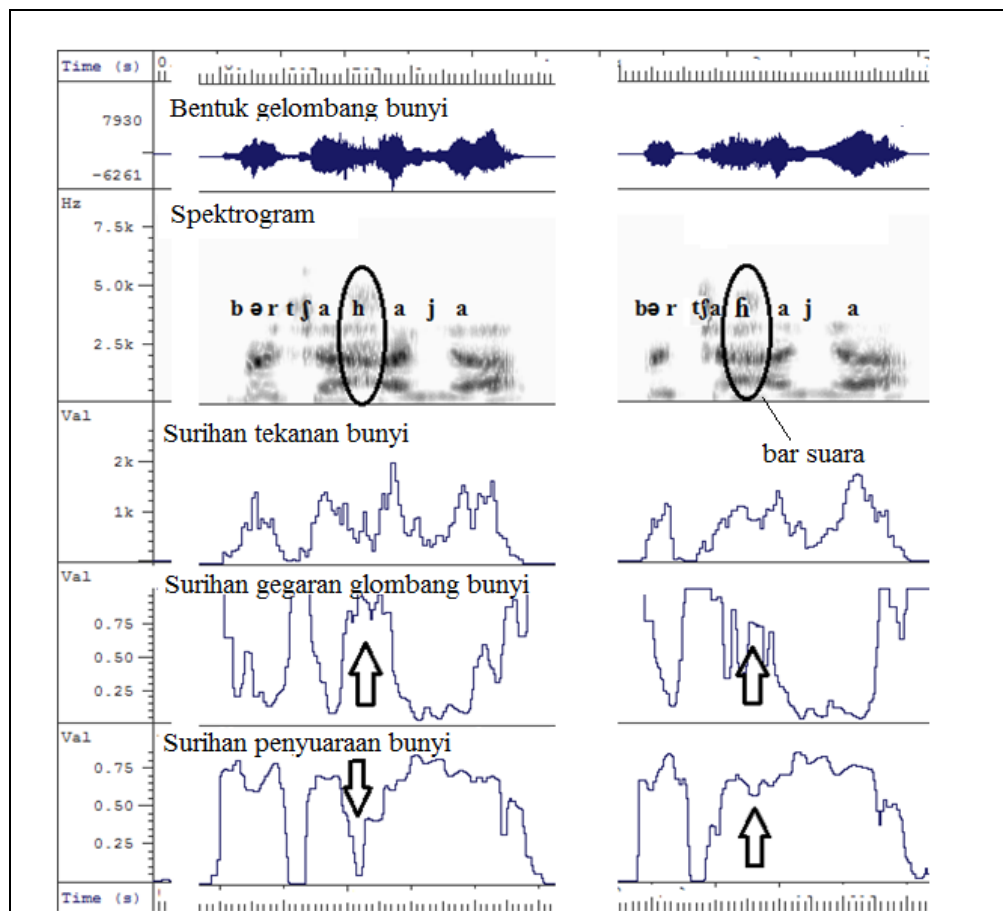
“Bunyi geseran tak-bersuara [h], berbeza dengan konsonan-konsonan lain, tidak mempunyai daerah artikulasi supraglotal. Maksudnya, artikulasinya tidak dibuat di sepanjang saluran suara kecuali di glotis. Oleh yang demikian, kedudukan alat artikulasi bagi konsonan tak-bersuara [h] hampir sama dengan vokal yang mengikutinya. Ini bermakna bahawa bunyi [h] juga dapat dianggap secocok dengan vokal yang mengikutinya, dalam erti kata bahawa bunyi tak-bersuara [h] melambangkan vokal tak-bersuara [.] yang menyalin vokal yang mengikutinya” (Sato, 2000:82)

Dalam petikan ini disebut peranan bunyi geseran tak-bersuara [h] yang melambangkan vokal tak-bersuara yang menyalin vokal yang mengikutinya. Hal ini dapat disaksikan dalam gambar spektrogram (*lihat* Rajah 4 [kiri]; Rajah 5 [kiri]). Berhubung dengan fenomena ini, timbul pertanyaan apakah peranan bunyi geseran bersuara [|]. Adakah bunyi bersuara [|] ini melambangkan salinan vokal bersuara? Kertas kerja ini tidak melanjutkan analisis hal ini secara terperinci lagi, melainkan memperlihatkan ciri-ciri bunyi geseran [h/ |] dari segi akustik saja.

Berikut adalah hasil analisis akustik terhadap kata *bercahaya* (< *cahaya*) dan *berhajat* (< *hajat*). Kedua-dua kata dasar *cahaya* dan *hajat* sudah sebatu dengan bahasa Melayu/Indonesia dan corak kata pinjamannya tidak terasa lagi. Pembaca hendaklah memfokuskan bahagian grafem **h** yang melambangkan bunyi geseran [h/ |].

[1] Bintang ini terbuat dari bola-bola gas bersuhu tinggi yang *bercahaya*.

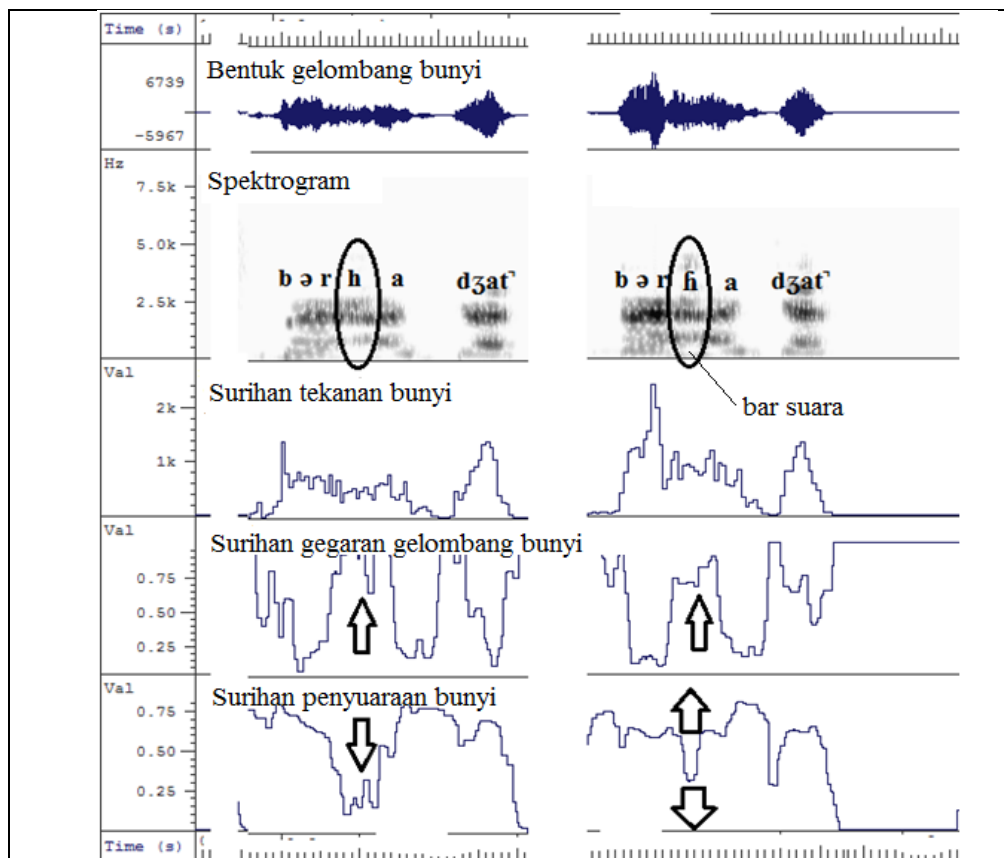
[2] Ibu Kancil sudah lama *berhajat* untuk menghadiri kenduri perkahwinan si Buaya.



Rajah 4. Kata *bercahaya* /bɔr.tʃa.ha.ja/: [bɔrtʃahaja] (kiri) ~ [bɔrtʃaɫaja] (kanan)

Rajah 4 memberi informasi tentang ciri-ciri akustik bunyi geseran [h/ɫ] yang terdapat pada kata *bercahaya*. Bahagian grafem *h* mempunyai ciri konsonan yang berikut:

- (1) Jalur yang lebar yang seperti hujan pada spektrogram menunjukkan ciri bunyi geseran,
- (2) Surihan gegaran gelombang bunyi yang tinggi menunjukkan ciri bunyi konsonan,
- (3) Surihan penyuaran bunyi yang rendah menunjukkan kehadiran bunyi tak-bersuara [h], manakala surihan penyuaran bunyi yang tinggi pula menunjukkan kehadiran bunyi bersuara [ɫ].



Rajah 5. Kata *berhajat* /bər.ha.dʒat/: [bərhadZat] (kiri) ~ [bərʌdZat] (kanan)

Rajah 5 juga memberi informasi tentang ciri-ciri akustik bunyi geseran [h/ʌ] yang terdapat pada kata *berhajat*. Bahagian grafem *h* mempunyai ciri konsonan yang berikut:

(4) Jalur yang lebar yang seperti hujan pada spektrogram menunjukkan ciri bunyi geseran,

(5) Surihan gegaran gelombang bunyi yang tinggi menunjukkan ciri bunyi konsonan,

(6) Surihan penyuaran bunyi yang rendah menunjukkan kehadiran bunyi tak-bersuara [h], manakala surihan penyuaran bunyi yang tinggi pula menunjukkan kehadiran bunyi bersuara [ʌ]. Namun demikian, batas antara bunyi geseran tak-bersuara [h] dan bunyi geseran bersuara [ʌ] sukar digariskan dengan tepat, berdasarkan kadar surihan penyuaran bunyi saja.

Pada akhir bahagian ini rasanya perlu dicatatkan bahawa konsonan bahasa Melayu/Indonesia dapat hadir di awal dan/atau akhir kata/suku kata (fonologis) saja. **Konsonan tidak pernah hadir di “tengah suku kata” (fonologis) dalam bahasa ini.** Bunyi geseran [h/ʌ] juga tidak terkecuali dari hukum natural ini: kata *hujan* /hu.dʒan/ [hudʒan] (*h* di awal kata /hu/), *menghujan* /məN.hu.dʒan/ [məNhudʒan] (*h* di awal suku kata /hu/, **bukan** di tengah suku kata */Nhu/).

Eksperimen (Ii): Bunyi vokal beraspirat [H] dalam bahasa Melayu

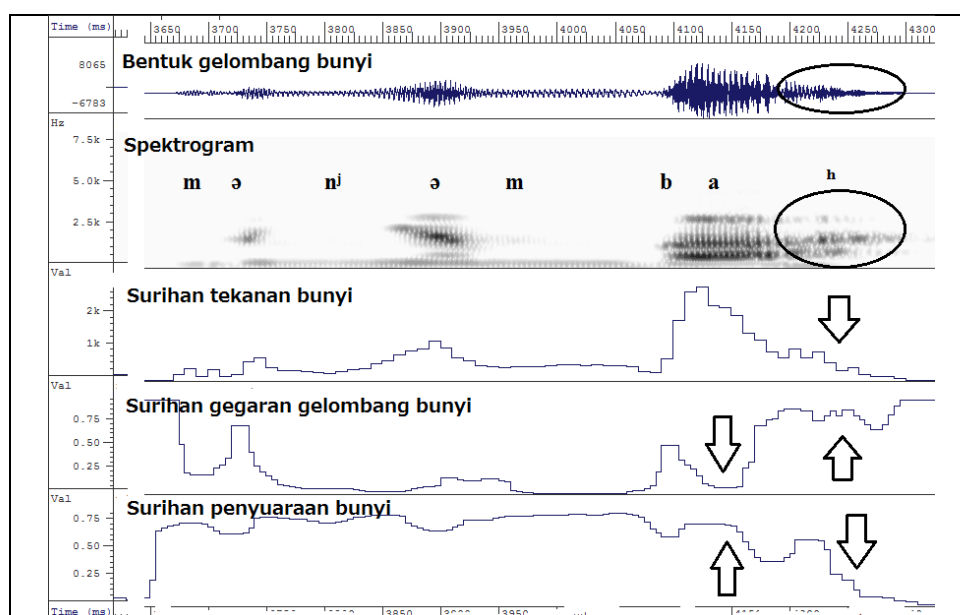
Perbezaan antara bunyi geseran [h/ʌ] dan bunyi aspirat [H] dapat dipastikan dari segi cara artikulasi dan juga auditori. Akan tetapi, bahasa Melayu/Indonesia tidak

pernah memiliki grafem Rumi/Latin dan juga Jawi yang khas untuk melambangkan bunyi aspirat dalam bahasa ini. Oleh hal yang demikian, ketiga-tiga bunyi geseran tak-bersuara [h] dan bunyi geseran bersuara [ʔ] serta bunyi aspirat [H] sama-sama dilambangkan dengan satu grafem **h** saja. Eksperimen (II) ini akan memperlihatkan perbezaan antara bunyi geseran **h** [h/ʔ] dan bunyi aspirat **h** [H] dari segi akustik.

Bunyi aspirat ini muncul bersama vokal yang mendahuluinya di akhir kata/suku kata (fonologis) saja dalam bahasa Melayu/Indonesia, seperti *sedihkan* /sə.diH.kan/ [sədiHkan] < *sedih* /sə.diH/ [sədiH]; *bolehkan* /bo.leH.kan/ [boleHkan] < *boleh* /bo.leH/ [boleH]; *buahkan* /bu.aH.kan/ [buaHkan] < *buah* /bu.aH/ [buaH]; *bodohkan* /bo.doH.kan/ [bodoHkan] < *bodoh* /bo.doH/ [bodoH]; *tangguhkan* /taN.guH.kan/ [taNguHkan] < *tangguh* /taN.guH/ [taNguH]; dan *tahniah* /taH.ni.aH/ [taHniaH]. Bunyi vokal yang hadir bersama bunyi aspirat [H] seperti ini dinamakan **vokal beraspirat** (*aspirated vowels*).

Berikut adalah hasil analisis akustik terhadap kata *menyembah* [mən'əmbaH] (< *sembah*).¹⁵³ Pembaca hendaklah memfokuskan bahagian grafem **h** yang melambangkan bunyi aspirat [H] dalam vokal beraspirat **ah** [aH].

[3] Rakyat negeri ini *menyembah* puteri Panda setiap malam.



Rajah 6. Kata *menyembah* /mən.ɲəm.baH/ [mən'əmbaH]

Rajah 6 juga memberi informasi tentang ciri-ciri akustik vokal beraspirat [aH] yang terdapat pada kata *menyembah*. Bahagian grafem **h** mempunyai ciri bunyi aspirat yang berikut:

¹⁵³ Sato (2015) menghipotesiskan kehadiran bunyi palatalisasi *ny* [ɲ], berdasarkan analisis akustik berkomputer. Lambang bunyi palatal *ny* [ɲ] yang digunakan secara tradisional dalam kajian bahasa Melayu/Indonesia terlalu ganjil bagi penutur jati bahasa ini dari segi artikulasi dan juga auditori. Istilah daerah artikulasi “lelangit-keras” (*palatal*) sesungguhnya tidak diertikan dengan tepat kerana hasil kajian fonetik zaman dahulu tidak menyediakan daerah artikulasi secara terperinci seperti “gusi”, “belakang gusi”, “gusi-lelangit” dan “lelangit-keras” (*lihat* Rajah 1).

(7) Spektrogram [H] yang semakin memudar masih memperlihatkan penyambungan forman vokal [a] (F1, F2 dan F3) yang mendahuluinya dengan jelas,

(8) Surihan tekanan bunyi yang semakin menurun menunjukkan ciri bunyi aspirat [H],

(9) Surihan gegaran gelombang bunyi yang tinggi menunjukkan ciri bunyi konsonan, manakala vokal [a] menunjukkan kadar surihannya yang rendah,

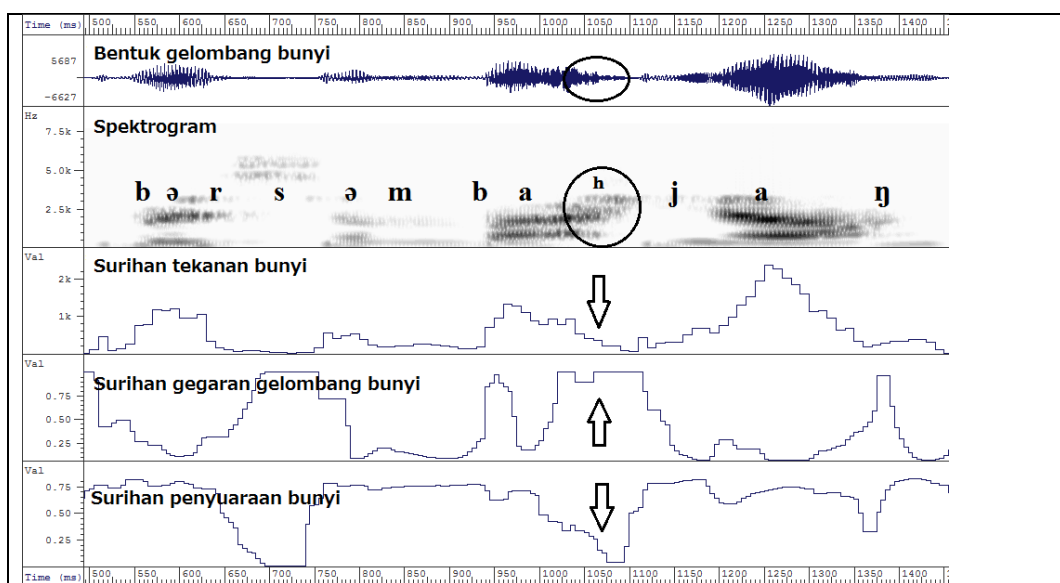
(10) Surihan penyuaran bunyi yang menurun menunjukkan ciri bunyi tak-bersuara, manakala vokal bersuara [a] menunjukkan kadar surihannya yang tinggi. Satu puncak surihan penyuaran bunyi terdapat di antara vokal [a] dan aspirat [H], dan kehadiran puncak ini bermaksud dua pita suara bergetar secara tidak tetap atau lubang glottis tertutup dan terbuka secara tidak tetap.

Eksperimen (Iii): Geminasi bunyi aspirat [H] dan bunyi geseran [h /] dalam BM

Perbezaan antara bunyi geseran dan bunyi aspirat telah diperjelas melalui dua eksperimen (I) dan (II) tadi. Eksperimen (III) akan memperlihatkan satu lagi fenomena fonetik geminasi konsonan yang terdapat pada kata terbitan berakhiran {-an} /-an/.¹⁵⁴ Kata terbitan ini mengulangi bunyi aspirat [H] yang muncul di hujung kata dasar itu dalam bentuk gandaan [Hh] atau [H]. Kami masih ragu-ragu sama ada istilah “ganda” itu tepat atau tidak bagi fenomena berkenaan. Berikut adalah perbandingan hasil analisis akustik terhadap kata *bersembahyang* /bər.səm.baH.jaN/ [bərsəmbaHjaN] (< *sembahyang*) dan kata *persembahan* /pər.səm.baHan/ [pərsəm.baHhan] (< *sembah*). Pembaca hendaklah memfokuskan bahagian grafem **h** yang diikuti secara terus oleh akhiran {-an}, iaitu dalam bentuk ejaan **-han**.

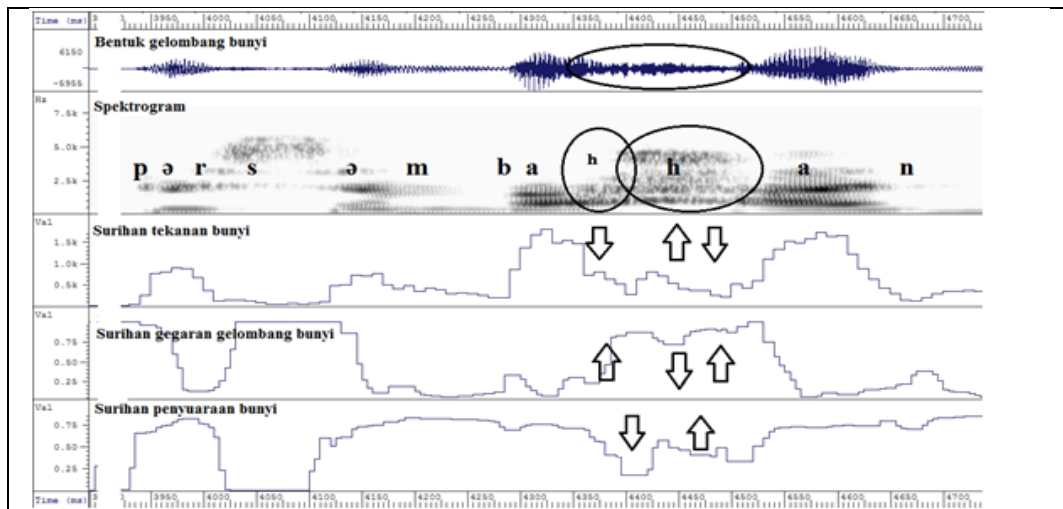
[4] Orang India *bersembahyang* di dalam gua batu Batu Caves.

[5] *Persembahan* tarian India termasuk dalam aturcara majlis perasmian hari ini.



¹⁵⁴ Unsur *-an* dalam apitan seperti {pə(R)/-an} juga termasuk dalam contoh ini.

Rajah 7. Kata *bersembahyang* /bər.səm.baH.jaN/ [bərsəmbaHjaN]



Rajah 8. Kata *persembahan* /pər.səm.baHan/ [pərsəmbaHhan] atau [pərsəmbaHlan]

Kata *bersembahyang* dalam Rajah 7 menunjukkan bahawa bunyi aspirat [H] dilambangkan dengan grafem *h*, iaitu dalam bentuk vokal beraspirat *ah* [aH]. Hal ini tidak mendatangkan apa-apa masalah ejaan kerana ejaan *ah* hadir di akhir suku kata (fonologis).

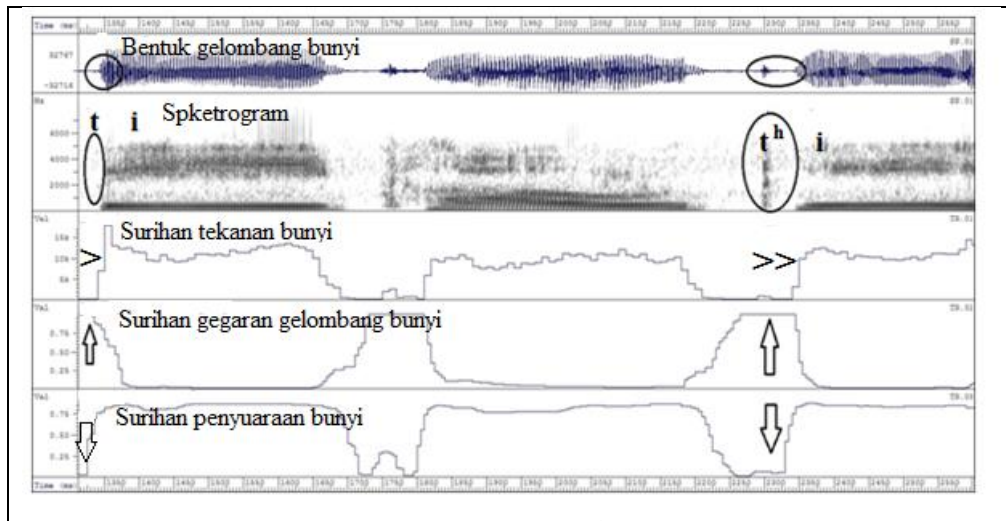
Selanjutnya, kata *persembahan* dalam Rajah 8 mendedahkan fenomena gandaan atau geminasi konsonan pada bahagian sambungan *-an*, iaitu [pərsəmbaHhan] atau [pərsəmbaHlan] (kehadiran bar suara di bahagian [|] kurang jelas dalam contoh ini). Fenomena ini menjadi punca lahirnya ejaan **persembahhan* yang ada kalanya dijumpai dalam naskhah bahasa Melayu klasik dan juga karangan murid-murid. Fenomena yang seperti ini baru dapat dipastikan melalui analisis fonetik akustik berkomputer.

Eksperimen (Iv): Bunyi konsonan beraspirat [H] dalam bahasa Thai

Fenomena vokal beraspirat dalam bahasa Melayu/Indonesia yang telah disebut sebelum ini sebenarnya tidak terkenal dalam dunia linguistik di peringkat antarabangsa, berbanding dengan fenomena konsonan beraspirat dalam bahasa Thai. Eksperimen (IV) akan memperlihatkan satu fenomena fonologis yang terdapat pada kata dalam bahasa Thai yang dicirikan oleh penyertaan bunyi aspirat [^h]. Bunyi aspirat ini muncul bersama konsonan yang mendahuluinya di awal kata/suku kata (fonologis) saja dalam bahasa Thai, seperti *๓๓ thi* /t^hi/ [t^hi], *๓๓ khing* /k^hiN/ [k^hiN], dan *๓๓ bubpha* /bub.p^ha/ [bub^hp^ha]. Bunyi konsonan yang hadir bersama bunyi aspirat [H] seperti contoh ini dinamakan **konsonan beraspirat** (*aspirated consonants*).

Berikut adalah hasil analisis akustik terhadap data [7] yang mengandungi dua jenis bunyi *t* [t] (tak-beraspirat) dan *th* [tH] (beraspirat). Pembaca hendaklah memfokuskan perbezaan corak spektrogram antara grafem *๓๓ ti* [ti] dan grafem *๓๓ thi* [t^hi].

[7] คุณครูตีขา^๓มือซ้าย < khun khru **ti** khau~ **thi** mh∞ sai~ >
 (BM: Guru memukul dia di tangan kiri)

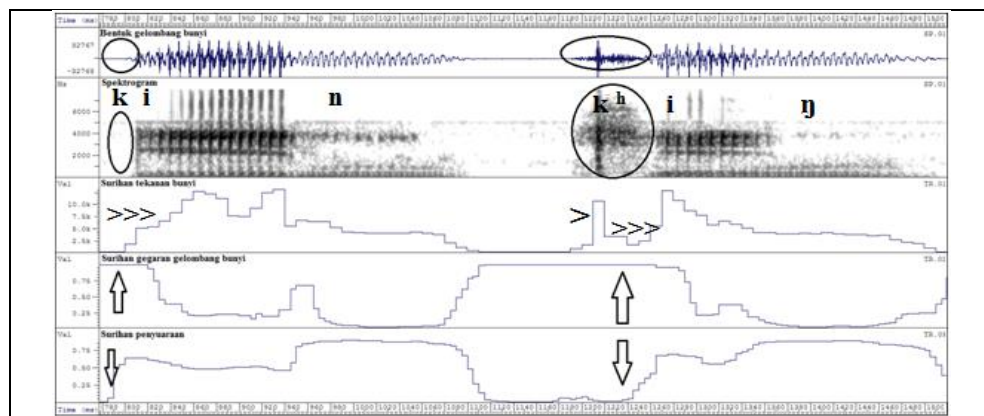


Rajah 9. Kata **ตี** *ti* /ti/ [ti] dan kata **ตี** *thi* /t^hi/ [t^hi]

Bunyi letupan **t** [t] (konsonan tak-beraspirat) yang mempunyai pepaku (*spike fill*) yang memanjang (yang kurang jelas dalam gambar spektrogram ini) dengan jelas memperlihatkan ciri konsonan tak-bersuara pada (i) gambar surihan gegaran gelombang bunyi yang tinggi dan juga (ii) gambar surihan penyuaran bunyi yang rendah. Begitu juga bunyi letupan **th** [t^h] (konsonan beraspirat) memperlihatkan ciri yang sama pada gambar surihan gegaran gelombang bunyi dan juga gambar surihan penyuaran bunyi.

Ciri akustik yang membezakan konsonan tak-beraspirat **t** [t] dari konsonan beraspirat **th** [t^h] terdapat pada (iii) gambar spektrogram dan juga (iv) gambar surihan tekanan bunyi. Seperti jelas dari gambar spektrogram, letupan bunyi tak-beraspirat **t** [t] diikuti secara terus oleh vokal **i** [i], manakala letupan bunyi beraspirat **th** [t^h] **tidak** diikuti secara terus oleh vokal **i** [i]. Maksudnya, dalam gugusan bunyi **thi** [t^hi] terdapat jarak antara letupan luaran (*explosive*) [t] dan vokal [i], dan jarak inilah yang menandai kehadiran bunyi aspirat **h** [h]. Bahagian bunyi aspirat ini bercorak seperti hujan pada gambar spektrogram walaupun hal ini kurang jelas dalam data rakaman ini.

[8] การกินขิงสดดีต่อสุขภาพ < kankin **khing** sod di to sukhphab >
 (BM: Makan halia mentah itu baik untuk kesihatan)



Rajah 10. Kata *kin* /kin/ [kin] dan kata *khin* /kHiN/ [kHiN]

Nilai bunyi konsonan tak-bersuara *k* [k] dan *kh* [kH] dapat dianalisis dengan cara yang sama yang digunakan dalam analisis bunyi konsonan tak-bersuara *t* [t] dan *th* [tH] yang diperkenalkan dalam Rajah 9. Oleh hal yang demikian, keterangan ini tidak akan diulang dalam bahagian ini.

Ciri akustik yang membezakan konsonan tak-beraspirat *k* [k] dari konsonan beraspirat *kh* [kH] juga sama dengan ciri yang terdapat pada konsonan tak-beraspirat *t* [t] dan konsonan beraspirat *th* [tH]. Seperti jelas dari gambar spektrogram, letupan bunyi tak-beraspirat *k* [k] (yang pepakunya kurang jelas dalam gambar spektrogram) diikuti secara terus oleh vokal *i* [i], manakala letupan bunyi beraspirat *th* [tH] **tidak** diikuti secara terus oleh vokal *i* [i]. Dalam gugusan bunyi *thi* [tHi], [t] yang pekat warna pepakunya dalam gambar spektrogram diikuti oleh bunyi aspirat [h] yang juga memperlihatkan corak pekat seperti hujan deras. Maksudnya, bunyi konsonan beraspirat *kh* [kH], seperti bunyi *th* [tH], terbentuk dari dua konsonan letupan, iaitu [k] dan [H]. Artikulasi letupan luaran (*explosive*) yang berganda ini menggambarkan tenaga yang kuat pada bar resonans (*resonance bar*) dalam gambar spektrogram.

Konsonan beraspirat yang bersifat fonologis sering digunakan dalam bahasa Thai. Konsonan beraspirasi ini hadir dalam lingkungan awal kata/suku kata (fonologis) sahaja. Hal ini berbeza dengan penyebaran vokal beraspirat bahasa Melayu yang hadir di akhir kata/suku kata (fonologis) sahaja.

Penutup

Kertas kerja ini telah memperkenalkan salah satu kaedah fonetik eksperimental, iaitu analisis fonetik akustik berkomputer. Data analisisnya dibataskan pada bunyi aspirat [H] yang bertindak dalam bentuk “vokal beraspirat” (dalam bahasa Melayu/Indonesia) dan juga “konsonan beraspirat” (dalam bahasa Thai). Hasil analisis akustik berkomputer yang dapat disampaikan secara objektif melalui bentuk visual kiranya akan memberikan banyak faedah kepada pengkaji dan mahasiswa yang terbiasa dengan kaedah fonetik tradisional yang bersifat subjektif dalam penganalisan data fonetik.

Bibliografi

- International Phonetic Association, 1949. **The Principles of the International Phonetic Association**. London: University College London.
- International Phonetic Association, 1999. **Handbook of the International Phonetic Association: A Guide to the Use of the International Phonetic Alphabet**. Cambridge University Press.
- Ladefoged, Peter, 2006. **A Course in Phonetics**. Boston: Thomson Higher Education.
- M. Yunus Maris, 1980. **The Malay Sound System**. Petaling Jaya: Fajar Bakti.
- Pullum, Geoffrey K. & Ladusaw, William A., 1996. **Phonetic Symbol Guide**. 2nd edition. Chicago: The University of Chicago Press.
- Sato, Hirobumi, 1997. **Pengenalan Fonetik dan Fonologi**. Fakulti Bahasa dan Linguistik, Universiti Malaya. Kuala Lumpur: Universiti Malaya.
- Sato, Hirobumi, 2000. **Permulaan Fonetik dan Fonologi**. Bandar Seri Begawan: Universiti Brunei Darussalam.
- Sato, Hirobumi, 2008. **“Punca Perbezaan Tafsiran dalam Penghuraian Gugusan Konsonan <-nc-> dan <-nj-> dalam Bahasa Melayu”**, dlm. *Jurnal Bahasa* 14, hlm. 20-42, Dewan Bahasa dan Pustaka, Brunei. *** Informasi dalam makalah ini diperbaiki lagi dalam Sato (2015).
- Sato, Hirobumi, 2009. **“Kesan Akustik Diftong /-ai/ dan /-au/ dalam Kata Terbitan Berimbuhan {-an} /-an/”**, dlm. *Jurnal Bahasa* 9:2, hlm. 240-270, Dewan Bahasa dan Pustaka, Malaysia.
- *** Terdapat banyak salah cetak.
- Sato, Hirobumi, 2011. **“Analisis Akustik Konsonan /-h/ dalam Kata Terbitan Berimbuhan {-an} /-an/”**, dlm. *Jurnal Bahasa* 22, hlm. 110-126, Dewan Bahasa dan Pustaka, Brunei.
- Sato, Hirobumi & Sriwaja binti Ladis, 2013. **“Proses Nasalisasi Vokal dan Ciri-Ciri Akustik Vokal Nasalan”**, dlm. *Jurnal Bahasa* 13:1, hlm. 104-127, Dewan Bahasa dan Pustaka, Malaysia.
- Sato, Hirobumi, 2015. **“Hipotesis Bunyi Palatalisasi [n^j] dan Bunyi Belakang-Gusi [n] dalam Bahasa Melayu: penjelasan fonetik akustik”**, dlm. *Jurnal Bahasa* 15:2, hlm. 267-290, Dewan Bahasa dan Pustaka, Malaysia.
- Sato, Hirobumi, 2015. **Panduan Diftong dan Rangkap Vokal Bahasa Melayu: analisis akustik berkomputer**. Dewan Bahasa dan Pustaka, Brunei.
- Sato, Hirobumi & Sriwaja binti Ladis, 2016. **“Proses Nasalisasi Vokal dan Ciri-Ciri Akustik Vokal Nasalan (siri ke-2)”**, dlm. *Jurnal Bahasa* 32, hlm. 38-56. Dewan Bahasa dan Pustaka, Brunei.
- Sato, Hirobumi, (akan terbit pada Jun 2017) **“Menelusuri Kesalahfahaman terhadap Bunyi Letusan Bahasa Melayu c [tʃ] dan j [dʒ]”**, dlm. *Jurnal Bahasa*, Dewan Bahasa dan Pustaka, Malaysia.