

TIDAK DIPERDAGANGKAN UNTUK UMUM



Pengantar Fonologi I: Fonetik

P



Pengantar Fonologi I: Fonetik

Hans Lapoliwa

PERPUSTAKAAN
PUSAT PEMBINAAN DAN
PENGEMBANGAN BAHASA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN
DAN KEBUDAYAAN

INDONESIA
PUSAT PEMBINAAN DAN PENGEMBANGAN BAHASA

Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
Jakarta
1988

**SERI PUSTAKA PENELITIAN
PdB 010
PENGANTAR FONOLOGI I: FONETIK**

Penyusun

Drs. Hans Lapoliwa, M.Phil.

Pembina Proyek

Anton M. Moeliono

Pewajah Kulit

Paramita Moeliono

**Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa
Jalan Daksinapati Barat IV
Jakarta 13220**

LAPOLIWA, Hans

Pengantar Fonologi I : Fonetik/Hans Lapoliwa. — Cet. ke I — Jakarta :
Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1988.

x, 113 hlm. 21 cm. (Seri Pustaka Penelitian: PdB 010)

Bibl.: 111—113

1. Fonologi 2. Fonetik I. Judul II. Lapoliwa, Hans III. Seri

ISBN 979 459 025 8

414

Hak cipta dilindungi undang-undang

Isi buku ini, baik sebagian maupun seluruhnya, dilarang diperbanyak dalam bentuk apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit, kecuali dalam hal pengutipan untuk keperluan penulisan artikel atau karangan ilmiah.

Perpustakaan Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa

No: Klasifikasi

369

Tgl. 10/4-1989

Ttd.

KATA PENGANTAR

KEPALA PUSAT PEMBINAAN DAN PENGEMBANGAN BAHASA

Kegiatan kebahasaan dewasa ini diarahkan ke penyediaan kelengkapan bahasa Indonesia sebagai sarana komunikasi nasional dan, bersama dengan bahasa daerah, digunakan untuk berbagai tujuan. Kelengkapan itu disediakan bagi masyarakat sebagai pedoman berbahasa secara baik dan benar. Kegiatan kesusastraan, yang seiring dengan kegiatan kebahasaan, diarahkan ke penyediaan kelengkapan kesusastraan Indonesia dan daerah sebagai unsur kebudayaan nasional. Sejak tahun 1974 kedua kegiatan itu dilaksanakan oleh Proyek Penelitian Bahasa dan Sastra Indonesia dan Daerah yang bernaung di bawah Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. Proyek itu menerbitkan hasil penelitian bahasa dan susastra dan hasil penyusunan buku acuan yang dapat digunakan sebagai sarana kerja dan buku acuan bagi mahasiswa, dosen, guru, peneliti, pakar, dan masyarakat umum.

Pelaksanaan program itu didukung oleh proyek daerah yang dibentuk sebagai bagian dari proyek pusat. Sepuluh proyek daerah sudah dibentuk oleh Departemen Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 1976. Kesepuluh proyek itu berkedudukan di (1) Daerah Istimewa Aceh, (2) Sumatera Barat, (3) Sumatera Selatan, (4) Jawa Barat, (5) Daerah Istimewa Yogyakarta, (6) Jawa Timur, (7) Kalimantan Selatan, (8) Sulawesi Selatan, (9) Sulawesi Utara, dan (10) Bali. Pada tahun 1979 proyek penelitian ditambah di dua propinsi, yakni (11) Sumatra Utara dan (12) Kalimantan Barat; serta pada tahun 1980 dibentuk tiga proyek lagi, yaitu (13) Riau, (14) Sulawesi Tengah, dan (15) Maluku. Tiga tahun kemudian, pada tahun 1983, proyek penelitian diperluas lagi di lima propinsi, yaitu (16) Jawa Tengah, (17) Lampung, (18) Kalimantan Tengah, (19) Irian Jaya, dan (20) Nusa Tenggara Timur. Dengan demikian, pada saat ini ada 21 proyek penelitian bahasa dan sastra, termasuk proyek penelitian yang berkedudukan di Jakarta.

Buku *Pengantar Fonologi I: Fonetik* ini merupakan salah satu hasil penyusunan Proyek Pengembangan Bahasa dan Sastra Indonesia tahun 1984/1985 yang pelaksanaannya dipercayakan kepada Drs. Hans Lapoliwa, M. Phil. dan kemudian diterbitkan dengan dana Proyek Penelitian Bahasa dan Sastra Indonesia dan Daerah Jakarta. Saya ingin menyatakan penghargaan saya kepada penyusun buku ini yang telah berjasa menyumbangkan sahamnya dalam usaha penelitian dan pengembangan bahasa serta pemerataannya lewat penerbitan ini. Ucapan terima kasih saya tujukan pula kepada Drs. Dendy Sugono, Pemimpin Proyek Penelitian 1988/1989, beserta stafnya : Hans Lapoliwa, M. Phil., Drs. C. Ruddyanto, Warkim Harnaedi, B.A. Rahman Idris, dan Erwin Subagio, serta pewajah kulit Paramita Moeliono yang telah mengelola menerbitkan naskah buku ini.

Jakarta, Desember 1988

Anton M. Moeliono

UCAPAN TERIMA KASIH

Kita hidup di alam yang penuh dengan bunyi-bunyian. Kita menggunakan dan mendengar bunyi-bunyi itu dalam berbicara; kita menikmati bunyi-bunyi yang dirangkai dalam bentuk musik atau nyanyian, tetapi tidak jarang kita juga merasa terganggu oleh bunyi-bunyi yang kita dengar itu. Betapapun hidup kita ini dikelilingi oleh bunyi-bunyi, tampaknya kita tidak banyak mengetahui seluk beluk bunyi-bunyi itu. Hal itu bukan karena kurangnya perhatian kita terhadap bunyi-bunyi itu; kenyataannya, kita dapat mengagumi bunyi-bunyi yang diucapkan baik oleh kita sendiri maupun oleh orang lain dan kita dapat membedakan dan menafsirkan bunyi-bunyi itu dalam batas-batas tertentu. Kurangnya pengetahuan kita mengenai bunyi-bunyi itu terutama disebabkan oleh sulitnya menggeluti bunyi-bunyi yang berlalu dengan sekejap itu. Agaknya pada tempatnyalah kalau di sini penulis ini mencoba menjelaskan bagaimana bunyi-bunyi, khususnya bunyi-bunyi bahasa, dapat diberikan; agar kita mempunyai dasar yang lebih baik untuk memahami peranan bunyi-bunyi dalam proses komunikasi.

Terlepas dari tujuan umum di atas, *Pengantar Fonologi I: Fonetik* ini dimaksudkan sebagai bahan untuk para mahasiswa yang mengikuti kuliah pengantar fonetik. Sehubungan dengan keperluan itu, buku ini telah diusahakan demikian rupa agar uraian yang disajikan mudah diikuti dan praktis dipakai untuk memenuhi kebutuhan kelompok pembaca.

Buku ini terdiri atas enam bab. Bab I membicarakan secara singkat hubungan antara bahasa dan bunyi. Bab II menguraikan dasar-dasar fonetik artikulatoris. Bab III membicarakan secara singkat dasar-dasar fonetik akustik. Bab IV membicarakan secara singkat aspek-aspek yang dipelajari oleh fonetik auditoris. Bab V membicarakan dua sistem ciri yang dapat dipakai dalam analisis linguistik, khususnya analisis fonologi, yaitu sistem ciri utama dan sistem ciri Chomsky dan Halle. Bab VI membicarakan beberapa manfaat pengetahuan fonetik.

Bagi kelompok mahasiswa yang ingin mengambil spesialisasi fonetik atau fonologi, kesemua bab itu perlu dibaca guna mendapatkan pengetahuan dasar, sedangkan bagi para mahasiswa yang mengambil spesialisasi linguistik umum ataupun terapan, mereka dapat mengabaikan Bab III dan Bab IV.

Di dalam menyusun buku ini, penulis ini sangat banyak bersandar pada karya-karya para ahli di dalam bidang fonetik dan fonologi; kepada mereka yang karyanya dikutip atau dirujuk di dalam daftar bacaan penulis ini sampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua informasi yang mereka berikan. Walaupun begitu, semua kekurangan yang terdapat di dalam karya ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis ini.

Penyusun buku ini mendapat bantuan dana dari Proyek Pengembangan Bahasa dan Sastra Indonesia yang tersedia dalam Daftar Isian Proyek tahun 1984/1985. Dalam hubungan itu, penulis ini ingin menyatakan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Drs. Tony S. Rachmadie, Pemimpin Proyek Pengembangan Bahasa dan Sastra Indonesia, yang telah mempercayakan penyusunan pengantar ini.

Selanjutnya, penulis ini ingin menyatakan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Bapak A. Latief, M.A. yang telah bertindak sebagai penanggung jawab dalam penyusunan buku ini: tanpa bantuan yang tulus dari beliau buku ini tidak akan pernah terwujud.

Terima kasih yang serupa ingin pula penulis ini sampaikan kepada Prof. Dr. Anton M. Moeliono, Kepala Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa, yang telah memberikan kepercayaan kepada penulis ini untuk melaksanakan penyusunan buku ini.

Sebagai penutup, penulis ini ingin menyatakan terima kasih kepada Drs. Lukman Hakim dan Dra. Marida Lingga-Siregar yang telah membaca dan mengomentari versi pertama naskah buku pengantar ini.

Semoga Tuhan melimpahkan berkat-Nya kepada mereka yang memungkinkan terwujudnya buku ini, baik yang disebutkan maupun yang tidak sempat disebutkan di sini.

Jakarta, Agustus 1988

Hans Lapoliwa

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	ix
Bab I Pendahuluan	1
1.1 Bahasa dan Media	1
1.2 Cabang-Cabang Fonetik	3
Bab II Fonetik Artikulatoris	7
2.1 Alat-Alat Ucap	7
2.2 Mekanisme Arus Udara	18
2.3 Artikulasi	22
2.4 Kontoid lawan Vokoid dan Konsonan lawan Vokal	29
2.5 Suku Kata dan Ciri-Ciri Suprasegmental	39
2.6 Proses Linguistik	42
Bab III Fonetik Akustik	44
3.1 Mengapa Fonetik Akustik	44
3.2 Gelombang Bunyi	45
3.3 Frekuensi dan Kecepatan Gelombang Bunyi	48
3.4 Spektrum	49
3.5 Tekanan dan Intensitas Bunyi	55
3.6 Skala Desibel	57
3.7 Resonansi Akustik	66
3.8 Akustik Produksi Tuturan	61
3.9 Pengukuran Akustik	66
Bab IV Fonetik Auditoris	79
4.1 Telinga	79

4.2	Persepsi Bunyi	83
4.3	Pendengaran	88
Bab V Fonetik Linguistik		93
5.1	Sistem Ciri Utama	93
5.2	Sistem Ciri Chomsky dan Halle	96
Bab VI Penutup		105
6.1	Analisis Bahasa	105
6.2	Pengajaran Bahasa	107
6.3	Terapi Bicara	108
6.4	Komunikasi	110
DAFTAR PUSTAKA		111

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Bahasa dan Media

Untuk dapat mengerti pokok bahasan yang menjadi cakupan fonetik khususnya dan fonologi pada umumnya, perlu dibuat pembatasan yang tegas antara bahasa dan media bahasa. Bahasa pada dasarnya adalah suatu sistem lambang yang dipakai oleh manusia untuk berkomunikasi dengan manusia lain. Bahasa merupakan ciri khas manusia sosial yang membedakannya dengan binatang. Setiap kali kita menemukan kelompok atau masyarakat manusia, kita pasti akan melihat adanya bahasa pada kelompok itu. Apabila ada orang asing yang ingin masuk atau bergaul dengan kelompok itu, ia tentu akan berusaha mempelajari bahasa kelompok tadi. Apabila dua orang atau lebih dari masyarakat bahasa yang berbeda bertemu, mereka tentu akan berusaha menciptakan suatu sistem komunikasi tertentu. Mula-mula tentu dengan menggunakan isyarat dan lama-kelamaan akan berkembang menjadi komunikasi verbal.

Jika kita ingin menyampaikan berita kepada seseorang dengan menggunakan bahasa, kita dapat melakukannya dengan cara menuliskan berita itu dalam bentuk untaian kata-kata dan dapat pula dengan cara menuturkan atau mengucapkan untaian kata-kata itu. Apabila kita mengesampingkan isi berita atau makna kata-kata itu dan menganggap kedua cara atau bentuk penyampaian tadi sebagai benda atau peristiwa fisik, kita akan melihat bahwa kedua bentuk kata-kata tadi (yaitu bentuk tulis dan bentuk lisan) tidak mempunyai persamaan sama sekali. Bentuk tulis untaian kata-kata tadi akan terdiri atas tanda-tanda hitam pada permukaan putih dengan bentuk-bentuk tertentu (yaitu huruf-huruf), sedangkan bentuk lisan untaian kata-kata itu akan terdiri atas rentetan atau untaian bunyi-bunyi yang terus-menerus berubah dari

awal sampai akhir rentetan itu. Betapapun wujud fisik bentuk tulis dan bentuk lisan untaian kata-kata itu berbeda, kedua macam bentuk untaian itu mengandung berita atau makna yang sama. Dengan kata lain, bentuk tulis dan bentuk lisan untaian kata-kata itu tergolong pada bahasa yang sama yang diwujudkan melalui media atau sarana yang berbeda: satu media terdiri atas bentuk-bentuk (huruf) dan satu media terdiri atas bunyi-bunyi.

Berdasarkan uraian di atas, kita dapat menarik kesimpulan bahwa bahasa tidak terikat pada media yang dipakai. Mungkin saja bahasa itu diwujudkan melalui media lain, misalnya gerak-gerak tangan, pantulan cahaya, sinar lampu, bendera, bunyi trompet, atau kunci Morse, karena bahasa itu sendiri terletak pada pola-pola yang dibentuk oleh media itu dan bukan pada benda atau peristiwa fisik yang membentuk media itu. Dengan membedakan bahasa dari medianya sebenarnya kita melakukan pembedaan antara pola dari zat yang mewujudkannya yang tidak terikat dengannya. Bahasa dapat kita sebut sebagai bentuk sedangkan medianya kita sebut zat.

Di samping sifat dapat membentuk pola-pola yang dapat mengemban bahasa, media itu juga mempunyai ciri-ciri khas sendiri. Suatu kata yang dituliskan, selain merupakan kata, ia juga merupakan bentuk yang serupa dengan bentuk lain, dan kata yang diucapkan, selain ia merupakan kata, ia juga mempunyai ciri seperti bunyi yang lain, termasuk di antaranya ciri keindahan. Tambahan pula, kata (bahasa) baik dituliskan maupun diucapkan merupakan produk kegiatan manusia, dan melalui media yang digunakan itu akan tampak kepribadian orang yang memakai bahasa itu. Sesungguhnya, tidak ada yang berbicara persis sama dengan orang lain. Demikian pula dalam hal menulis.

Di atas telah disebutkan bahwa bahasa adalah suatu sistem lambang. Istilah "lambang" di dalam rumusan itu hendaklah diartikan unsur-unsur bahasa yang lazim disebut "kata". Kata-kata itu biasanya digabung-gabung menjadi satuan yang lebih besar berdasarkan pola-pola tertentu. Kata-kata dan gabungan-gabungan kata itu melambangkan konsep, benda, peristiwa, ataupun keadaan yang lazim disebut "makna". Di atas telah pula disebutkan bahwa lambang-lambang itu, yaitu kata-kata dan gabungan-gabungan kata, dapat diwujudkan dengan menggunakan bunyi-bunyi, bentuk-bentuk yang disebut huruf, ataupun media lain seperti, cahaya, isyarat, gerak-gerak tangan, dan kunci Morse.

Terlepas dari ketidakterikatan bahasa dari media, sejarah umat manusia menunjukkan bahwa komunikasi verbal secara lisan merupakan yang terutama. Dibandingkan dengan penggunaan media lain, penyampaian berita melalui bunyi merupakan yang terlengkap dan paling mudah dilakukan oleh

setiap manusia normal. Orang yang akan menyampaikan berita melalui tulisan, misalnya, paling tidak memerlukan waktu yang lebih lama dan perlengkapan yang lebih banyak. Belum lagi keterbatasan sistem tulisan dalam menyatakan berita seperti perasaan dan sikap si pengirim berita itu. Penggunaan media lainnya baik yang dapat dilihat, seperti cahaya, isyarat, dan gerak, maupun yang dapat didengar seperti bunyi trompet, genderang, dan kunci Morse, lebih terbatas lagi.

Dari sejarah peradaban manusia, kita lihat bahwa bahasa lisan telah ada semenjak manusia ada, sedangkan sistem tulisan relatif baru dikembangkan sekitar 5.000 tahun lalu. Menurut catatan sementara para ahli bahasa, terdapat tidak kurang dari tiga ribu bahasa di dunia, tetapi banyak di antara bahasa-bahasa itu yang tidak mengenal sistem tulisan sendiri.

Berdasarkan uraian di atas, kita dapat menarik kesimpulan bahwa pengetahuan tentang bunyi merupakan suatu prasyarat untuk dapat mempelajari dan memahami seluk-beluk bahasa dengan baik. Ilmu yang mempelajari seluk-beluk bunyi-bunyi bahasa itu disebut fonologi.

Bunyi-bunyi bahasa itu dapat kita pelajari dari dua sudut pandangan. Pertama, kita dapat memandang bunyi-bunyi itu sebagai media bahasa semata, yang tidak lebih daripada benda. Fonologi yang memandang bunyi-bunyi bahasa demikian lazim disebut fonetik. Kedua, kita dapat pula memandang bunyi-bunyi itu sebagai bagian dari sistem bahasa. Bunyi-bunyi itu merupakan unsur-unsur bahasa terkecil yang bergabung-gabung berdasarkan pola-pola tertentu (struktur) dan sekaligus berfungsi untuk membedakan bentuk-bentuk dari berbagai kata. Fonologi yang memandang bunyi-bunyi itu sebagai bagian dari sistem bahasa lazim di dalam literatur disebut fonemik.¹

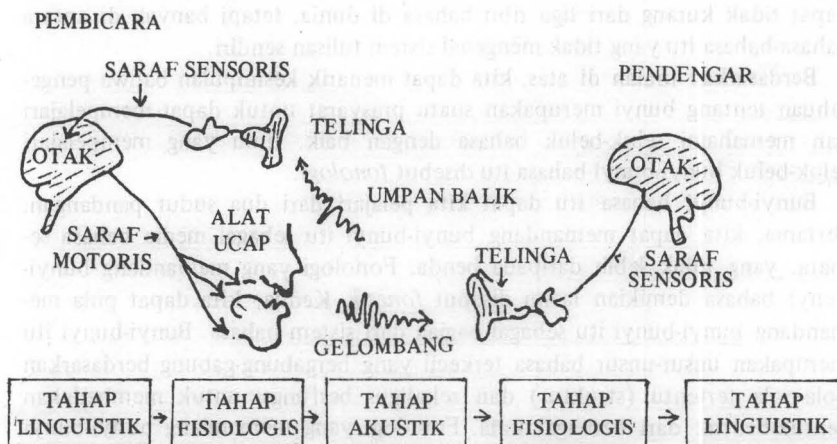
1.2 Cabang-Cabang Fonetik

Sebagaimana dikemukakan di depan, fonetik adalah ilmu yang mempelajari bunyi-bunyi bahasa dalam peranannya sebagai media atau sarana bahasa. Untuk dapat menempatkan fonetik dalam konteks studi kebahasaan pada umumnya secara tepat, perlulah kita menyadari dan menerima keutamaan berita dalam sistem komunikasi. Fonetik adalah ilmu yang menyangkut bunyi-bunyi atau suara yang dibuat oleh manusia yang memungkinkan berita

1) Penggunaan istilah-istilah itu di dalam literatur tidak seragam. Sebagian penulis (terutama dari Inggris) menggunakan istilah fonetik dalam arti fonologi, jadi juga mencakup fonemik, sedangkan fonologi digunakan sebagai pengganti fonemik. Dalam aliran fonologi Praha dan Transformasi, istilah fonemik tidak dikenal.

diwujudkan dalam "bentuk" yang dapat didengar. Dengan kata lain, fonetik membicarakan proses yang terjadi mulai dari saat pembentukan bunyi-bunyi oleh si pembicara sampai pada saat si pendengar menyadari berita yang diwujudkan melalui bunyi-bunyi itu.

Gambar 1 berikut akan membantu memperjelas kedudukan fonetik dalam proses komunikasi dan sekaligus memberikan gambaran mengenai bidang cakupan telaah fonetik; sketsa di bawah ini merupakan model komunikasi sederhana (searah) — penyampaian berita dari si pembicara kepada si pendengar.



Gambar 1: Tahap-tahap berita lisan mulai dari otak si pembicara sampai ke otak si pendengar.

(Menurut Denes dan Pinson, 1963)

Kegiatan komunikasi dimulai pada otak si pembicara. Otak itu mempunyai tiga fungsi utama dalam komunikasi, yakni fungsi kreativitas, fungsi transmisi, dan fungsi dengar.

Fungsi Kreativitas

Fungsi kreativitas otak ini merupakan fungsi yang terutama; tanpa adanya fungsi otak ini, kita tidak akan dapat memikirkan dan membentuk berita. Fungsi kreativitas ini memungkinkan kita dapat mempunyai buah pikiran yang akan kita sampaikan, kemudian memilih kata-kata, frase-frase, dan ungkapan-ungkapan yang tepat, lalu menyusunnya dalam bentuk kalimat

sesuai dengan kaidah-kaidah bahasa yang dipakai. Tahap ini juga dapat disebut *tahap linguistik*.

Fungsi Transmisi

Setelah buah pikiran — berita — tersusun dalam otak (sebagai hasil kerja fungsi kreativitas otak), maka otak mengaktifkan saraf-saraf motorik dan mengirimkan perintah-perintah tertentu dalam bentuk rangsangan kepada otot-otot alat-alat ucap, dan alat-alat ucap ini kemudian mengadakan gerakan yang menyebabkan timbulnya perubahan tekanan pada udara di sekelilingnya. Tahap ini dapat juga disebut *tahap fisiologis*.

Gerakan-gerakan alat-alat ucap tadi menimbulkan perubahan tekanan udara, dan perubahan tekanan udara ini menimbulkan gelombang bunyi. Gelombang bunyi ini, kemudian, diteruskan/berjalan melalui udara di antara mulut pembicara dengan telinga pendengar. Tahap ini dapat kita sebut *tahap akustik*.

Gelombang-gelombang suara yang berjalan melalui udara itu kemudian merangsang telinga pendengar dan hal ini menyebabkan si pendengar mengaktifkan mekanisme pendengarannya, mula-mula berupa rangsangan pada saraf-saraf. Kerja saraf-saraf itu mungkin terjadi berkat kendali otak. Tahap ini dapat disebut *tahap fisiologis*. Dari tahap yang disebutkan terakhir itu, kita lihat bahwa selain otak itu mempunyai fungsi kreativitas dan fungsi transmisi, juga ia mengaktifkan mekanisme pendengaran. Berita yang datang ke telinga/pendengar dalam bentuk gelombang diolah oleh otak dengan jalan mencocokkan gejala-gejala itu dengan pengetahuannya dengan sistem bunyi bahasa itu. Tahap ini dapat disebut *tahap linguistik*. Proses pengolahan gejala-gejala bunyi tadi hingga menjadi mengerti isi berita yang dikomunikasikan itu dilakukan oleh otak dalam kapasitas fungsi kreativitasnya.

Berdasarkan model di atas, kita sekarang dapat menarik kesimpulan mengenai hal-hal yang menjadi cakupan fonetik; jadi, hal-hal yang perlu mendapat perhatian seorang fonetisi.

Seorang fonetisi akan tertarik kepada peristiwa terjadinya bunyi atau getaran udara, gerakan-gerakan alat-alat ucap, serta koordinasi gerakan-gerakan alat-alat ucap itu dalam penciptaan suatu bunyi. Pada tingkat ini pusat perhatian berbatasan dengan cakupan anatomi dan fisiologi. Oleh karena itu, alat-alat serta metode yang dipakai untuk meneliti apa-apa yang dipakai sebagai alat-alat ucap adalah sama dengan alat-alat yang dipakai dalam anatomi: observasi langsung jika mungkin, foto sinar X, foto dengan cermin, dan sebagainya. Bidang studi bunyi ini dikenal dengan nama *fonetik artikulatoris*.

Seorang fonetisi dapat juga tertarik kepada cara terjadinya getaran udara yang terjadi di antara mulut pembicara dengan telinga pendengar. Pada tingkat ini dia mendekati bidang akustik. Alat-alat yang dipakainya adalah alat-alat yang memungkinkan dia dapat mengukur dan menganalisis gerakan udara sebagai gejala fisika. Ini biasanya mengharuskan peneliti itu memakai mikrofon dalam rantai komunikasi itu, mengubah getaran udara menjadi kerja listrik, dan menganalisis getaran itu dari segi frekuensi dan amplitudonya. Bidang ini merupakan bidang cakupan *fonetik akustik*.

Seorang fonetisi mungkin juga tertarik kepada proses pendengaran. Ia tertarik bukan kepada cara kerjanya telinga atau kepada cara kerja jaringan saraf antara telinga dengan otak, tetapi ia tertarik kepada sensasi pendengaran, yang merupakan kegiatan otak itu sendiri. Bunyi-bunyi dapat diterangkan berdasarkan parameter pendengaran, seperti halnya dengan fonetik artikulatoris atau fonetik akustik yang menerangkan bunyi-bunyi dengan memakai parameter artikulatoris atau parameter akustik. Alat-alat atau cara-cara yang memungkinkan suatu bunyi dibedakan dari yang lain, dan juga sensasi-sensasi nada keras, panjang, dan kualitas bunyi — adalah relevan. Cara-cara untuk meneliti bidang ini sama dengan cara-cara yang dipergunakan di bidang psikologi eksperimental. Perhatian khusus dipusatkan pada reaksi pendengar kepada rangsangan fisik tertentu yang dikenalnya yang dilakukan terhadap telinganya. Ini merupakan bidang *fonetik auditoris*.

Ketiga bidang studi fonetik di atas mempunyai cakupan yang umum: artinya, mereka dapat diterapkan pada bunyi-bunyi bahasa apa saja, dan dapat dipergunakan untuk menerangkan dan mengklasifikasikan secara serempak ciri-ciri bunyi semua bahasa. Dalam bab-bab berikutnya secara berturut-turut akan dibicarakan ketiga cabang fonetik itu tetapi titik berat akan ditekankan pada fonetik artikulatoris.

BAB II FONETIK ARTIKULATORIS

2.1 Alat-Alat Ucap

Bunyi, termasuk bunyi bahasa, pada dasarnya adalah getaran. Getaran itu timbul karena adanya energi yang bekerja pada massa benda yang menjadi sumber bunyi itu. Getaran itu akan kita sadari sebagai bunyi apabila ia cukup kuat dan diteruskan ke telinga kita melalui udara. Dalam kaitannya dengan bunyi-bunyi bahasa, sumber energi utama adalah arus udara yang mengalir dari paru-paru, sedangkan getaran-getaran itu timbul karena gerakan-gerakan alat-alat tubuh tertentu yang disebut alat-alat ucap. Gerakan-gerakan alat-alat ucap ini menimbulkan perbedaan atau perubahan kolom-kolom udara yang terdapat antara paru-paru dengan bibir dan/atau lubang hidung.

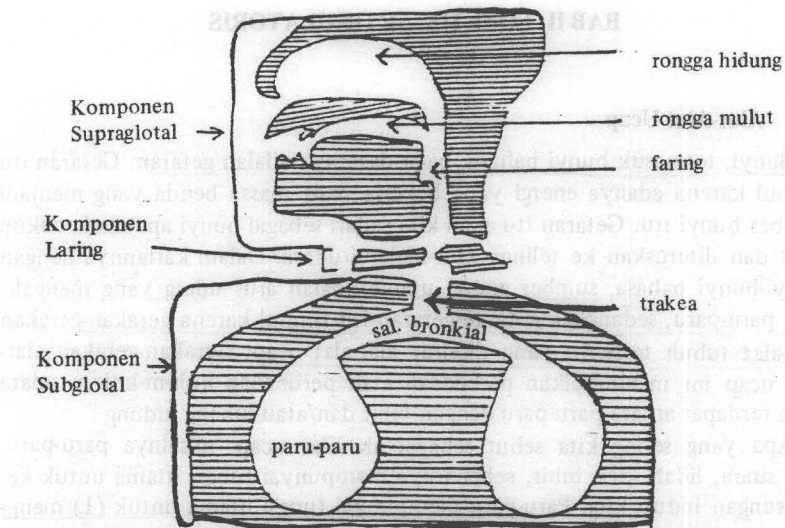
Apa yang sering kita sebut sebagai alat-alat ucap, misalnya paru-paru, pita suara, lidah, dan bibir, sebenarnya mempunyai fungsi utama untuk kelangsungan hidup kita. Paru-paru mempunyai fungsi utama untuk (1) mengisap zat pembakar lalu menyalurkan ke dalam darah dan (2) menyalurkan zat asam arang ke luar tubuh. Pita suara mempunyai tugas pokok untuk menjaga agar tidak ada benda-benda asing yang masuk ke saluran pernapasan (trakea). Lidah mempunyai fungsi utama untuk (1) memindahkan makanan yang akan atau sedang dikunyah dan (2) mencegah masuknya makanan yang tidak baik bagi tubuh kita – sebagai alat perasa. Bibir sebenarnya mempunyai tugas sebagai penjaga pintu yang memperbolehkan atau mencegah tamu-tamu untuk mulut kita.

Secara kebetulan, alat-alat tubuh kita yang kita gunakan dalam membentuk bunyi-bunyi bahasa adalah sama dengan alat-alat tubuh yang disebut di atas. Dalam berbicara kita mengaktifkan hampir separuh alat-alat tubuh, dari kepala sampai ke perut. Ketika kita berbicara, alat-alat di atas bekerja seperti pada proses yang terjadi waktu melakukan fungsi utamanya masing-

masing. Alat-alat tubuh yang dipergunakan dalam berbicara dapat, dan tepat, dibagi atas tiga komponen atau sistem

- (1) komponen subglotal
- (2) komponen laring, dan
- (3) komponen supraglotal.

Ketiga komponen itu dapat dinyatakan dalam bentuk diagram sebagai berikut.



Gambar 2: Tiga komponen fisiologis alat-alat bicara.

2.2 Komponen Subglotal

Komponen subglotal ini terdiri atas paru-paru (kiri dan kanan), saluran bronkial, dan saluran pernapasan (trakea). Di samping ketiga alat itu, masih ada lagi alat-alat tubuh lain yang termasuk di dalam komponen ini, yaitu otot-otot paru-paru, otot perut, dan rongga dada. Komponen ini dipergunakan terutama untuk proses pernapasan. Karena itu, komponen ini juga disebut *sistem pernapasan*. Dalam sistem pernapasan yang sebenarnya masih ada alat-alat tubuh lain yang diaktifkan, seperti hidung dan ujung langit-langit lunak (uvula). Untuk menghindari kekaburan istilah, *sistem pernapasan subglotal* dapat dipakai untuk komponen subglotal itu.

Sistem pernapasan, pada dasarnya, adalah mengalirkan udara melalui saluran yang menghubungkan udara luar dan paru-paru. Kalau udara mengalir ke dalam paru-paru, proses itu disebut menarik napas. Sebaliknya, apabila arus udara mengalir ke luar, proses itu disebut menghembuskan napas.

Untuk dapat mengerti proses terjadinya arus udara yang berganti-ganti arah itu perlu kita memandang kedua paru-paru itu sebagai dua buah balon yang berhubungan yang dapat mengembang dan mengempis. Pipa penghubung kedua balon itu serupa dengan fungsi saluran bronkial bagi paru-paru. Adanya pipa penghubung itu akan menyebabkan tekanan udara pada kedua balon itu selalu sama. Udara luar akan mengalir ke dalam paru-paru apabila tekanan udara luar lebih besar daripada tekanan udara yang ada di dalam paru-paru. Berkurangnya tekanan udara di dalam paru-paru terjadi karena adanya pembesaran ruangan. Paru-paru itu dapat mengembang sedemikian rupa sehingga dapat mengisap udara ke dalam sebanyak 2 sampai 3 liter. Begitu pula sebaliknya. Udara akan mengalir dari paru-paru ke luar apabila tekanan udara yang ada di dalam paru-paru lebih besar daripada tekanan udara luar. Hal ini dapat terjadi dengan jalan memperkecil ruangan paru-paru.

Proses pengembangan dan pengempisan paru-paru itu dilakukan oleh otot-otot paru-paru dan otot-otot perut serta rongga dada. Peristiwa pengembangan (pembesaran) dan pengempisan paru-paru ini berjalan terus secara teratur selama kita masih hidup tanpa kita sadari. Proses ini juga tidak terganggu dalam melakukan kegiatan berbicara, bahkan menjadi syarat mutlak untuk terjadinya pembentukan bunyi karena arus udara yang dari paru-paru inilah yang menjadi sumber utama bunyi-bunyi yang dibuat itu.

Dalam kaitannya dengan bicara, kita perlu membedakan dua macam pernapasan, yaitu (1) pernapasan normal dan (2) pernapasan bicara. Frekuensi pernapasan (penarikan + penghembusan + perhentian) berkisar antara 10 sampai 20 kali per menit, bergantung kepada banyaknya karbon dioksida dalam darah. Waktu penarikan dan waktu penghembusan napas dalam pernapasan normal berbanding (biasanya) 10:11.

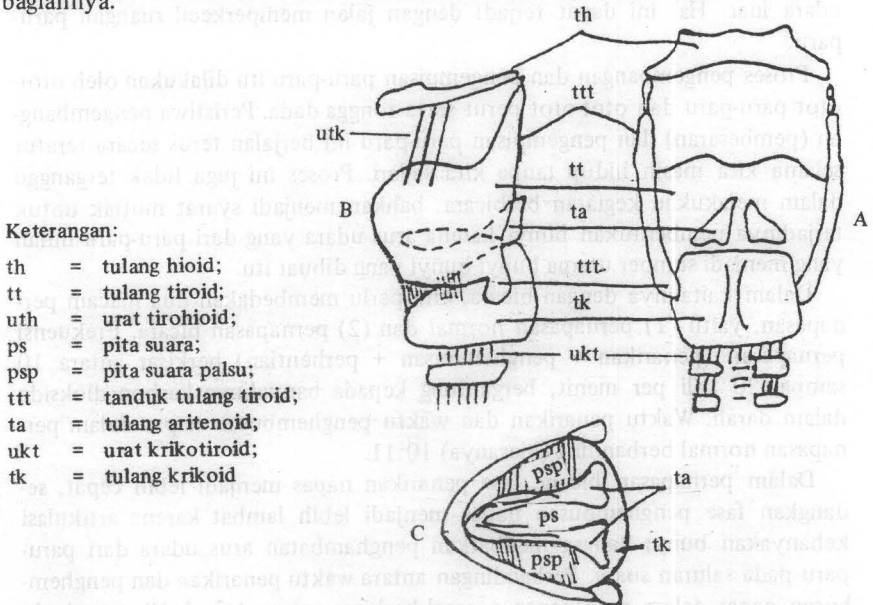
Dalam pernapasan bicara, fase penarikan napas menjadi lebih cepat, sedangkan fase penghembusan napas menjadi lebih lambat karena artikulasi kebanyakan bunyi bahasa melibatkan penghambatan arus udara dari paru-paru pada saluran suara. Perbandingan antara waktu penarikan dan penghembusan napas dalam percakapan normal berkisar antara 1:3—1:10, tetapi ada kalanya meningkat menjadi 1:30. Berbeda dengan penghembusan napas pada pernapasan normal, penghembusan napas pada pernapasan bicara merupakan proses yang aktif dalam arti penghembusan udara itu dikendalikan oleh pembicara untuk keperluan berbicara. Biasanya dalam bertutur ada satuan-satuan

tuturan yang harus diucapkan di antara dua waktu penarikan udara. Satuan tuturan yang diucapkan di antara dua waktu penarikan udara itu disebut *satuan napas*, dan hal ini biasanya berhubungan erat dengan kesatuan makna satuan-satuan tuturan itu.

2.1.2 Komponen Laring

Laring merupakan kotak yang terbentuk dari tulang-tulang rawan. Bagian dasar atau bawah laring itu terdiri atas tulang rawan krikoid. Tulang krikoid ini adalah lingkar (cincin) yang paling ujung (atas) pipa pernapasan (trakea). Laring itu tergantung oleh tulang hioid pada leher. Pada tulang hioid ini tergantung tulang rawan tiroid sebagai pelindung. Pada bagian belakang tulang krikoid yang membesar terdapat sepasang tulang rawan aritenoid. Pada bagian dalam tulang aritenoid ini melekat ujung-ujung sepasang pita suara yang terentang ke depan dan melekat pada dinding tulang tiroid yang disebut jakun. Di atas pita suara itu terentang pula sepasang pita suara palsu.

Gambar 3 berikut memperlihatkan sketsa komponen laring dengan bagian-bagiannya.



Keterangan:

- th = tulang hioid;
- tt = tulang tiroid;
- uth = urat tirohioid;
- ps = pita suara;
- psp = pita suara palsu;
- ttt = tanduk tulang tiroid;
- ta = tulang aritenoid;
- ukt = urat krikotiroid;
- tk = tulang krikoid

Gambar 3: Sketsa laring dilihat dari belakang (A), dari samping kiri (B), dan dari atas (C) (Menurut Catford, 1976).

Laring, dengan kerja pita suara, berfungsi sebagai klep yang mengatur pintu antara paru-paru dengan mulut atau hidung. Kerja pita suara di laring itu mengakibatkan penggolongan bunyi-bunyi bahasa atas bunyi yang *bersuara* dan bunyi yang *tidak bersuara*. Apabila klep itu ditutup rapat, udara yang ada di dalam paru-paru akan terpisah dari udara di dalam mulut atau hidung. Apabila klep itu dibuka lebar-lebar, udara dari paru-paru atau ke dalam paru-paru akan mengalir dengan lancar atau bebas. Pengawasan arus udara yang melalui klep laring dilakukan oleh pita suara yang dapat menutup, membuka, mendorong menjadi tebal atau menegang menjadi tipis. Gerakan-gerakan pita suara itu diatur oleh tulang rawan aritenoid beserta otot-ototnya.

Laring itu dapat digerakkan ke atas dan ke bawah. Mekanisme demikian dipergunakan untuk mengubah volume rongga-rongga yang terdapat di atas laring. Perubahan volume rongga yang terjadi oleh gerakan turun dan naik laring itu sedikit sekali.

Arus udara yang keluar-masuk paru-paru melalui celah yang terdapat di antara kedua pita suara sebagai hasil kerja tulang aritenoid beserta otot-ototnya. Oleh karena pita suara itu hanya digerakkan pada ujung yang melekat pada bagian dalam tulang rawan aritenoid, sedangkan ujung yang melekat di jakun tidak, maka celah yang terdapat di antara pita-pita suara itu berbentuk V. Celah itu rata-rata 23 mm pada laki-laki dewasa dan 17 mm pada wanita. Celah atau ruang di antara kedua pita suara itu disebut *glotis*.

Secara teoretis variasi glotis yang dapat terbentuk oleh gerakan kedua pita suara itu tidak terbilang banyaknya. Namun, untuk keperluan praktis telaah bunyi-bunyi bahasa, kita dapat membedakan dua macam glotis yang utama, yakni (1) glotis terbuka dan (2) glotis tertutup. Glotis terbuka digunakan untuk pembentukan bunyi-bunyi tidak bersuara pada umumnya, sedangkan glotis tertutup dipergunakan untuk pembentukan bunyi-bunyi yang bersuara.

Perbedaan pokok antara bunyi yang bersuara dan yang tidak bersuara terletak pada ada atau tidaknya gerakan buka-tutup pita suara. Apabila dalam pembentukan bunyi itu pita suara melakukan gerakan menutup dan merapat, maka bunyi yang dihasilkan disebut bunyi bersuara. Hal ini terjadi karena udara yang terkurung di paru-paru oleh penutupan pita suara lama-kelamaan membesar tekanannya sehingga dapat menguakkan kedua pita suara itu; dan setelah udara keluar kembali pita suara akan merapat sehingga akan terjadi lagi pengurungan udara di paru-paru. Setelah tekanan cukup besar maka terulang lagi peristiwa membuka dan kemudian menutup pita suara tadi. Peristiwa ini berlangsung cepat. Gerakan membuka dan menutup pita suara itu lazim disebut, walaupun menyesatkan, *bergetar*. Peristiwa penggetaran pita suara ini disebut *fonasi* dalam literatur.

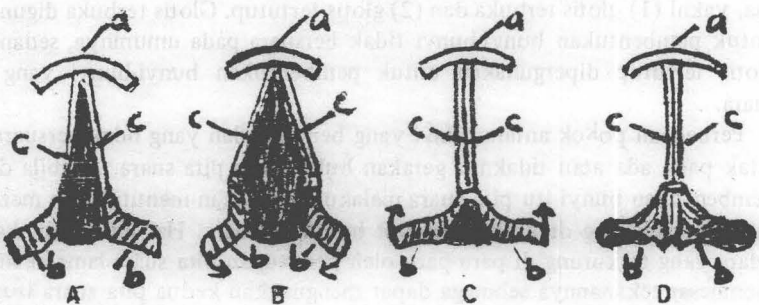
Apabila di dalam pembentukan bunyi pita suara tidak melakukan gerakan membuka dan menutup, bunyi yang dihasilkan disebut bunyi tidak bersuara. Tidak adanya gerakan membuka dan menutup pita suara itu dapat terjadi karena (1) arus udara lewat tanpa hambatan yang berarti di antara kedua pita suara, atau (2) arus udara tidak dapat lewat sama sekali karena pita suara menutup rapat sekali.

Penutupan rapat demikian itu khusus dilakukan untuk pembentukan bunyi hambat glotal [ʔ], yaitu bunyi yang biasa disebut *hamzah*.

Glottis terbuka itu dapat diperlebar dan dapat dipersempit. Glottis terbuka lebar itu biasanya terjadi apabila kita menarik napas dalam-dalam, sedangkan glottis yang terbuka sempit itu digunakan untuk pembentukan bunyi frikatif glotal [h].

Kedua pita suara itu dapat membuka pada bagian tertentu saja. Pada pembuatan bunyi *engah*, pita suara membuka hanya pada bagian belakang saja, seperti pada bunyi [h], sedangkan pada pembentukan bunyi *keriut* dan bunyi *falseto* hanya bagian depan pita suara yang terbuka sedangkan bagian belakang tertutup rapat. (Glottis untuk bunyi *falseto* biasanya lebih sempit daripada glottis bunyi *keriut*).

Gambar 4 berikut memperlihatkan sketsa glottis yang terbuka (A), terbuka lebar (B), terbuka sebagian (C), dan tertutup (D). Glottis terbuka biasanya digunakan dalam pernapasan normal dan dalam pembentukan kebanyakan bunyi tak bersuara. Pada umumnya glottis untuk pernapasan normal lebih besar dibandingkan dengan glottis untuk pembentukan bunyi-bunyi tak bersuara.



Keterangan:

- a. = tulang tiroid; b = tulang aritenoid;
- c = pita suara

Gambar 4: Glottis terbuka (A), glottis terbuka lebar (B), glottis terbuka sebagian (C) dan glottis tertutup (D).

2.1.3 Komponen Supraglotal

Komponen supraglotal ini terdiri atas tiga rongga yang berfungsi sebagai kotak resonansi dalam pembentukan bunyi. Ketiga rongga itu sering juga disebut *saluran suara*. Di dalam saluran suara itu terdapat sejumlah alat ucap yang penting di dalam pembentukan bunyi-bunyi bahasa, khususnya alat-alat ucap yang terdapat di dalam rongga mulut. Alat-alat yang dipakai dalam pembentukan bunyi itu dikenal sebagai artikulator. Pada pembentukan suatu bunyi, minimal kita mempergunakan sepasang artikulator. Artikulator yang bergerak menuju artikulator lainnya di dalam pembentukan suatu bunyi disebut *artikulator aktif*, sedangkan yang tidak bergerak disebut *artikulator pasif*. Setiap kali terjadi perubahan posisi artikulator, akan terjadi perubahan bentuk tabung arus udara yang menjadi kotak resonansi bunyi yang dibuat itu. Perubahan tabung udara itu akan mengakibatkan perubahan atau perbedaan kualitas bunyi.

Ketiga rongga yang membentuk saluran suara itu — juga biasa disebut *sistem artikulatoris* — adalah *rongga kerongkongan* atau *faring*, *rongga hidung*, dan *rongga mulut*. Di samping ketiga rongga itu, masih ada rongga, yaitu *rongga bibir*, yang termasuk dalam komponen supraglotal itu. Akan tetapi, dalam pembentukan bunyi bahasa rongga itu tidak pernah dipergunakan.

2.1.3.1 Rongga Kerongkongan (Faring)

Pada Gambar 2 telah diberikan sketsa rongga kerongkongan bersama rongga mulut dan rongga hidung. Pada gambar itu tampak bahwa rongga kerongkongan itu merupakan tabung yang terletak di atas laring dan bercabang di sebelah atas yang berwujud rongga mulut dan rongga hidung. Peranan rongga kerongkongan ini hanyalah sebagai tabung udara yang akan turut bergetar apabila pita suara menimbulkan getaran pada arus udara yang lewat dari paru-paru. Volume rongga kerongkongan itu dapat diperkecil dengan jalan menaikkan laring, dengan mengangkat ujung langit-langit lunak sehingga hubungan dengan rongga hidung tertutup, dan dengan menarik belakang lidah ke arah dinding faring.

2.1.3.2 Rongga Hidung

Rongga hidung mempunyai dimensi dan bentuk yang tetap seperti badan biola. Peranannya dalam pembentukan bunyi hanya sebagai tabung resonansi. Apabila arus udara dari paru-paru mengalami getaran pada waktu melalui pita suara, getaran itu akan menggetarkan juga udara yang ada di dalam rongga kerongkongan, rongga mulut, dan udara yang ada di dalam rongga hidung ka-

lau yang terakhir ini tidak ditutup salurannya oleh ujung langit-langit lunak. Apabila dalam pembentukan bunyi mulut ditutup dan udara keluar melalui hidung, maka bunyi itu disebut bunyi *nasal*. Apabila dalam pembentukan bunyi saluran ke rongga hidung ditutup rapat sehingga udara keluar melalui mulut seluruhnya, maka bunyi yang dihasilkan itu disebut bunyi *oral*. Dan kalau dalam pembentukan bunyi udara sebagian keluar melalui mulut dan sebagian lagi keluar melalui hidung karena ujung langit-langit tidak menutup rapat saluran ke rongga hidung, maka bunyi yang dihasilkan disebut bunyi yang *dinasalisasi*.

2.1.3.3 Rongga Mulut

Rongga mulut merupakan rongga yang terpenting di antara ketiga rongga supraglotal karena dimensinya dan bentuknya sangat bermacam-macam. Hal ini dimungkinkan oleh karena mobilitas rahang, bibir, dan, terutama lidah. Lidah merupakan alat ucap yang terpenting dalam sistem artikulatoris karena sebagian besar bunyi bahasa dibuat dengan menggunakan lidah sebagai artikulator aktifnya. Lidah juga merupakan alat ucap yang paling luwes dalam melakukan berbagai gerakan dan boleh dikatakan semua bagiannya dapat digerakkan.

Rongga mulut dapat diumpamakan sebagai sebuah rumah yang mempunyai atap yang lengkung. Atap rongga mulut ini terdiri atas langit-langit lunak (*velum*) dengan ujungnya yang disebut *uvula* dan langit-langit keras (*palatum*) yang bersambung ke depan dengan pangkal gigi (*alveolum*), kemudian gigi atas (*dentes*) dan akhirnya dengan bibir atas (*labium*). Dua alat yang terakhir itu mudah dilihat, tetapi alat-alat yang membentuk atap rongga mulut itu tidak tampak. Apabila jari kita tempelkan di belakang gigi atas lalu kita urutkan ke belakang, maka kita akan merasakan daerah pangkal gigi yang relatif datar, daerah langit-langit keras, yaitu mulai daerah yang terasa melengkung ke atas sampai pada daerah yang terasa lunak. Daerah yang lunak ini dikenal sebagai daerah langit-langit lunak (*velum*) yang berakhir dengan bagian ujung yang berulir-ulir yang disebut *uvula*. (Biasa juga disebut *anak tekak* dalam istilah awam).

Dalam membicarakan bunyi, acap kali kita perlu membuat pernyataan umum, khususnya dalam pembicaraan fonologi. Di dalam pendeskripsian bunyi secara fonetis, cenderung dipergunakan ciri-ciri artikulator yang cermat. Berikut ini diberikan pembagian tempat artikulasi atas (atap rongga mulut) berdasarkan bagian, daerah, zona, dan subzona berdasarkan pembagian yang dibuat oleh Catford (1977:142).

A Bagian (juga zona) LABIAL

subzona luar (eksosubzona)

subzona dalam (endosubzona)

B Bagian TEKTAL

1. Daerah dentalveolar

a. Zona dental: pinggir dan belakang gigi atas

b. Zona alveolar: seluruh pangkal gigi

- subzona alveolar (sejati): setengah bagian depan pangkal gigi
- subzona posalveolar: setengah bagian belakang langit-langit

2. Daerah domal

a. Zona palatal: seluruh langit-langit keras

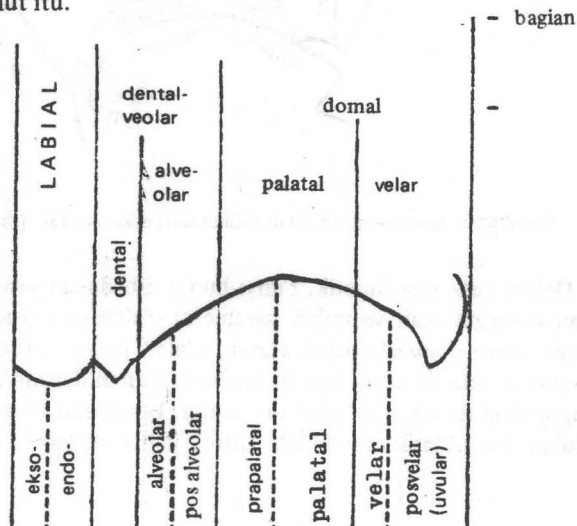
- subzona prapalatal: setengah bagian depan langit-langit keras (busur setelah pangkal gigi).

- subzona palatal (sejati): setengah bagian belakang langit-langit keras.

b. Zona velar: seluruh langit-langit lunak, termasuk uvula.

- subzona velar (sejati): setengah bagian depan langit-langit lunak.
- subzona uvula setengah bagian belakang langit-langit lunak termasuk uvula.

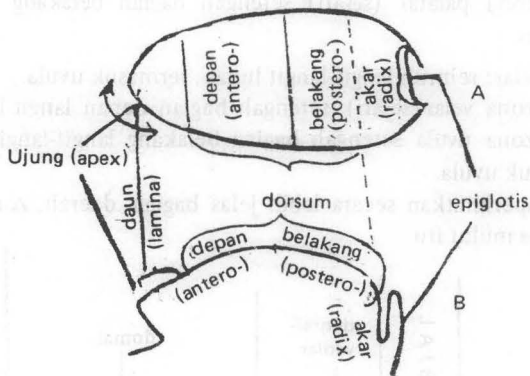
Gambar 5 memperlihatkan secara lebih jelas bagian, daerah, zona, dan subzona atap rongga mulut itu.



Gambar 5: Atap rongga mulut.

Adapun yang menjadi lantai rongga mulut itu adalah bibir bawah, yang juga mempunyai bagian luar dan bagian dalam, gigi bawah, yang relatif tidak mempunyai peranan dalam pembentukan bunyi, dan lidah. Oleh karena lidah sangat luwes dalam gerak dan sangat elastis, bentuknya dapat bermacam-macam. Karena itu, agak sukar membuat pembagian yang tegas. Para ahli tidak selalu sama dalam membagi lidah itu. Namun, untuk keperluan deskripsi fonetik, lidah dapat dibagi atas lima zona.

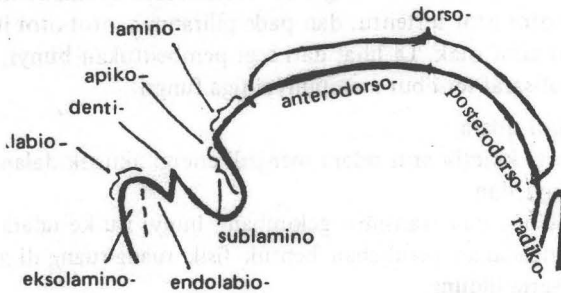
Gambar 6 memperlihatkan lidah dilihat dari atas dan dari samping dengan pembagian zona-zonanya (Catford, 1977). Tepi depan lidah disebut pinggir, dan bagian tengah pinggir itu disebut *ujung* atau *apex*. Bagian lidah dari ujung ke arah belakang, kira-kira 10 sampai 15 mm, disebut *daun* lidah atau *lamina*—bagian yang terletak berhadapan dengan gigi atas dan pangkal gigi. Bagian permukaan lidah yang sisa hingga ujung epiglottis disebut *dorsum* yang dapat dibagi lagi menjadi *depan* lidah (*anterodorsum*), *belakang* (*posterodorsum*), dan akar (*radix*).



Gambar 6: Bagian-bagian lidah dilihat dari atas (A) dan dilihat dari samping (B).

Dalam deskripsi fonetik, bunyi-bunyi dibedakan satu dengan yang lain dengan menggunakan sejumlah parameter. Salah satu parameter yang biasa dipakai dalam pendeskripsian bunyi, adalah parameter atau daerah artikulasi. Parameter daerah artikulasi ini selalu berkaitan dengan alat-alat ucap yang dipergunakan dalam pembentukan bunyi. Penamaan bunyi menurut daerah artikulasi ini didasarkan istilah Latin, yaitu dengan mengimbuahkan awalan

(labio-, apiko-, lamino-, antero-, (dorso), dsb) yang mengacu kepada artikulator bawah (aktif) kepada istilah yang mengacu kepada artikulasi lantai rongga mulut dengan istilah berbentuk awalan.



Gambar 7: Daerah artikulasi bawah (menurut Catford, 1977)

Pembagian daerah menurut artikulasi yang diberikan di atas relatif menjelimet. Pembagian itu diberikan untuk keperluan deskripsi fonetik yang menjelimet. Di dalam kuliah-kuliah pengantar, pembagian daerah yang terkecil barangkali cukup sampai pada zona saja. Pada Tabel 1 berikut disajikan nama bunyi-bunyi yang dapat dibuat oleh alat-alat ucap manusia, termasuk pita suara. Pita suara tidak termasuk komponen supraglotal dan disajikan di sini demi kelengkapan bagan saja.

Artikulator pasif / Artikulator aktif	Bibir	Gigi	Pangkal gigi	Langit-langit			Faring (din-ding)	Pita suara
				keras	lunak	ujung		
Bibir	bilabial	labio-dental	—	—	—	—	—	—
Ujung lidah	—	apiko-dental	lamino-alveolar	apiko-palatal	—	—	—	—
Daun lidah	—	lamino-dental	apiko-alveolar	lamino-palatal	—	—	—	—
Depan lidah	—	—	—	antero-dorso-palatal	—	—	—	—
Belakang lidah	—	—	—	postero-dorso-palatal	postero-dorso-velar	postero-dorso-uvular	—	—
Akar lidah	—	—	—	—	—	—	radiko-faring-al	—
Pita suara	—	—	—	—	—	—	—	glo-tal

Tabel 1: Bunyi-bunyi (konsonan) berdasarkan daerah artikulasi.

2.2 Mekanisme Arus Udara

Di atas telah disebutkan sejumlah alat-alat yang dipergunakan dalam pembentukan bunyi. Alat-alat itu dapat dikelompokkan atas tiga komponen atau sistem. Alat-alat bicara tersebut bergerak tidak secara otomatis melainkan atas kendali dari otot-otot tertentu, dan pada gilirannya, otot-otot itu dikendalikan oleh saraf-saraf otak. Di lihat dari segi pembentukan bunyi, kegiatan otot-otot dan saraf-saraf tersebut mempunyai tiga fungsi:

- 1) mengadakan arus udara,
- 2) mengubah energi kinetik arus udara menjadi energi akustik dalam bentuk gelombang bunyi, dan
- 3) mengatur resonansi dan transmisi gelombang bunyi itu ke udara luar dengan jalan mengadakan perubahan bentuk fisik ruang-ruang di antara laring dan bibir serta hidung.

Arus udara yang menjadi sumber energi utama dalam pembentukan bunyi-bunyi bahasa merupakan hasil kerja mekanisme udara yang terdiri dari sejumlah alat tertentu. Alat yang memegang peranan utama yang menimbulkan arus udara itu disebut *inisiator*.

Di dalam pembentukan bunyi-bunyi bahasa terdapat tiga macam mekanisme arus udara, yaitu

- (1) mekanisme arus udara pulmonik,
- (2) mekanisme arus udara glotalik, dan
- (3) mekanisme arus udara velarik.

Arah arus udara di dalam pembentukan bunyi dalam kebanyakan bahasa menuju ke luar. Arus udara demikian disebut arus udara *egresif*. Di samping arus udara *egresif* itu, ada juga bunyi dalam bahasa-bahasa tertentu yang arahnya ke dalam tubuh (paru-paru). Arus udara demikian disebut arus udara *ingresif*.

2.2.1 Arus Udara Pulmonik

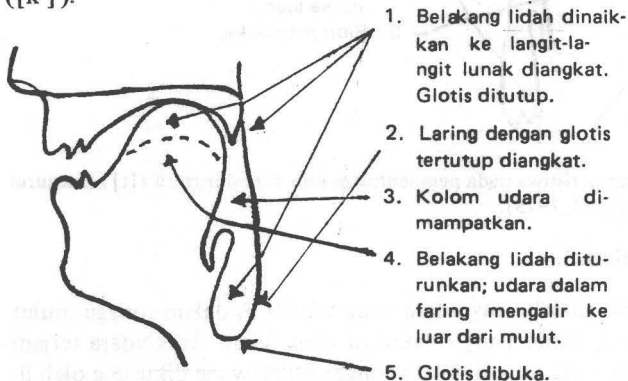
Arus udara pulmonik merupakan sumber energi yang terpenting dalam pembentukan kebanyakan bunyi pada sebagian besar bahasa di dunia ini. Mekanisme arus udara pulmonik ini terdiri dari sejumlah alat-alat pernapasan yang sudah dibicarakan di atas. Inisiator arus udara dalam mekanisme udara pulmonik ini adalah paru-paru yang mengalirkan udara dari paru-paru ke luar dengan jalan mengempis untuk memperkecil rongga. Arus udara egresif dari paru-paru ini adalah yang biasa dipergunakan dalam pembentukan bunyi. Arus udara pulmonik ingresif, walaupun mungkin dilakukan, tidak biasa dipakai dalam pembentukan bunyi. Dalam sistem tulisan, lambang-lambang bunyi dengan arus udara pulmonik egresif ini tidak diberi tanda (diakritik).

2.2.2 Arus Udara Glotalik

Di dalam saluran suara (terdiri dari rongga faring, rongga hidung, dan rongga mulut) terdapat udara yang mempunyai tekanan yang sama dengan udara luar. Apabila saluran suara itu ditutup sedemikian rupa sehingga udara di dalamnya terkurung, kemudian digerakkan kolom udara yang tertutup itu dengan jalan menggerakkan alat tubuh tertentu yang menutup saluran suara itu, maka tekanan udara di dalam saluran itu akan berubah. Apabila tutup saluran suara itu lepas, maka akan terjadilah arus udara yang dapat menjadi sumber energi dalam pembentukan bunyi. Arus udara itu disebut arus udara glotalik karena syarat utama terbentuknya arus udara itu adalah penutupan glotis. Untuk mengubah tekanan udara di dalam saluran suara yang ditutup itu, laring harus dinaikkan. Ini berarti bahwa ruang udara akan mengecil dan karena itu tekanan udara di dalam saluran suara tertutup itu akan bertambah. Apabila ada celah pada saluran itu, udara dari dalam akan mengalir dari saluran suara itu. Udara dari saluran suara itu dapat mengalir keluar mulut (egresif) atau keluar ke bawah menuju paru-paru (ingresif). Bunyi yang dihasilkan dengan mekanisme arus udara glotalik egresif disebut *bunyi ejektif*, sedangkan bunyi yang dihasilkan dengan mekanisme arus udara glotalik ingresif disebut bunyi *injektif* atau bunyi *implosif*.

Bunyi ejektif biasanya tidak bersuara karena pita suara tetap tertutup pada saat katup di rongga mulut dibuka secara tiba-tiba. Pasangan artikulator bunyi-bunyi ejektif itu biasanya merapat. Oleh karena itu, lambang yang dipakai sama dengan lambang bunyi-bunyi hambat tak bersuara yang ditandai dengan apostrof di atas sebelah kanan: [p', t', k'].

Gambar 8 berikut memperlihatkan proses pembentukan bunyi ejektif velar ([k']).

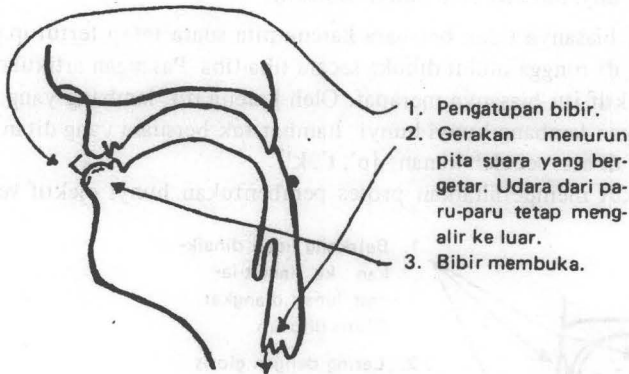


Gambar 8: Urutan peristiwa pembentuk konsonan bilabial injektif (b) (menurut Ladefoged, 1975).

Bunyi injektif biasanya bersuara. Oleh karena itu, lambang bunyi-bunyi injektif adalah sama dengan lambang bunyi-bunyi hambat oral karena artikulator-artikulator bunyi-bunyi injektif itu merapat. Untuk membedakan bunyi injektif dan bunyi hambat bersuara dengan arus udara pulmonik, di sebelah kanan lambang-lambang itu ditambahkan garis lengkung [ɸ, d̥, ɡ̊].

Terjadinya getaran pada pita suara pada bunyi-bunyi injektif itu adalah demikian. Pada waktu laring diturunkan, glotis tetap tertutup. Tekanan udara di dalam saluran suara menjadi lebih kecil karena volumenya menjadi lebih besar sedangkan tekanan udara yang ada di dalam paru-paru (dan trakea) menjadi lebih besar karena volumenya diperkecil. Pada saat demikian itu udara di bawah laring itu akan membuka pita suara tadi dan setelah itu akan terjadi lagi keseimbangan tekanan udara antara yang terdapat di saluran suara dengan yang ada di paru-paru; pada saat itu pita suara yang sedang bergerak turun itu akan menutup lagi sampai terbentuk lagi tekanan udara yang lebih besar di paru-paru. Lalu peristiwa semula akan berulang. Peristiwa pembukaan dan penutupan glotis itu berlangsung beberapa kali.

Gambar 9 berikut melukiskan urutan peristiwa pada pembentukan konsonan hambat bilabial injektif ([ɸ]).



Gambar 9: Urutan peristiwa pada pembentukan klik dental ingresif ([ɬ]) (menurut Ladefoged, 1975).

2.2.3 Arus Udara Velarik

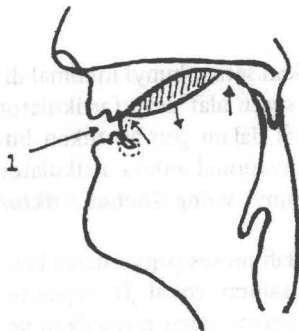
Arus udara velarik adalah arus udara yang terjadi di dalam rongga mulut sebagai hasil gerakan-gerakan yang dilakukan oleh lidah. Arus udara terjadi karena tekanan udara yang ada di dalam rongga mulut yang dikurung oleh lidah berbeda dengan tekanan udara luar.

Tekanan udara yang dikurung itu dapat menjadi lebih kecil dengan jalan menurunkan depan lidah sehingga volumenya bertambah. Akibatnya udara dari luar akan mengalir ke dalam (arus udara ingresif) apabila katup ujung lidah dibuka. Sebaliknya, tekanan udara yang dikurung itu akan lebih besar dengan jalan memperkecil volumenya. Ini dapat dilakukan dengan jalan menggeser penutupan velar ke depan. Pada waktu katup ujung lidah dibuka, udara akan mengalir dari dalam ke luar (arus udara egresif). Bunyi yang dihasilkan dengan mempergunakan arus udara velarik ini disebut *klik*.

Bahasa yang mempergunakan bunyi klik ini sangat terbatas jumlahnya. Di antara bahasa yang mempergunakan bunyi klik adalah bahasa Zulu, Xhosa, dan Hotentot.

Perlu dicatat bahwa pembentukan bunyi klik itu terbatas pada bagian depan mulut. Klik yang lazim adalah klik dental ([ʔ]), klik alveolar lateral ([ʙ]), dan klik posalveolar [c].

Gambar 10: berikut melukiskan urutan peristiwa pada pembentukan klik dental ([ʔ]).



1. Ujung lidah dan belakang lidah dinaikkan untuk mengurung udara.
2. Depan lidah diturunkan, sementara belakang lidah tetap menempel pada langit-langit lunak dan ujung lidah pada pangkal gigi. Tekanan udara yang dikurung itu berkurang karena volumenya menjadi lebih besar.
3. Ujung lidah diturunkan dan udara dari luar mengalir ke dalam mulut.

Gambar 10 : Urutan peristiwa pada pembentukan klik dental ingresif ([ʔ]) (menurut Ladefoged, 1975).

2.2.4 Ringkasan Arus Udara

Di bawah ini diberikan dalam bentuk tabel mekanisme udara yang dibiarkan di atas.

Arus Udara	Arah	Keterangan singkat	Nama Konsonan	Contoh	Suara
1. <i>Pulmonik</i>	egresif	udara didesak ke luar paru-paru oleh otot-otot pernapasan	plosif	p t k b d g	- +
2. <i>Glotalik</i>	egresif	udara di rongga faring dimampatkan dengan menaikkan laring	ejektif	p't'k	-
	ingresif	udara di rongga faring diregangkan dengan menurunkan laring; udara paru-paru mengambil peranan	injektif/ (implosif)	ɓ ɗ ɠ	+
3. <i>Velarik</i>	ingresif	udara di dalam mulut diregangkan dengan gerakan lidah ke belakang dan ke bawah	klik	ʘ ɕ	-

2.3 Artikulasi

Seperti disinggung di depan, dalam pembentukan setiap bunyi minimal diperlukan sepasang alat ucap. Proses pendekatan suatu alat ucap (artikulator aktif) kepada alat ucap lainnya (artikulator pasif) dalam pembentukan bunyi disebut *artikulasi*. Keadaan atau hubungan posisional antara artikulator pasif dan artikulator aktif untuk pembentukan bunyi sering disebut *striktur* di dalam literatur.

Dilihat dari segi fisika, artikulasi itu tidak lain adalah proses penyesuaian bentuk tabung udara (resonator) yang terdapat pada saluran vokal. Di depan telah dikemukakan pula bahwa arus udara dari paru-paru dapat mengalami perubahan di laring. Perubahan-perubahan lainnya dapat terjadi di dalam sistem saluran suara terutama di dalam rongga mulut. Perubahan-perubahan tersebut dilakukan dengan menutup jalan arus udara atau menghambatnya sehingga arus udara tidak bebas lewat di antara kedua alat ucap. Dengan kata lain, hambatan terhadap arus udara itu bergantung kepada striktur dalam artikulasi bunyi itu.

Dalam pembentukan kebanyakan bunyi bahasa, biasanya hanya ada satu macam striktur pada sistem supraglotal. Akan tetapi, dalam pembentukan bunyi-bunyi tertentu atau oleh orang-orang tertentu, acapkali terdapat pula dua striktur atau lebih pada sistem supraglotal itu. Jika kehadiran striktur ke-

dua dalam pengucapan bunyi tersebut tidak mutlak, bunyi yang dihasilkan itu disebut bunyi yang mempunyai *artikulasi sekunder*. Sebaliknya, jika kehadiran striktur kedua dalam pembentukan bunyi itu mutlak, bunyi yang dihasilkan itu disebut bunyi yang mempunyai *artikulasi ganda*. Uraian mengenai kedua jenis artikulasi ini akan diberikan pada bagian 2.3.2.

2.3.1 Striktur

Di atas telah disebutkan bahwa dalam pembentukan setiap bunyi diperlukan arus udara. Arus udara itu pada umumnya berasal dari paru-paru. Arus udara yang mengalir dari paru-paru itu, agar terjadi getaran yang kita sebut bunyi, harus mengalami perubahan. Perubahan dapat terjadi di laring dan pada umumnya, di dalam rongga mulut. Perubahan di dalam rongga mulut itu dilakukan oleh alat-alat ucap. Proses perubahan arus udara dengan jalan menggerakkan alat ucap (aktif) untuk mengambil posisi tertentu terhadap alat ucap (pasif) lain itu di dalam pembentukan bunyi lazim disebut dengan istilah *artikulasi* sedangkan hubungan posisional antara alat ucap aktif dan alat ucap pasif dalam artikulasi itu disebut *struktur*. Struktur yang terjadi dalam pembentukan berbagai bunyi secara fisik sangat bermacam-macam ukurannya. Meskipun demikian, untuk keperluan praktis, kita dapat menggolongkan berbagai striktur (yang dapat terjadi dalam pembentukan bunyi-bunyi bahasa itu) dalam tiga jenis, yaitu:

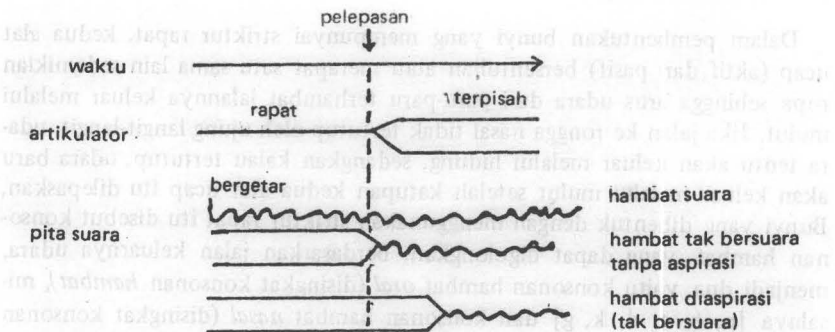
- (1) striktur rapat
- (2) striktur rapat-renggang, dan
- (3) striktur renggang.

2.3.1.1 Striktur Rapat

Dalam pembentukan bunyi yang mempunyai striktur rapat, kedua alat ucap (aktif dan pasif) bersentuhan atau merapat satu sama lain sedemikian rupa sehingga arus udara dari paru-paru terhambat jalannya keluar melalui mulut. Jika jalan ke rongga nasal tidak tertutup oleh ujung langit-langit, udara tentu akan keluar melalui hidung, sedangkan kalau tertutup, udara baru akan keluar melalui mulut setelah katupan kedua alat ucap itu dilepaskan. Bunyi yang dibentuk dengan menggunakan striktur rapat itu disebut konsonan hambat yang dapat digolongkan, berdasarkan jalan keluarnya udara, menjadi dua, yaitu konsonan hambat *oral* (disingkat konsonan *hambat*), misalnya [p, b, t, d, k, g] dan konsonan hambat *nasal* (disingkat konsonan *nasal*), misalnya [m, n, ŋ]. Bunyi-bunyi hambat oral dapat dibedakan pula menjadi bunyi konsonan *plosif* (letup) dan konsonan afrikat berdasarkan cara pelepasan katupan alat-ucap bunyi-bunyi hambat itu. Bunyi plosif terjadi

apabila katup kedua alat ucap dilepaskan secara tiba-tiba sehingga terdengar letupan. Bunyi konsonan afrikat terjadi apabila katup kedua alat ucap dilepas secara perlahan-lahan sehingga terdengar sejenis bunyi berisik misalnya bunyi konsonan [ts] pada kata *tse-tse*. Terjadinya bunyi berisik itu dapat diterangkan demikian. Pada saat terjadi penutupan oleh alat-alat ucap, terjadi pengurungan udara yang tekanannya membesar. Ketika alat ucap aktif dilepaskan dari alat ucap pasif secara berangsur-angsur terjadi keterbukaan. Segera setelah ada jalan keluar, udara akan mengalir ke luar. Bunyi berisik itu diakibatkan arus udara yang mengalir ke luar melalui jalan yang sempit di antara kedua alat ucap tadi pada tahap awal terjadi pelepasan katup.

Dalam hubungannya dengan bunyi yang dibentuk dengan striktur jenis rapat ini perlu dicatat bunyi yang lazim disebut *aspirat* yang terjadi bersamaan dengan bunyi-bunyi hambat oral. Aspirat dilambangkan dengan huruf *h* yang dituliskan di sebelah kanan (atas) lambang bunyi hambat yang disertaiya, misalnya [p^h, b^h]. Aspirat sering dirumuskan sebagai bunyi yang terjadi karena penghembusan udara tambahan dalam pembentukan bunyi. Terjadinya hembusan udara itu dapat oleh otot-otot dalam sistem pernapasan dan dapat pula disebabkan oleh glotis yang berfungsi sebagai klep —yang membolehkan penghembusan udara lebih banyak. Dalam hubungan yang terakhir ini perlu dicatat bahwa bunyi yang diaspirasi dan bunyi yang tidak diaspirasi menyangkut keadaan pita suara setelah striktur alat ucap dilepas, sedangkan bunyi bersuara dan tidak bersuara menyangkut keadaan pita suara selama pengucapan bunyi. Gambar 11 berikut memperlihatkan hubungan antara waktu pelepasan striktur dan keadaan pita suara selama dan sesudah pelepasan striktur (lihat Abercrombie, 1967; Ladefoged, 1971).



Gambar 11: Hubungan antara waktu gerakan artikulasi dan keadaan glotis pada beberapa konsonan.

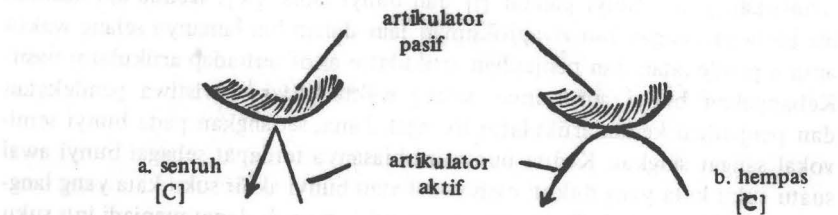
2.3.1.2 Striktur Rapat-Renggang

Dalam pembentukan bunyi yang menggunakan striktur jenis rapat-renggang, alat ucap aktif mengadakan persentuhan dengan alat ucap pasif beberapa kali secara cepat; minimal persentuhan itu dua kali. Bunyi yang dihasilkan dengan striktur rapat-renggang ini disebut bunyi konsonan *tril*. Konsonan tril ada dua macam, yaitu tril alveolar ([r]) dan tril uvular ([R]). Gerakan atau getaran yang terjadi pada alat ucap bukan disebabkan oleh otot-otot, melainkan arus udara. Dalam pembentukan tril alveolar, ujung lidah dinaikkan dan menyentuh pangkal gigi dan dalam pembentukan tril uvular, belakang lidah dinaikkan sehingga bersentuhan dengan ujung langit-langit lunak. Ketika udara lewat sentuhan itu terlepas dan setelah udara lewat kembali akan terjadi persentuhan. Dalam hal tril alveolar, lidah yang bergetar, sedangkan dalam pembentukan tril uvular, ujung langit-langit lunak yang bergetar.

Jika di dalam pembentukan bunyi tril itu alat ucap aktif dan alat ucap pasif tidak bersentuhan dan arus udara cukup untuk menggetarkan alat ucap tadi, maka akan terdengar bunyi tril frikatif, yaitu tril yang disertai oleh bunyi desis.

Jika persentuhan antara alat-alat ucap untuk pembentukan bunyi tril itu terjadi hanya satu kali dan persentuhan itu terjadi sangat singkat, maka bunyi yang dihasilkan disebut bunyi konsonan sentuh dan diberi lambang [ɾ]. Dalam bahasa Spanyol, misalnya, *perro* [pero] 'anjing' berbeda dengan *pero* [pero] 'tetapi'.

Hampir serupa dengan cara pembentukan bunyi sentuh itu, adalah pembentukan bunyi *hempas*, misalnya, retrofleksi [ʈ]. Bunyi sentuh dan bunyi hempas berbeda dalam hal cara alat ucap aktif bersentuhan dengan alat ucap pasif. Bunyi sentuh dibuat dengan memukulkan lidah pada atap rongga mulut tanpa ancang-ancang, sedangkan bunyi hempas dibuat dengan lebih dahulu menarik lidah ke belakang baru memukulnya ke atap rongga mulut. Gambar 12 memperlihatkan artikulasi konsonan sentuh dan konsonan hempas secara skematis.



Gambar 12: Artikulasi sentuh (a) dan artikulasi hempas (b).

Konsonan sentuh dan konsonan hembap berbeda dengan konsonan hambat dalam hal waktu terjadinya kontak atau persentuhan antara artikulator aktif dengan artikulator pasif. Semua konsonan hambat relatif dapat diperpanjang, sedangkan konsonan sentuh dan konsonan hembap tidak dapat diperpanjang.

2.3.1.3 Striktur Renggang

Jenis striktur renggang dapat dibedakan lagi atas tiga, yaitu striktur renggang sempit, striktur renggang sedang, dan striktur renggang lebar. Striktur renggang itu memungkinkan udara dapat lewat di antara alat-alat ucap. Dengan kata lain, striktur renggang itu berfungsi sebagai arus udara. Pembukaan yang dilakukan oleh alat-alat ucap dalam pembentukan bunyi yang menggunakan jenis striktur renggang itu dapat "sempurna" dalam arti udara lewat di tengah saluran (oral), dan dapat pula pembukaan hanya di bagian samping, sedangkan di tengah saluran terjadi penutupan. Bunyi yang dihasilkan dengan pembukaan yang sempurna itu disebut bunyi *sentral*, misalnya [f, w, o, u], sedangkan yang dihasilkan dengan pembukaan di bagian samping disebut bunyi *lateral*, misalnya [l].

Berdasarkan besarnya striktur, bunyi-bunyi dengan striktur renggang itu dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yakni (1) bunyi frikatif, (2) bunyi aproksiman, dan (3) bunyi resonan. Bunyi frikatif dibentuk dengan menggunakan striktur renggang sempit, sehingga udara yang lewat di antara alat-alat ucap itu menimbulkan bunyi berisik, misalnya konsonan [f, v, s, z].

Bunyi aproksiman dibentuk dengan menggunakan striktur jenis renggang sedang sehingga arus udara lewat relatif tanpa hambatan. Bunyi aproksiman yang bersuara secara akustik terdengar jernih, seperti [w, j, l, i, e].

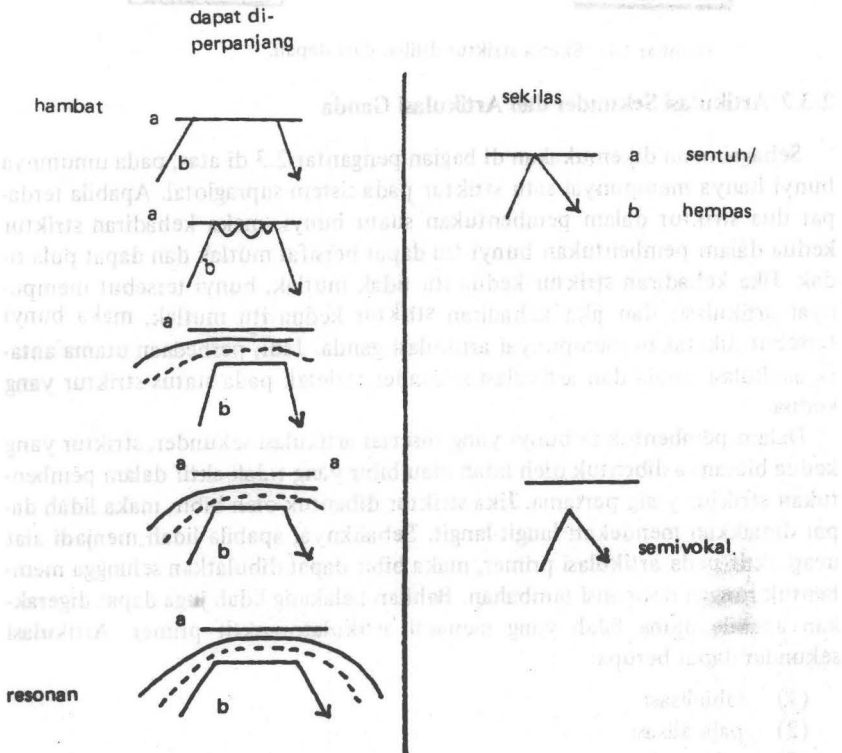
Tetapi, bunyi aproksiman yang tidak bersuara secara akustik akan terdengar disertai bunyi berisik. Istilah aproksiman berasal dari Ladefoged 1964.

Di antara bunyi-bunyi aproksiman, perlu dicatat bunyi yang lazim disebut semivokal, yaitu bunyi palatal [j] dan bunyi labial [w]. Kedua aproksiman ini berbeda dengan bunyi aproksiman lain dalam hal lamanya selang waktu antara pendekatan dan penjarahan artikulator aktif terhadap artikulator pasif. Kebanyakan bunyi aproksiman selang waktu antara peristiwa pendekatan dan penjarahan kedua artikulator itu agak lama, sedangkan pada bunyi semivokal sangat singkat. Kedua bunyi ini biasanya terdapat sebagai bunyi awal suatu suku kata yang diikuti oleh vokal atau bunyi akhir suku kata yang langsung mengikuti vokal. Kedua bunyi itu tidak pernah dapat menjadi inti suku kata.

Bunyi resonan, sejenis bunyi aproksiman, dibentuk dengan menggunakan striktur jenis renggang lebar. Udara lewat di antara alat ucap aktif dan alat ucap pasif tanpa mengalami hambatan. Bunyi resonan tidak pernah disertai bunyi berisik. Bunyi yang menggunakan jenis striktur renggang lebar itu kita jumpai pada bunyi-bunyi vokal terbuka, seperti [ɛ, ɔ, ɑ].

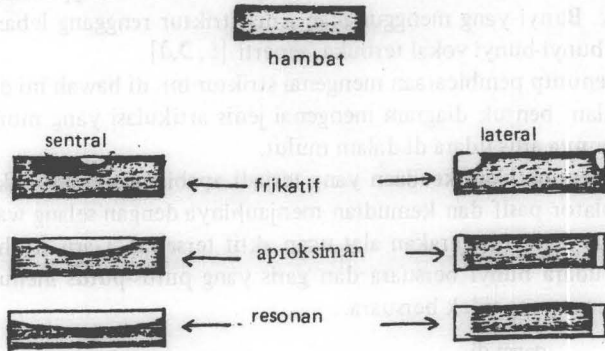
Sebagai penutup pembicaraan mengenai striktur ini, di bawah ini diberikan ringkasan dalam bentuk diagram mengenai jenis artikulasi yang mungkin dilihat dari jalannya arus udara di dalam mulut.

Gambar 13 menunjukkan keadaan yang terjadi apabila artikulator aktif mendekati artikulator pasif dan kemudian menjauhinya dengan selang waktu berlangsungnya kedua jenis gerakan alat ucap aktif tersebut. Garis utuh menunjukkan arus udara bunyi bersuara dan garis yang putus-putus menunjukkan arus udara bunyi yang tidak bersuara.



Gambar 13: Jenis striktur

Gambar 14 berikut adalah sketsa diagramatis jalannya arus udara di dalam rongga mulut, dilihat dari depan, untuk keempat macam striktur yang diuraikan di atas.



Gambar 14: Sketsa striktur dilihat dari depan.

2.3.2 Artikulasi Sekunder dan Artikulasi Ganda

Sebagaimana dikemukakan di bagian pengantar 2.3 di atas, pada umumnya bunyi hanya mempunyai satu striktur pada sistem supraglotal. Apabila terdapat dua striktur dalam pembentukan suatu bunyi, maka kehadiran striktur kedua dalam pembentukan bunyi itu dapat bersifat mutlak dan dapat pula tidak. Jika kehadiran striktur kedua itu tidak mutlak, bunyi tersebut mempunyai artikulasi; dan jika kehadiran striktur kedua itu mutlak, maka bunyi tersebut dikatakan mempunyai artikulasi ganda. Jadi, perbedaan utama antara artikulasi ganda dan artikulasi sekunder terletak pada status striktur yang kedua.

Dalam pembentukan bunyi yang disertai artikulasi sekunder, striktur yang kedua biasanya dibentuk oleh lidah atau bibir yang tidak aktif dalam pembentukan striktur yang pertama. Jika striktur dibentuk oleh bibir, maka lidah dapat dinaikkan mendekati langit-langit. Sebaliknya, apabila lidah menjadi alat ucap aktif pada artikulasi primer, maka bibir dapat dibulatkan sehingga membentuk rongga resonansi tambahan. Bahkan belakang lidah juga dapat digerakkan apabila ujung lidah yang menjadi artikulator aktif primer. Artikulasi sekunder dapat berupa:

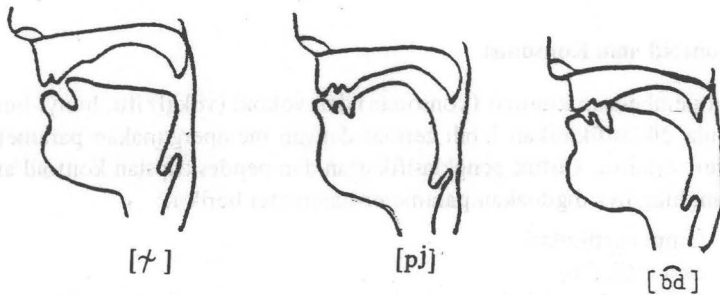
- (1) labialisasi
- (2) palatalisasi
- (3) velarisasi
- (4) faringalisasi

Labialisasi dilakukan dengan membulatkan mulut. Dalam sistem tulisan fonetik, labialisasi biasanya ditandai dengan huruf *w* yang dituliskan di sebelah kanan atas simbol bunyi yang dihasilkan oleh striktur primer, seperti [tw]. Palatalisasi biasanya dilakukan dengan jalan menaikkan bagian depan lidah ke arah langit-langit keras. Palatalisasi ini biasanya ditandai dengan huruf *j* yang dituliskan di sebelah kanan atas, seperti [pj].

Velarisasi dibentuk dengan jalan menaikkan belakang lidah ke arah langit-langit lunak, sedangkan faringalisasi dilakukan dengan jalan menarik lidah ke belakang ke arah dinding faring. Diakritik yang dipakai untuk kedua gejala fonetis ini adalah sama, yaitu tilda (~) yang ditulis di bawah atau memotong lambang bunyi yang dihasilkan oleh striktur primer, misalnya apikolateral yang difaringalisasikan [ɟ̠].

Bunyi-bunyi yang mempunyai artikulasi ganda biasanya ditulis dengan ligatura, misalnya labialalveolar- [bd]. Dalam pembentukan bunyi ini glotis tidak berubah dari segi fonasi, oleh karena itu, lambang-lambang yang dipakai itu harus bersesuaian dalam hal suara.

Gambar 15 memperlihatkan pembentukan bunyi dengan dua macam striktur.



Gambar 15: Artikulasi dengan dua striktur.

2.4 Kontoid lawan Vokoid dan Konsonan lawan Vokal

Dalam uraian sebelumnya, istilah konsonan dan vokal telah dipergunakan tanpa pembatas yang tegas. Kedua istilah yang bersifat dikotomis itu dipergunakan dalam kaitannya dengan pembentukan suku kata. Kelompok bunyi konsonan *tidak* dapat menjadi inti suku kata, sedangkan kelompok bunyi *vokal* dapat menjadi inti suku kata.

Istilah *konsonan* dan *vokal* itu tidak didasarkan pada kriteria fonetik melainkan pada kriteria fonologi (dalam hal ini, fungsi bunyi di dalam satuan suku kata). Dalam deskripsi fonetik yang murni, kedua istilah itu perlu dihindari, walaupun dalam banyak hal dikotomi *kontoid* – *vokoid* di satu pihak dan *konsonan* – *vokal* di pihak lain bertumpang tindih.

Dikotomi kontoid – vokoid didasarkan pada ada atau tidaknya hambatan terhadap arus udara pada waktu pembentukan bunyi berlangsung. Apabila dalam pembentukan bunyi itu arus udara tidak mengalami hambatan di dalam saluran suara, khususnya di dalam rongga mulut, maka bunyi itu disebut bunyi *vokoid*. Jadi, bunyi vokoid itu adalah sejenis bunyi aproksiman. Sebaliknya, kalau dalam pembentukan bunyi itu arus udara mengalami hambatan di dalam saluran suara, maka bunyi yang dihasilkan disebut *kontoid* (istilah kontoid dan vokoid itu diperkenalkan oleh Pike (1943)).

Dalam hubungan dengan dikotomi fonetis itu, bunyi aproksiman [w, j] yang secara tradisi disebut semivokal sepenuhnya dapat dimasukkan ke dalam kelas bunyi vokoid. Juga persoalan istilah konsonan yang selalu dikaitkan dengan fungsi bunyi di dalam pembentukan suku kata dapat dihindari karena di dalam beberapa bahasa ada sejumlah bunyi, seperti nasal dan lateral, dapat menjadi inti suku kata.

2.4.1 Kontoid atau Konsonan

Selain perbedaan kontoid (konsonan) dan vokoid (vokal) itu, bunyi-bunyi dapat pula diklasifikasikan lebih cermat dengan mempergunakan parameter-parameter tertentu. Untuk pengklasifikasian dan pendeskripsian kontoid atau konsonan, biasanya digunakan parameter-parameter berikut:

- (1) tempat artikulasi
- (2) cara artikulasi
- (3) jalan atau pintu keluarnya udara
- (4) keadaan pita suara
- (5) mekanisme arus udara
- (6) arah arus udara.

Parameter pertama – tempat artikulasi – bertalian dengan alat ucap yang dipergunakan dalam pembentukan bunyi. Penamaan konsonan berdasarkan parameter ini dilakukan dengan menyebutkan lebih dahulu artikulator aktifnya (bagian bawah rongga mulut) yang disambungkan dengan artikulator pasif bunyi tersebut. Penamaan bunyi-bunyi konsonan itu secara tradisi diambil dari nama Latin alat-alat ucap itu. Nama-nama bunyi yang mungkin terbentuk

oleh alat-alat ucap itu telah diberikan dalam Tabel 1. Dalam hubungan dengan parameter ini perlu dicatat bunyi konsonan retrofleks. Bunyi retrofleks selalu dibentuk dengan ujung lidah (bunyi apiko-) yang dinaikkan ke arah atau ditempelkan pada gigi atas, pangkal gigi, atau langit-langit keras. Konsonan retrofleks berbeda dengan konsonan bukan retrofleks dalam hal bentuk lidah. Konsonan retrofleks dibentuk dengan lidah melengkung ke belakang, sedangkan konsonan lain, yang artikulatorinya sama, tidak demikian; bentuk lidah tidak melengkung ke belakang. Bunyi retrofleks ditandai dengan titik yang dituliskan di bawah lambang atau dengan pemanjangan kaki yang dilengkungkan ke kanan. Jadi bunyi konsonan apiko-alveolar retrofleks dapat ditulis sebagai: [ʈ]; [ɖ]; [ɳ]; [ʂ]; [ʐ].

Gambar 16 berikut memperlihatkan perbedaan bentuk lidah antara konsonan retrofleks dan konsonan biasa.



Gambar 16: Bentuk lidah pada pembentukan retrofleks [ʈ] dan alveolar [t].

Parameter kedua—cara artikulasi—berhubungan dengan jenis striktur artikulasi. Berdasarkan parameter ini, bunyi-bunyi konsonan dibedakan atas bunyi; hambat, frikatif, trill, sentuh, hembap, dan aproksiman (istilah resonan tidak relevan untuk konsonan). Bunyi-bunyi frikatif dan aproksiman dapat diklasifikasikan lebih lanjut atas bunyi lateral dan sentral berdasarkan jalannya arus udara dalam rongga mulut.

Parameter ketiga—jalan keluar udara—membagi dua kelompok bunyi-bunyi: *nasal* dan *oral*. Bunyi nasal adalah bunyi yang dibentuk dengan ujung langit-langit tetap berulir-ulir sehingga udara dapat lewat melalui rongga hidung sementara di dalam rongga mulut ada penutupan yang rapat terhadap saluran udara. Bunyi oral dibentuk dengan ujung langit-langit lunak terangkat dan menutup saluran udara yang menuju rongga hidung. Ada kalanya ujung langit-

langit lunak itu tidak menutup secara rapat saluran ke rongga hidung itu sehingga udara, yang seharusnya keluar melalui mulut, sebagian keluar melalui hidung. Bunyi oral yang dibentuk dengan udara sebagian keluar melalui mulut dan sebagian keluar melalui hidung itu disebut bunyi yang *dinasalisasi*. Peristiwa nasalisasi ini sering terjadi apabila suatu bunyi (oral) didahului atau diikuti oleh bunyi nasal. Bunyi yang dinasalisasi ditandai dengan tilda (~) yang ditempatkan di atas lambang bunyi tersebut, misalnya [$\tilde{a}$].

Parameter keempat — keadaan glotis — menyangkut fonasi, yaitu kegiatan pita suara di dalam pembentukan bunyi itu. Jika pita suara membuat getaran (gerakan membuka dan menutup glotis berulang kali), bunyi itu disebut bunyi yang bersuara. Peristiwa ini mudah diamati dengan menempelkan jari di kerongkongan (jakun). Apabila pita suara tidak bergetar (dalam keadaan diam) dalam pembentukan bunyi, maka bunyi yang dihasilkan itu disebut bunyi tak bersuara. Peristiwa fonasi itu mudah diamati dengan jalan menempelkan jari di kerongkongan (jakun) sambil mengucapkan bunyi, misalnya [s] — [z]. Pada waktu mengucapkan [s] tidak ada getaran yang terasa, sedangkan pada waktu mengucapkan [z] akan ada getaran yang terasa.

Parameter kelima — mekanisme arus udara — bertalian dengan inisiator, yaitu alat yang menyebabkan timbulnya arus udara. Dalam bahasa yang ada dikenal tiga sumber arus udara, yaitu (1) arus udara paru-paru (arus udara pulmonik), (2) arus udara kerongkongan (arus udara glotalik), dan (3) arus udara rongga mulut (arus udara velarik).

Parameter keenam — arah arus udara — selalu dikaitkan dengan arah arus udara yang digunakan dalam pembentukan bunyi itu. Apabila arus udara menuju ke luar (tubuh), arus udara *egresif* (dan bila arus udara menuju (dihisap) ke dalam (tubuh), arus udara itu disebut arus udara *ingresif*.

Penamaan bunyi berdasarkan kombinasi kedua parameter terakhir ini, tidak sistematis. Bunyi dengan mekanisme arus udara glotalik disebut *efektif* kalau arus udaranya egresif dan disebut *injektif* atau implosif kalau arusnya ingresif. Sedangkan bunyi-bunyi dengan arus udara pulmonik dan arus udara velarik (bunyi yang dihasilkan disebut *klik*, arah arus udara tidak tercermin dalam penamaan bunyi. Hal itu disebabkan oleh kenyataan bahwa bunyi-bunyi dengan mekanisme arus udara pulmonik, selalu *egresif* di dalam bahasa-bahasa yang ada, sedangkan bunyi-bunyi klik pada bahasa-bahasa yang menggunakan arus udara velarik selalu ingresif.

Bagan 3 berikut menyajikan bunyi-bunyi konsonan yang dibentuk dengan mekanisme arus udara pulmonik, arus udara glotalik, dan arus udara velarik. Lambang yang dipakai adalah lambang-lambang yang ditetapkan oleh *The In-*

*ternational Phonetic Association (IPA)*². Sistem lambang yang digunakan oleh IPA lazim disebut *The International Phonetic Alphabet (IPA)*. Alfabet IPA itu merupakan seperangkat lambang yang didasarkan pada alfabet Latin, dan diciptakan untuk keperluan pemerian semua bunyi bahasa yang ada di dunia ini. Oleh karena jumlah bunyi yang ada pada bahasa-bahasa di dunia ini jauh lebih banyak daripada jumlah huruf yang ada, maka IPA melakukan modifikasi bentuk-bentuk huruf guna membedakan bunyi-bunyi yang berlainan. Dalam melakukan modifikasi bentuk huruf-huruf itu selalu diusahakan agar bunyi-bunyi yang banyak persamaannya diberi lambang (bentuk) dasar yang sama. Misalnya, bunyi-bunyi lateral mempunyai lambang dasar huruf *l*. Selain itu, dipergunakan pula tanda-tanda diakritik. Berikut ini diberikan beberapa tanda diakritik yang lazim dipakai. Perhatikan cara penulisan tanda-tanda diakritik itu.

Tanda	Arti	Contoh	Tanda	Arti	Contoh
o	Tak bersuara	n ^o	┌	Dental	t [┌]
h	Aspirasi	t ^h	..	Engah	b ^{..}
w	Labialisasi	d ^w	└	Lidah naik	o [└]
j	Palatalisasi	p ^j	┐	Lidah turun	o [┐]
~	Velarisasi/ Faringalisasi	~	┐	Lidah ke depan	k [┐]
~	Nasalisasi	~			
:	Panjang	u:	└	Lidah ke belakang	g [└]
'	Silabik	n'		Retrofleksi	d'
'	Tekanan	a'			

- Persatuan itu berdiri pada akhir abad ke-19 dengan anggota para guru bahasa, yang didirikan untuk mempopulerkan metode "baru" dalam pengajaran bahasa yang lebih menekankan pengajaran bahasa lisan ketimbang bahasa tulis.

2.4.2 Vokal

Bunyi-bunyi vokal jauh lebih sulit memerikannya karena bunyi-bunyi vokal dibentuk tanpa ada persentuhan antara artikulator aktif dan artikulator pasif seperti yang terjadi dalam pembentukan bunyi-bunyi konsonan. Walaupun ada persentuhan antara lidah dan bagian atap rongga mulut dalam pembentukan vokal tinggi, persentuhan itu terbatas pada pinggir lidah dan dinding mulut. Bagian lidah tengah tidak ada persentuhan dengan atap mulut sama sekali. Tidak adanya persentuhan antara artikulator aktif dan artikulator pasif ini menyukarkan peneliti untuk mengira-ngirakan bagian lidah yang diangkat dan tinggi penaikan lidah secara tepat.

Menyadari kesulitan dalam memerikan vokal-vokal ini, Daniel Jones, se orang fonetisi terkenal dari Inggris, membuat *sistem vokal kardinal* sebagai kerangka acuan dalam deskripsi vokal. Ide vokal kardinal itu berasal dari A.J. Ellis (1844) dan istilah itu sendiri berasal dari A.M. Bell (1867). Parameter yang dipakai adalah *tinggi* dan *bagian lidah* yang diangkat dalam pembentukan vokal. Berdasarkan tinggi lidah (sumbu vertikal), vokal dapat dibagi atas empat macam, masing-masing dengan jenjang yang sama, yaitu:

- (1) vokal tinggi
- (2) vokal setengah tinggi.
- (3) vokal setengah rendah, dan
- (4) vokal rendah.

Dilihat dari strikturnya, keempat macam vokal itu sering juga disebut, berturut-turut.

- (1) vokal tutup,
- (2) vokal setengah tutup,
- (3) vokal setengah buka, dan
- (4) vokal buka.

Perlu dicatat bahwa striktur tutup di sini tidak sama dengan striktur rapat dalam pembentukan konsonan.

Dalam penamaan vokal berdasarkan parameter tinggi penaikan lidah ini sering juga dipakai daerahnya saja sehingga hanya dikenal tiga macam vokal, yaitu:

- (1) vokal tinggi (antara tinggi dan setengah tinggi)
- (2) vokal sedang (antara setengah tinggi dan setengah rendah) dan
- (3) vokal rendah (antara rendah dan setengah rendah).

Dilihat dari segi bagian lidah yang dinaikkan (sumbu horisontal) bunyi-bunyi vokal dapat dibagi atas:

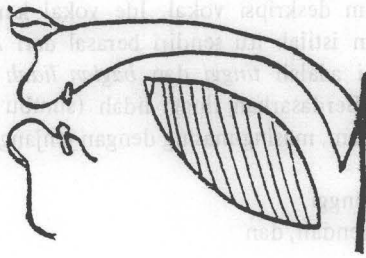
- (1) vokal depan,

- (2) vokal sentral, dan
- (3) vokal belakang.

Di samping parameter di atas, vokal-vokal juga diperikan berdasarkan bentuk bibir ketika mengucapkannya. Dilihat dari bentuk bibir ini, vokal-vokal dapat dibagi atas:

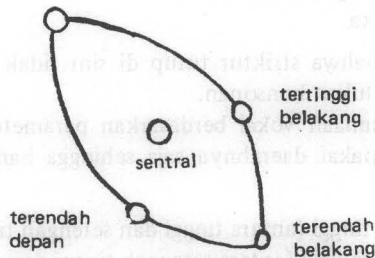
- (1) vokal bulat,
- (2) vokal netral, dan
- (3) vokal lebar.

Pengamatan hasil foto sinar-X mengenai ketinggian lidah dalam pembentukan bunyi-bunyi vokal akan menunjukkan adanya daerah vokal tertentu di dalam rongga mulut yang dapat digambarkan seperti berikut.



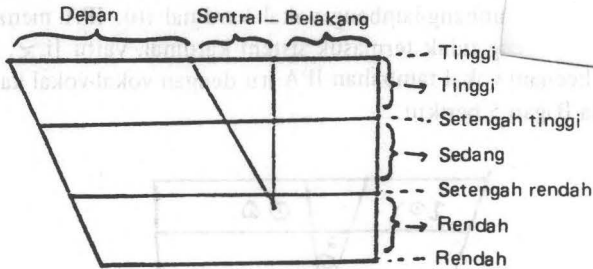
Gambar 17: Daerah Vokal.

Pada daerah vokal itu dapat ditempatkan titik ketinggian lidah dan bagian lidah yang dinaikkan seperti berikut.



Gambar 18: Tinggi dan bagian lidah yang diangkat dalam pembentukan vokal.

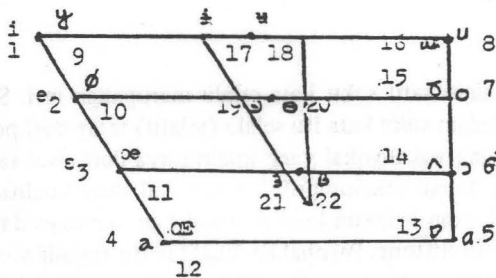
Bentuk pada Gambar 18 itu, untuk keperluan prakt menjadi bentuk trapesium seperti berikut.



Gambar 18a: Bentuk penyederhanaan Gambar 18.

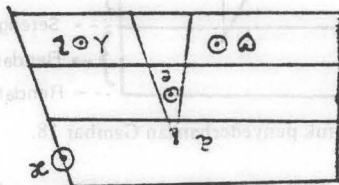
Perpotongan garis-garis pada sisi trapesium itu merupakan artikulasi vokal-vokal kardinal. Dalam keadaan normal, sebagian besar bahasa di dunia ini mempunyai sistem vokal depan yang diucapkan dengan bibir tidak bulat, sedangkan sistem vokal belakang diucapkan dengan bibir bulat. Artikulasi vokal kardinal demikian itu membentuk sistem vokal kardinal primer. Apabila di dalam pengucapan vokal-vokal tersebut bentuk bibir diubah sehingga vokal depan diucapkan dengan bibir bulat dan vokal belakang diucapkan dengan bibir tidak bulat, kita akan mendapatkan seperangkat vokal yang lain kualitasnya dengan padanannya pada sistem vokal kardinal primer tadi. Vokal-vokal ini membentuk vokal kardinal sekunder. Vokal-vokal kardinal lazim diidentifikasi dengan menggunakan nomor.

Penomoran dimulai dari vokal tertinggi paling depan sebagai nomor 1. Nomor nomor lengkap vokal kardinal itu dapat dilihat pada diagram berikut.



Bagan 4: Vokal Kardinal.

Dalam gambar di atas, vokal-vokal yang ditulis di sebelah kiri tidak bulat, sedang yang ditulis di sebelah kanan bulat. Dalam Bagan 4 itu terdapat enam vokal sentral yang lazim dianggap sebagai bagian sistem vokal kardinal sekunder. Di samping lambang-lambang vokal kardinal itu, IPA menambahkan 6 lambang vokal yang tidak termasuk sistem kardinal, yaitu [ɪ, ʌ, ə, ɐ, ʏ, ɤ]. Hubungan keenam vokal tambahan IPA itu dengan vokal-vokal kardinal dapat dilihat pada Bagan 5 berikut.



Bagan 5: Vokal Tambahan IPA.

Dalam memerikan bunyi-bunyi vokal suatu bahasa, vokal-vokal kardinal di atas dapat dijadikan acuan karena sistem itu dikenal dan dipakai secara luas di kalangan para linguist. Ini berarti bahwa vokal tertentu suatu bahasa selalu dapat dibandingkan dengan salah satu vokal kardinal yang terdekat. Vokal itu selalu dapat ditempatkan secara relatif di *dalam daerah trapesium* di atas. Kualitas bunyi yang terletak di luar trapesium itu akan berubah menjadi konsonan. Perlu dicatat bahwa vokal-vokal kardinal itu tidak terdapat dalam bahasa tertentu.

2.4.3 Diftong

Vokal-vokal dalam satu suku kata selalu merupakan inti. Selain itu, kualitas vokal-vokal dalam suku kata itu selalu (relatif) tetap dari permulaan hingga akhir. Di samping vokal-vokal yang kualitasnya dari awal sampai akhir tetap itu, kita juga dapati sekelompok bunyi vokal yang kualitasnya berubah. Bunyi jenis vokal yang berbeda kualitas awal dan akhirnya dalam suku kata demikian itu disebut diftong. Perubahan kualitas itu terjadi secara berangsur-angsur. Dalam penulisan lambang diambil hanya kualitas awal dan akhir saja, seperti [ei], [au], [ai].

2.5 Suku Kata dan Ciri-Ciri Suprasegmental

2.5.1 Suku Kata

Suku kata, sebagai satuan linguistik, sudah lama dikenal, terutama di dalam kaitannya dengan sistem tulisan. Sebelum sistem alfabet lahir, sistem tulisan didasarkan pada suku kata. Tulisan demikian disebut *silabari*. Walaupun satuan suku kata itu sudah disadari sejak lama, para linguis/fonetisi belum berhasil mendapatkan kesepakatan mengenai suku kata itu. Usaha untuk memberi batasan suku kata itu dapat dikelompokkan atas pembatasan yang

- (1) berdasarkan ciri bunyi, dan
- (2) berdasarkan perilaku pembicara.

Teori-teori yang mencoba menerangkan suku kata berdasarkan ciri bunyi adalah (1) teori sonoritas (energi akustik) dan (2) teori prominans (gabungan sonoritas, panjang, tekanan, dan nada). Teori sonoritas ini berhasil menerangkan sebagian besar kata-kata yang suku katanya terdiri dari (K) VK. Namun, kata-kata seperti *air*, *uang*, dan *hias* tidak akan mempunyai dua puncak sonoritas. Menurut teori ini, suku kata tidak ditandai oleh puncak sonoritas. Prominans relatif dua bunyi bergantung kepada sonoritas relatifnya apabila keduanya mempunyai panjang, tekanan, dan nada yang sama serta kepada tekanan, panjang, dan nada yang sebenarnya. Teori ini sukar diterima karena tidak jelas prosedur yang ditempuh untuk mengkombinasikan unsur sonoritas, panjang, tekanan, dan nada untuk mendapatkan prominans itu.

Teori lain, dikemukakan oleh R.H. Stetson, seorang ahli ilmu jiwa, menganggap suku kata sebagai gejala perilaku yang disebabkan oleh denyutan dada yang menyebabkan paru-paru mendorong udara ke luar. Walaupun hasil-hasil penelitian mengenai gerakan otot-otot tidak menyokong teori Stetson itu, kebanyakan linguis/fonetisi cenderung untuk menganggap suku kata sebagai suatu gejala yang sebabkan oleh aktivitas pembicara. Dalam hubungan ini, kita dapat menerangkannya dari segi kegiatan pernapasan dan kegiatan laring. Atau, kemungkinan lain, suku kata itu dianggap sebagai suatu satuan abstrak yang lebih tinggi dalam kegiatan jiwa pembicara yang diperlukan untuk tuturan. Anggapan yang terakhir ini didukung oleh kenyataan yang tampak pada gejala keseleo bicara. Biasanya yang dipertukarkan adalah konsonan awal suku kata dan bukan asal konsonan saja — jadi, hari libur menjadi *haliribur*, Chomsky-Halle menjadi *Homsky--Challe*, dan sebagainya.

2.5.2 Tekanan

Tekanan merupakan ciri suprasegmental tuturan yang mencakup seluruh suku kata. Suku kata yang mendapat tekanan diucapkan dengan energi otot-

otot yang lebih besar daripada suku kata yang tidak mendapat tekanan. Suku kata yang mendapat tekanan bergantung kepada sistem bahasa. Ada yang letak tekanan jatuh pada suku kata yang tetap dalam hubungannya dengan kata, misalnya pada suku kata pertama, seperti pada bahasa Cekoslowakia.

Perbedaan dalam pemakaian tekanan dalam berbagai bahasa menyebabkan perbedaan irama dalam bahasa-bahasa itu. Dalam bahasa Prancis dan bahasa Indonesia hampir semua suku kata mendapat tekanan yang relatif sama, kecuali tekanan pada suku akhir frasa dalam bahasa Prancis dan suku kedua dari akhir frasa dalam bahasa Indonesia yang agak keras. Ini berarti bahwa irama dalam bahasa Prancis dan dalam bahasa Indonesia tergantung pada suku kata dan frasa. Dalam bahasa Inggris, tekanan cenderung jatuh pada suku kata tertentu dan terjadi dalam interval waktu yang relatif sama. Ini berarti bahwa jumlah suku kata pada setiap interval waktu berbeda-beda tergantung pada kata.

Berdasarkan irama itu, bahasa-bahasa di dunia dapat dibagi atas:

- (1) bahasa-bahasa yang mempunyai tekanan kata yang tidak tetap (Inggris, Jerman),
- (2) bahasa-bahasa yang mempunyai tekanan kata yang tetap, (Polandia, Swahili), dan
- (3) bahasa-bahasa yang mempunyai tekanan frasa yang tetap (Prancis, bahasa Indonesia).

Faktor-faktor yang menandai tekanan adalah:

- (1) kenaikan tinggi nada,
- (2) kenaikan keras bunyi, dan
- (3) pertambahan panjang bunyi.

2.5.3 Panjang

Bunyi-bunyi juga dapat berbeda dalam hal panjangnya. Aspek panjang itu dapat menjadi ciri pembeda arti dalam bahasa-bahasa tertentu. Dalam sistem tulisan, aspek panjang itu dapat ditandai [:] atau dengan menuliskan simbol bunyi panjang itu dua kali. Bunyi-bunyi panjang yang dianalisis sebagai bunyi rangkap itu disebut *geminat*.

Di antara bahasa-bahasa yang mempergunakan aspek panjang, bahasa Jepang sangat menarik. Bahasa Jepang dapat dianalisis dengan menggunakan satuan *mora*—satuan waktu pengucapannya. Setiap *mora* memerlukan waktu yang sama untuk mengucapkannya. Mora ini tidak ada hubungan langsung dengan suku kata. Jadi [nippon] (ni-p-po-ŋ) memerlukan waktu yang sama untuk mengucapkannya dengan [sukiyaki] (su-ki-ya-ki).

2.5.4 Nada

Nada suara ditentukan oleh faktor-faktor berikut:

- (1) tegangan pita suara,
- (2) arus udara dari paru-paru, dan
- (3) posisi pita suara untuk fonasi.

Makin tegang pita suara, makin tinggi nada. Kenaikan arus udara dari paru-paru akan menyebabkan pita suara bertambah tegang dan ini akan menimbulkan nada yang bertambah tinggi. Posisi pita suara untuk fonasi akan mempengaruhi tinggi nada. Untuk tipe suara krikri, nada akan selalu rendah, sedangkan untuk suara falseto, nada akan selalu tinggi.

Nada biasa dipakai untuk menyatakan hal-hal baik yang bersifat linguistik maupun yang bersifat non-linguistik.

a. *Bersifat linguistik* Hampir semua bahasa di dunia ini mempergunakan nada sebagai penanda satuan sintaksis.

- (1) Suara (nada) turun biasanya menunjukkan kelengkapan tuturan.
- (2) Suara (nada) naik biasanya menunjukkan ketidaklengkapan tuturan.

b. *Bersifat nonlinguistik* Nada suara juga menunjukkan sifat perorangan.

- (1) Nada suara dapat menunjukkan jenis kelamin seseorang. Suara laki-laki biasanya lebih rendah dari suara perempuan.
- (2) Nada suara orang dewasa lebih rendah dari nada suara anak-anak.
- (3) Nada suara dapat juga menunjukkan emosi pembicara.
 - (i) Bila ia marah nadanya biasanya meninggi tajam.
 - (ii) Bila sedang susah nadanya biasanya agak rendah.
 - (iii) Bila sedang gembira nadanya biasanya agak tinggi.

Variasi-variasi nada dipakai untuk menyatakan perbedaan arti dapat terjadi pada tataran kata dan pada tataran kalimat. Pada tataran kata variasi-variasi nada pembeda arti itu disebut *tona*. Pada tataran kalimat, variasi-variasi nada pembeda arti itu disebut intonasi. Berdasarkan hal ini, maka bahasa-bahasa di dunia ini dapat dibagi atas:

- (1) bahasa tona
- (2) bahasa intonasi.

Bahasa tona dalam tataran sintaksis kadang-kadang juga mempergunakan intonasi sebagai alat pembeda arti. Bahasa-bahasa demikian dapat disebut bahasa tona-intonasi (misalnya, bahasa Thai).

Bahasa-bahasa tona dapat dibedakan atas:

- (1) bahasa tona register.
- (2) bahasa tona kontur.

Bahasa tona register hanya mengenal satu titik nada saja untuk setiap jenis tona, seperti tinggi, sedang, dan rendah, sedangkan bahasa tona kontur mengenal lebih dari satu titik nada setiap jenis tona, seperti tinggi-sedang, rendah-naik, tinggi-datar, dsb.

2.6 Proses Linguistik

2.6.1 Koartikulasi

Dalam berbicara, manusia cenderung untuk menempuh cara yang semudah-mudahnya dalam mengucapkan bunyi-bunyi. Sebagai akibatnya maka timbullah gejala *koartikulasi*, yaitu pengucapan dua bunyi yang berurutan secara tumpang tindih yang kualitasnya berbeda dari deretan bunyi tersebut apabila diucapkan secara sempurna/normal, seperti nasalisasi, labialisasi, dsb. Dalam perkembangan bahasa, gejala koartikulasi ini dapat menyebabkan perubahan bentuk kata. Dalam literatur, gejala ini sering juga dimasukkan di bawah asimilasi.

2.6.2 Similitud

Similitud juga merupakan gejala kecenderungan manusia untuk mengucapkan bunyi-bunyi dengan usaha yang seminimal mungkin. Dalam similitud striktur alat-alat ucap untuk kedua bunyi yang berderet tetap, tetapi daerah artikulasi salah satu bunyi mengalami perubahan sedikit dari yang biasa. Jadi, *k* awal dalam *kata* akan lebih ke belakang daripada *k* awal dalam *kita* karena *k* ini dipengaruhi oleh *i* yang artikulasinya pada daerah langit-langit lunak.

2.6.3 Asimilasi

Istilah *asimilasi* dipergunakan secara umum untuk proses perubahan bunyi karena pengaruh bunyi di sekitarnya. Dalam pemakaian terbatas, asimilasi dipergunakan untuk proses perubahan bunyi pada batas morfem sebagai akibat pengaruh bunyi di sampingnya.

Contoh: meN + dengar ----- mendengar
 meN + baca - - - - - membaca
 meN + gambar - - - - - menggambar

Proses asimilasi ini ada dua macam, yaitu progresif dan regresif. Asimilasi progresif adalah asimilasi di mana bunyi pertama mempengaruhi bunyi berikutnya, seperti morfem [-S] dalam bahasa Inggris; jika bunyi yang mendahuluinya adalah bunyi bersuara (bukan frikatif dental/alveolar) maka [-S] akan menjadi [-z]. Apabila bunyi yang mendahuluinya bunyi konsonan tak bersuara (bukan frikatif dental/alveolar), maka [-S] itu akan menjadi [-s]. Asimilasi regresif adalah asimilasi di mana bunyi kedua mempengaruhi bunyi pertama. Bentuk awalan *meN-* menjadi [mem-, men-, meny- meng- me-] tergantung pada bunyi awal kata dasar.

Asimilasi dalam vokal yang berderet dengan vokal lain disebut juga harmoni vokal. Dalam contoh berikut (bahasa Turki), vokal tinggi sufiks sama dalam hal ciri belakang dan bulat dengan vokal kata dasar.

Contoh:

[di] 'gigi'	— [disim] 'gigiku'
[ev] 'rumah'	— [evim] 'rumahku'
[gönül] 'hati'	— [gönülüm] 'hatiku'
[göz] 'mata'	— [gözüm] 'mataku'
[gul] 'mawar'	— [gulum] 'mawarku'

Proses asimilasi vokal yang agak khusus adalah proses *umlaut*, yaitu perubahan ciri belakang vokal menjadi depan bila diikuti oleh akhiran-akhiran tertentu, seperti yang terjadi dalam bahasa Jerman. (lambang [ü, ö] sama dengan [y, ø] (IPA).

Contoh (bahasa Jerman).

[jār] 'tahun'	— [jārlic] 'tahunan'
[Stunda] 'jam'	— [Stundiç] 'jaman'
[gut] 'baik'	— [gütic] 'baik hati'
[nöt] 'butuh'	— [nötiç] 'perlu'
[got] 'dewa'	— [götin] 'dewi'

BAB III FONETIK AKUSTIK

3.1 Mengapa Fonetik Akustik

Pada bab pertama kita telah membicarakan bunyi-bunyi bahasa secara umum dalam hubungan pertanyaan – bagaimana bunyi dibuat. Di dalam kerangka itu, kita menerangkan bunyi-bunyi dengan mempergunakan parameter-parameter artikulatoris. Di samping itu, kita dapat juga membicarakan bunyi dalam hubungan pertanyaan – apa yang didengar. Bagaimana bunyi dan bunyi apa yang kita dengar akan sangat tergantung kepada struktur akustik bunyi itu. Pertanyaan terakhir ini menjelaskan mengapa seseorang perlu mengetahui prinsip-prinsip dasar fonetik akustik. Pengertian mengenai dasar-dasar fonetik juga akan memungkinkan orang itu dapat lebih terampil di dalam mengolah data fonetik khususnya dan data linguistik pada umumnya.

1. Dia akan dapat menjelaskan mengapa bunyi-bunyi tertentu dikacaukan dengan bunyi yang lain.
2. Dia akan dapat menjelaskan secara lebih baik bunyi-bunyi tertentu yang tidak dapat dijelaskan dengan parameter-parameter artikulatoris, misalnya bunyi-bunyi vokal.
3. Rekaman data yang paling praktis sebegitu jauh adalah rekaman dalam pita. Membuat foto sinar-X atau foto-foto yang dikerjakan seseorang dalam berbicara hampir tidak mungkin. Pengetahuan dasar-dasar fonetik akustik akan memberi kemungkinan lebih besar kepada seseorang untuk mengolah data dalam pita itu.

Pada batas tertentu, setiap manusia yang normal pendengarannya akan dapat membedakan bunyi-bunyi yang mempunyai struktur akustik yang berbeda. Perbedaan yang dapat didengar itu dapat berupa perbedaan dalam hal (1) tinggi nada (*pitch*) , (2) keras, atau (3) kualitas bunyi vokal [i]

dan [e], misalnya, tetap akan dapat dibedakan walaupun diucapkan dengan tinggi nada, dan keras yang sama betul karena bunyi-bunyi itu memiliki kualitas sendiri-sendiri. Sebaliknya, vokal yang sama, misalnya [a], apabila diucapkan dengan tinggi nada atau keras yang berbeda, kita akan dapat mendengar bahwa [a] yang pertama lain daripada [a] yang kedua dalam hal tinggi (nada) atau keras/lembutnya.

Sekarang timbul pertanyaan berikut:

- (1) Apakah ciri-ciri akustik yang berhubungan dengan tinggi nada, keras, dan kualitas bunyi itu?
- (2) Bagaimana mengukur aspek-aspek bunyi itu?

Paragraf-paragraf di bawah ini mencoba membicarakan ketiga aspek bunyi tersebut.

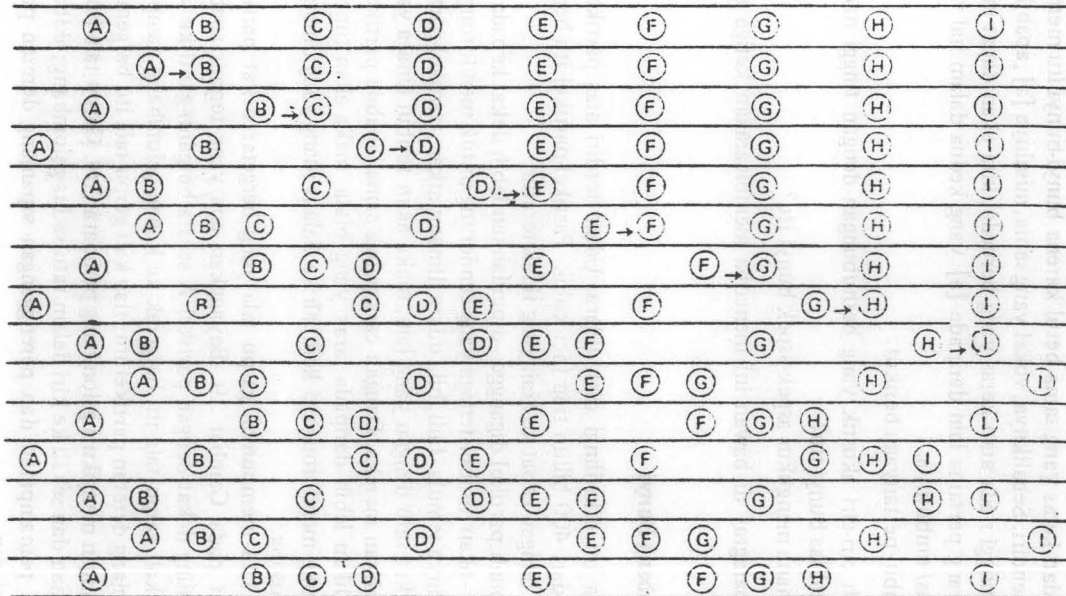
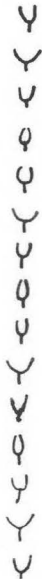
3.2 Gelombang Bunyi

Bumi kita ini dikelilingi oleh udara. Udara terdiri atas partikel-partikel kecil, lebih dari 400 bilion tiap inci kubik. Partikel-partikel itu bergerak kesana-kemari dengan cepat ke arah yang tidak teratur.

Kalau sebuah partikel diganggu—dipindahkan lebih dekat kepada beberapa partikel lain—akan timbul tenaga yang cenderung untuk mendorongnya kembali ke posisinya semula. Jadi, bila udara dimampatkan, partikel-partikel menjadi lebih dekat satu dengan yang lain, maka akan timbul tenaga yang cenderung memisahkan mereka. Dengan cara yang sama, apabila partikel-partikel udara dipisahkan lebih daripada jarak yang biasa, maka akan timbul tenaga yang cenderung mendorongnya kembali ke dalam ruang yang diregangkan, yang lebih kosong.

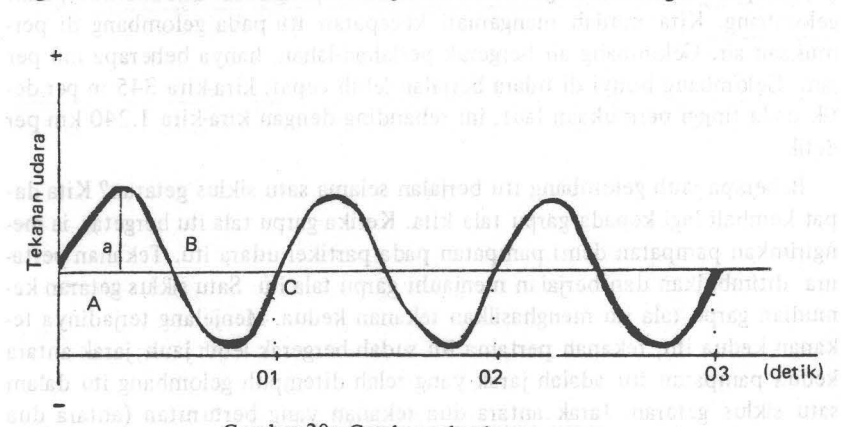
Misalkan kita mempunyai garpu tala yang bergetar dekat partikel A, seperti terlihat pada Gambar 19. Bayangkan apa yang terjadi apabila garpu tala yang paling dekat dengan partikel A secara berganti-ganti ke kanan dan ke kiri. Tiap kali garpu tala itu bergerak ke kanan gelombang pampatan dikirimkan sepanjang deretan partikel itu; tiap kali garpu tala itu bergerak ke kiri, ada perenggangan mengikuti gelombang pampatan itu. Garpu tala itu bergerak sekali ke kanan dan sekali ke kiri dalam satu siklus gelombang; akibatnya kita memperoleh pemampatan dan perenggangan sepanjang deretan partikel itu tiap siklus getaran.

GARPU TALA



Gambar 19: Perambatan gelombang sepanjang partikel-partikel pengantar.

Kita lihat bahwa semua partikel itu melalui gerakan ke muka dan ke belakang seperti garpu tala itu, tetapi gerakan setiap partikel ketinggalan sedikit di belakang gerakan partikel yang mendahului. Kita lihat juga bahwa hanya gangguan (getaran) itu sendirilah yang bergerak sepanjang baris partikel dan bahwa partikel udara bergerak ke depan dan ke belakang hanya sekitar posisi diamnya. Gerakan-gerakan partikel itu menyebabkan perubahan tekanan udara. Kalau kita mencatat perubahan-perubahan tekanan udara itu dari waktu ke waktu dan kemudian kita buat grafik terhadap fungsi waktu, maka kita akan mendapatkan bentuk kurva sebagai berikut.



Gambar 20: Gambar gelombang.

Grafik tekanan udara yang berubah-ubah itu melukiskan gelombang bunyi. Dalam gambar itu tampak tiga gelombang. Gelombang yang pertama terdiri atas bukit AB dan lembah BC. Bukit menggambarkan pemampatan tekanan udara, sedangkan lembah menggambarkan perenggangan tekanan udara. Jarak a disebut *amplitudo*. Waktu yang diperlukan untuk terwujudnya satu gelombang utuh disebut *waktu gelombang*.

Jumlah gelombang utuh yang dapat dibuat dalam satu detik disebut frekuensi (F). Untuk menghitung frekuensi atau waktu gelombang kita dapat mempergunakan rumus

$$F = \frac{1}{T} \text{ (T dalam detik)}$$

Jadi, frekuensi gelombang atau getaran menurut Gambar 20 itu adalah $\frac{1}{0.01} = 100$ Hertz (Hz) (=100 siklus per detik (spd)).

3.3 Frekuensi dan Kecepatan Gelombang Bunyi

Frekuensi di mana partikel udara bergetar (sama dengan frekuensi sumber bunyi) disebut frekuensi gelombang bunyi itu. Telinga kita biasanya dapat mendengar gelombang bunyi yang frekuensinya terletak di antara 20 dan 20.000 Hz. Gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi yang lebih tinggi memang ada, tetapi tidak dapat didengar manusia. Kelelawar, misalnya, mempergunakan frekuensi gelombang bunyi yang sangat tinggi untuk mengetahui mangsanya.

Kecepatan merambat getaran itu melalui pengantar disebut *kecepatan gelombang*. Kita mudah mengamati kecepatan itu pada gelombang di permukaan air. Gelombang air bergerak perlahan-lahan, hanya beberapa mil per jam. Gelombang bunyi di udara berjalan lebih cepat, kira-kira 345 m per detik pada tinggi permukaan laut; ini sebanding dengan kira-kira 1.240 km per detik.

Beberapa jauh gelombang itu berjalan selama satu siklus getaran? Kita dapat kembali lagi kepada garpu tala kita. Ketika garpu tala itu bergetar, ia mengirimkan pampatan demi pampatan pada partikel udara itu. Tekanan pertama ditimbulkan dan berjalan menjauhi garpu tala itu. Satu siklus getaran kemudian garpu tala itu menghasilkan tekanan kedua. Menjelang terjadinya tekanan kedua itu, tekanan pertama itu sudah bergerak lebih jauh; jarak antara kedua pampatan itu adalah jarak yang telah ditempuh gelombang itu dalam satu siklus getaran. Jarak antara dua tekanan yang berturutan (antara dua bukit gelombang) disebut *panjang-gelombang*.

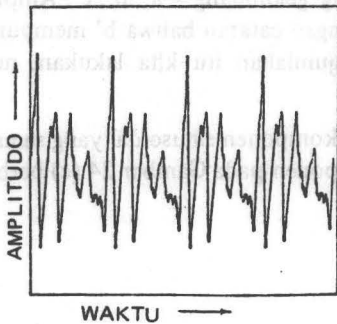
Panjang gelombang juga merupakan jarak yang ditempuh oleh gelombang dalam 1 siklus getaran partikel udara. Kalau ada f Hz dalam satu detik, gelombang itu akan berjalan sejauh panjang gelombang kali f dalam satu detik. Oleh karena jarak yang ditempuh dalam satu detik adalah kecepatan, dengan sendirinya kecepatan itu sama dengan hasil kali antara frekuensi dan panjang gelombang. Panjang gelombang suatu gelombang bunyi yang frekuensinya 20 Hz kira-kira 17 m. Kalau frekuensi itu bertambah menjadi 1.000 Hz panjang gelombang menjadi lebih pendek— kira-kira 35 cm; pada frekuensi 20.000 Hz, panjang gelombang kurang sedikit dari 2 cm.

Kita telah melihat bahwa setiap partikel udara dalam gelombang bunyi bergetar dengan cara yang sama, kecuali perbedaan waktu antara gerakan-gerakan partikel berturutan. Jelaslah bahwa cara partikel bergetar adalah ciri khas yang penting bagi suatu gelombang bunyi. Kita dapat menempatkan perpindahan suatu partikel dari posisi diamnya, saat demi saat. Namun, dalam pengukuran gelombang bunyi biasanya lebih mudah mengukur dan me-

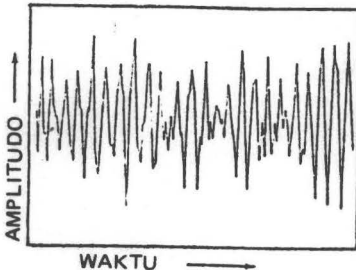
nempatkan variasi tekanan bunyi yang berkaitan dengan gelombang itu, dan bukan perpindahan partikel itu sendiri. Bentuk kurva seperti itu disebut *bentuk gelombang*.

3.4 Spektrum

Sebegitu jauh, kita membicarakan hanya gelombang bunyi yang ditimbulkan oleh garpu tala. Garpu tala bergetar secara sinusoidal. Akan tetapi, bentuk-bentuk gelombang bunyi yang dihasilkan oleh alat bicara kita hampir tidak pernah sinusoidal. Gambar 21 memperlihatkan bentuk gelombang bunyi [a] dan Gambar 22 memperlihatkan bentuk gelombang bunyi [S]. Walaupun bentuk gelombang pada Gambar 21 rumit, jelas ia terdiri dari ulangan bentuk dasar yang sama. Sebaliknya, pada Gambar 22 tidak ada ulangan semacam itu. Gelombang berulang pada Gambar 21 disebut *gelombang periodik*; Gambar 22 memperlihatkan *gelombang aperiodik*. Sesungguhnya, hanya gelombang-gelombang yang tidak terbatas perulangannya yang disebut periodik. Tetapi dalam praktik, banyak gelombang bunyi mempunyai perulangan yang cukup untuk dianggap periodik.



Gambar 21: Gelombang periodik (bentuk gelombang khas bunyi [a]).



Gambar 22: Gelombang aperiodik (bentuk gelombang khas bunyi [S]).

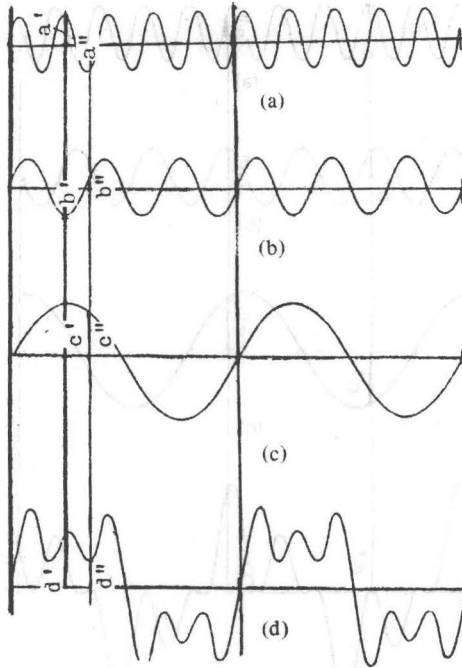
Bentuk gelombang pada Gambar 21 dan 22 sangat rumit dan tampaknya sukar dijelaskan. Untunglah, Joseph Fourier memperlihatkan bahwa setiap gelombang nonsinusoidal, betapapun rumitnya, dapat dilukiskan sebagai kumpulan sejumlah gelombang sinusoidal dengan frekuensi, amplitudo dan fase yang berbeda-beda. (Fase gelombang sinusoidal mengacu kepada waktu relatifnya—apakah mencapai puncak-puncak getarannya pada waktu yang sama, misalnya). Setiap gelombang sinusoidal sederhana ini disebut *komponen*.

Spektrum gelombang suara menggambarkan amplitudo, frekuensi, dan fase komponen-komponen gelombang sinusoidal.

Ilustrasi pada Gambar 23 menunjukkan bahwa jumlah gelombang sinusoidal adalah suatu gelombang dengan bentuk yang nonsinusoidal. Frekuensi gelombang-gelombang sinusoidal pada Gambar 23 (a) dan (b) masing-masing adalah 5 dan 3 kali frekuensi pada (c). Apabila ketiga gelombang ini dijumlah — dengan menambahkan perpindahan ketiga-tiganya, saat demi saat — kita akan mendapatkan gelombang nonsinusoidal (d). Perhatikan bahwa pola dasar gelombang nonsinusoidal berulang dengan waktu yang sama dengan komponen frekuensi terendah, (c). Cara mendapatkan gelombang d itu adalah dengan menarik garis tegak lurus pada saat-saat tertentu sehingga terdapat amplitudo untuk masing-masing gelombang — a' , b' , c' . Amplitudo d' adalah hasil jumlah $a' + b' + c'$ dengan catatan bahwa b' mempunyai nilai negatif. Apabila cukup banyak penjumlahan itu kita lakukan, maka akan terbentuklah gelombang d itu.

Gambar 24 (a) — (c), memperlihatkan komponen sinusoidal yang sama dengan Gambar 23 (a) — (c) tetapi fase komponen pada Gambar 24 (c) berbeda dari fase komponen pada Gambar 23 (c).





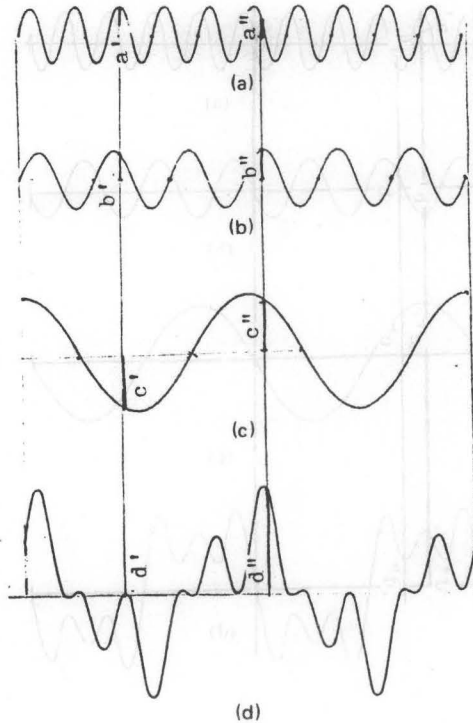
Keterangan:

$$d' = c' + a' - b'$$

$$d'' = c'' + b'' - a''$$

Gambar 23: Menyusun gelombang kompleks: (a), (b), dan (c) adalah komponen dengan frekuensi yang berbeda. Bagian (a) 5 kali dan bagian (b) 3 kali frekuensi bagian (c). Bagian (d) adalah jumlah (a), (b), dan (c) yang non-sinusoidal.

Ketiga komponen itu diperlihatkan pada Gambar 24 (d)



Keterangan:

$$d' = b' + a' - c' = 0$$

$$d'' = c'' + b'' + a''$$

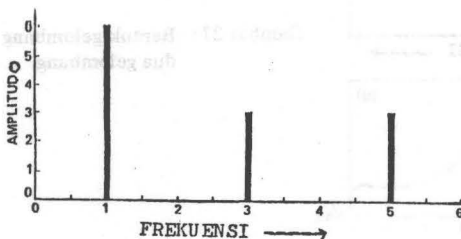
Gambar 24 : Gelombang dengan komponen yang sama dengan yang diperlihatkan pada Gambar 23 (c) tetapi fase berubah. Bentuk gelombang kompleks yang dihasilkan telah berubah sebagaimana terlihat pada bagian (d) gambar itu.

Kita lihat bahwa perubahan fase itu mengubah bentuk gelombang yang dihasilkan itu. Ini menunjukkan bahwa kita dapat memperoleh bermacam-macam bentuk gelombang dengan jalan menambah komponen-komponen sinusoidal yang beramplitudo dan berfrekuensi sama, tetapi berbeda fase. Akan tetapi, mekanisme pendengaran kita tidak selamanya dapat menemukan pengaruh perubahan-perubahan semacam itu. Gelombang-gelombang bunyi yang sinusoidal, sering akan terdengar sama, walaupun bentuk gelombangnya berbeda karena perbedaan dalam hubungan fase komponen-komponennya. Dengan dasar ini, kita biasanya memperhatikan hanya spektrum amplitudo gelombang nonsinusoidal, dan bukan spektrum "fasenya". Spektrum amplitudo menggambarkan hanya frekuensi dan amplitudo komponen-komponen sinusoidal. Selanjutnya istilah spektrum dipakai untuk mengacu kepada spektrum amplitudo saja.

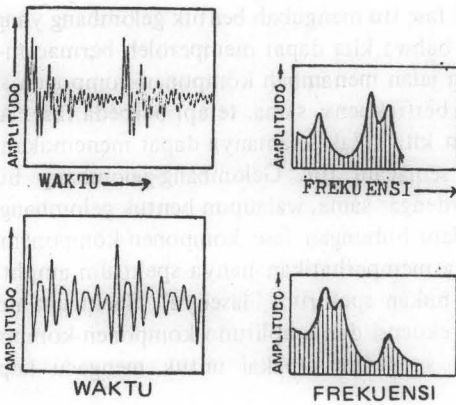
Pada dasarnya, kita dapat membedakan dua macam jenis spektrum gelombang tuturan. Satu timbul dari gelombang periodik dan yang lainnya timbul dari gelombang aperiodik.

Untuk gelombang periodik (seperti pada Gambar 21), frekuensi masing-masing komponen adalah kelipatan dari frekuensi-frekuensi yang disebut *frekuensi dasar (fundamental)*. Komponen yang frekuensinya dua kali frekuensi dasar disebut harmonik kedua; komponen yang tiga kali frekuensi dasar disebut harmonik ketiga, dan sebagainya. Spektrum itu biasanya dinyatakan dalam bentuk grafik, seperti yang terlihat pada Gambar 25.

Setiap komponen sinusoidal biasanya dilambangkan oleh garis vertikal yang tingginya sebanding dengan amplitudo komponen itu. Garis ini ditarik pada posisi sepanjang skala frekuensi—ditandai pada dasar grafik itu—bertalian dengan frekuensi komponen yang dilambangkannya. Makin tinggi frekuensi suatu komponen, makin ke kanan kita menggambarkan garis yang bersangkutan. Spektrum yang diperlihatkan pada gambar 25 berhubungan dengan gelombang pada Gambar 23 (d) atau 24 (d). Bentuk gelombang lainnya dan spektrum yang berhubungan dengannya diperlihatkan pada Gambar 26.

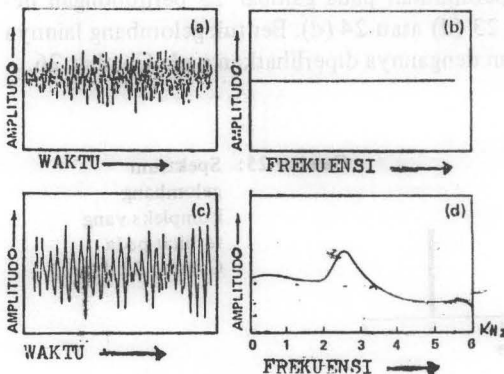


Gambar 25: Spektrum gelombang kompleks yang terlihat pada Gambar 22 dan 23.



Gambar 26: Bentuk gelombang serta spektrum vokal [u] (atas) dan [t] (bawah).

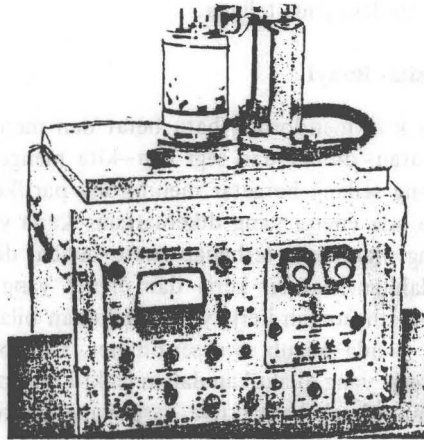
Gelombang-gelombang aperiodik dapat mempunyai komponen pada frekuensi, dan tidak hanya pada kelipatan frekuensi dasar. Dalam hal itu, kita tidak lagi menarik garis tersendiri untuk masing-masing komponen, tetapi satu kurva saja. Tinggi kurva ini—pada frekuensi tertentu—menggambarkan energi pada gelombang dekat frekuensi itu. Gambar 27 (a) memperlihatkan gelombang aperiodik yang khas; Gambar 27 (b) adalah spektrum gelombang yang bersangkutan. Dia berupa garis horizontal, yang menunjukkan bahwa semua komponen spektrum gelombang ini sama amplitudonya. Bentuk gelombang pada Gambar 27 (c)—bentuk gelombang bunyi [S] khas (juga terlihat pada Gambar 25) — adalah contoh lain gelombang aperiodik. Spektrum yang berhubungan dengannya, Gambar 27 (d), mempunyai puncak sekitar 2500 Hz ini menunjukkan bahwa di sekitar daerah ini komponennya mempunyai amplitudo yang lebih besar daripada komponen-komponen lainnya.



Gambar 27: Bentuk gelombang dua gelombang.

Kita telah melihat bahwa gelombang-gelombang bunyi bahasa mempunyai banyak ragam bentuk gelombang (kompleks) yang nonsinusoidal.

Gambar 28 adalah foto spektrograf, suatu alat yang baik dan mudah dipakai untuk mengukur dan memperlihatkan spektrum gelombang-gelombang bunyi yang dimasukkan ke dalamnya.



Gambar 28: Foto Spektrograf.

3.5 Tekanan dan Intensitas Bunyi

3.5.1 Tekanan Bunyi

Sebegitu jauh kita telah membicarakan masalah gerakan partikel-partikel udara, yaitu perpindahannya dari posisi diam. Partikel-partikel udara itu digerakkan oleh kekuatan dari luar—seperti kekuatan yang dikeluarkan oleh cabang garpu tala yang bergetar—dan setiap partikel mendesak partikel-partikel di dekatnya. Satuan tenaga yang umum dipakai di dalam akustik adalah *din* (*dyne*).

Kalau, misalnya, Anda menaruh massa 1 gram di atas telapak tangan Anda, gaya tariknya yang cenderung mendorong massa itu ke bawah sama dengan kurang lebih 1000 *din*. Tekanan adalah jumlah tenaga yang bekerja pada suatu daerah permukaan satuan, dan satuan tekanan yang dipakai di sini adalah *din* per sentimeter bujur sangkar. Tekanan atmosfer normal sama dengan lebih kurang satu juta *din* per sentimeter persegi. Dalam praktik, kita sering memakai satuan-satuan yang lebih besar daripada *din*. Misalnya, kita

mengukur tekanan ban dalam pon per inci persegi. Tekanan yang menggerakkan partikel-partikel udara—untuk menghasilkan gelombang bunyi—sangat kecil. Variasi tekanan terkecil yang cukup kuat untuk menghasilkan gelombang bunyi yang dapat didengar sama dengan lebih kurang 0,0002 din per sentimeter persegi. Sebaliknya, tekanan bunyi sebesar 2000 din per sentimeter persegi menimbulkan gelombang bunyi yang cukup kuat untuk menyebabkan kerusakan pada telinga.

3.5.2 Intesitas Bunyi

Apabila kita mendorong batu berat dan memindahkannya, kita melakukan kerja atau—dilihat dari segi lain—kita mengeluarkan energi. Apabila garpu tala yang sedang bergetar mendorong partikel udara dan memindahkannya, maka ada energi yang dikeluarkan. Kerja yang dilakukan sama dengan energi yang digunakan terhadap suatu benda, dikalikan dengan jarak benda itu dipindahkan. Satuan kerja dan energi yang sering dipakai adalah *erg*. Satu *erg* adalah jumlah kerja yang dilakukan bila kekuatan 1 din memindahkan suatu benda sejauh satu sentimeter. Kita biasanya tertarik kepada banyaknya kerja yang dilakukan dalam waktu tertentu.

Kekuatan adalah banyaknya kerja yang dilakukan dalam waktu tertentu; satuannya adalah *erg per detik*. Oleh karena itu terlalu kecil untuk keperluan praktis, kita biasanya memperhitungkan kekuatan dalam *wat* atau dalam tenaga kuda. Satu *wat* sama dengan 10 juta *erg per detik*, dan satu tenaga kuda sama dengan 746 *wat*.

Dalam memindahkan partikel-partikel udara, garpu tala yang bergetar memindahkan sejumlah energi kepada partikel-partikel itu. Partikel-partikel udara itu, selanjutnya memindahkan energi ini kepada, makin banyak, partikel ke segala arah ketika gelombang bunyi itu menyebar. Jumlah partikel udara yang dipengaruhi oleh garpu tala bergetar itu bertambah sejalan dengan jarak dari sumber itu; akibatnya, banyaknya energi yang ada untuk memindahkan partikel udara tertentu berkurang sejalan dengan jaraknya dengan garpu tala itu. Inilah sebabnya mengapa garpu tala berbunyi lebih lemah pada waktu kita menjauhinya. Di dalam mengukur tingkat energi gelombang bunyi, sering kali kita tidak tertarik pada banyaknya energi yang dihasilkan oleh getaran, melainkan hanya pada energi yang ada pada daerah yang kecil pada titik pengukuran. Kekuatan yang dipindahkan melalui gelombang itu — melalui suatu daerah seluas satu sentimeter persegi pada sudut 90° terhadap arah perambatan — disebut intensitas gelombang bunyi itu. Intensitas diukur dalam *wat per satu sentimeter persegi*. Intensitas bunyi 10^{-16} *wat per satu*

sentimeter persegi (sepersepuluh ribu dari sepersejuta per satu sentimeter persegi) memadai untuk menimbulkan bunyi yang cukup dapat terdengar; energi bunyi seperseratus wat per satu sentimeter persegi dapat merusak telinga.

3.6 Skala Desibel

Kebanyakan kualitas diukur berdasarkan satuan tetap. Misalnya, apabila kita mengatakan bahwa jarak antara dua buah tempat 20 meter, kita maksudkan bahwa jarak kedua tempat itu 20 kali lebih besar daripada panjang satu meter (panjang tongkat metal acuan yang disimpan dengan penuh pengawasan di Paris). Demikian pula halnya, apabila kita mengukur intensitas bunyi berdasarkan wat per sentimeter persegi, kita menganggap satuan satu wat per sentimeter persegi sebagai acuan.

Akan tetapi, kebanyakan kali pengukuran intensitas bunyi dilakukan berdasarkan *skala desibel*. Desibel (disingkat db) bukanlah satuan tetap seperti halnya dengan wat, gram, dan meter. Apabila kita mengatakan bahwa intensitas gelombang bunyi satu desibel, kita hanya maksudkan bahwa intensitasnya beberapa kali lebih besar daripada intensitas lainnya (kira-kira 1,25 kali lebih besar). Pernyataan yang benar adalah bahwa intensitas bunyi adalah satu desibel relatif terhadap intensitas tertentu, umpamanya, relatif terhadap satu wat per sentimeter persegi. Jadi, desibel itu mengacu pada suatu perbandingan intensitas. Secara khusus, kesamaan desibel perbandingan intensitas tertentu adalah 10 kali logaritma terhadap bilangan dasar 10 perbandingan itu. Atas dasar definisi ini maka 10 desibel sama dengan rasio intensitas 10 berbanding 1. Namun, 20 desibel tidak berhubungan dengan suatu perubahan intensitas 20 kali. Tetapi, 20 desibel (10 tambah 10 desibel) berhubungan dengan perubahan intensitas 100 kali (10 kali 10). Tabel 2 menyajikan kesamaan desibel sejumlah rasio intensitas yang berbeda. Angka-angka dalam tabel itu segera menunjukkan salah satu sebab mengapa skala desibel itu begitu praktis. Bunyi yang paling kuat yang dapat kita dengar tanpa merasa sakit adalah sekuat 10 juta kali lebih besar dalam intensitas daripada bunyi yang hanya sekedar dapat didengar. Perbandingan intensitas yang besar itu sama dengan 130 desibel—satu angka yang lebih mudah.

Perbandingan Intensitas	Kesamaan Desibel
1:1	0
10:1 (sama dengan $10^1:1$)	10
100:1 (sama dengan $10^2:1$)	20
1000:1 (sama dengan $10^3:1$)	30
10.000:1 (sama dengan $10^4:1$)	40
100.000:1 (sama dengan $10^5:1$)	50
1.000.000:1 (sama dengan $10^6:1$)	60
10.000.000:1 (sama dengan $10^{10}:1$)	100
100.000.000:1 (sama dengan $10^{14}:1$)	140
2:1	3
4:1 (sama dengan 2 kali 2 berbanding 1)	6 (sama dengan 3 + 3)
8:1 (sama dengan 4 kali 2 berbanding 1)	9 (sama dengan 6 + 3)
400:1 (sama dengan 4 kali 100 berbanding 1)	26 (sama dengan 6 + 20)
0,1:1 (sama dengan $10^{-1}:1$)	-10 (minus 10 db)

Perbandingan Intensitas	Kesamaan Desibel
0,01:1 (sama dengan $10^{-2}:1$)	- 20 (minus 20 db)
04,:1 (sama dengan 0,1 kali 4 berbanding 1)	-4 (sama dengan $-10 + 6$)

Tabel 2: Perbandingan intensitas dan kesamaan desibel.

Walaupun kita dapat menyatakan intensitas bunyi dalam desibel relatif terhadap intensitas yang kita ingini, dalam praktik intensitas 10^{-16} wat per sentimeter persegi (dekat pada tingkat bunyi yang sekedar dapat didengar) dipakai paling sering sebagai tingkat acuan. Apabila kita menemukan—seperti akan kita temukan kemudian—bahwa intensitas rata-rata tuturan (1 meter dari bibir) kira-kira 60 db relatif terhadap 10^{-16} wat per sentimeter persegi, kita maksudkan sesungguhnya bahwa intensitas rata-rata tuturan ini satu juta kali lebih besar daripada 10^{-16} wat per sentimeter persegi (lihat Tabel 2).

Lebih mudah kita mengukur tekanan gelombang bunyi daripada intensitasnya. Oleh sebab itu, kita biasanya mengukur tekanan bunyi dan memperkirakan intensitas berdasarkan nilai tekanan itu. Intensitas bunyi berbanding lurus dengan pangkat dua variasi-variasi tekanan gelombang bunyi. Sebab itu, kenaikan 100 kali dalam intensitas menghasilkan kenaikan 10 kali dalam tekanan bunyi. Kenaikan 10.000 kali dalam intensitas sama dengan kenaikan 100 kali dalam tekanan, dan sebagainya. Kita ingin nilai db yang sama digunakan baik untuk perbandingan intensitas tertentu maupun untuk perbandingan tekanan yang bertalian dengannya. Oleh karena itu, 20 db haruslah sama dengan perbandingan tekanan 10 banding 1 (atau 100 banding 1 perbandingan intensitas). Atas dasar ini, kesamaan db perbandingan tekanan tertentu adalah 20 kali logaritma terhadap bilangan dasar 10 perbandingan itu. Hukum hubungan pangkat dua antara tekanan dan intensitas menjelaskan mengapa perubahan yang sama dalam desibel menunjukkan nilai-nilai perbandingan tekanan dan intensitas yang berbeda. Tabel 3 memberikan kesamaan desibel perbandingan tekanan tertentu.

Perbandingan Tekanan Bunyi	Kesamaan Desibel
1:1	0
10:1 (sama dengan $10^1:1$)	20
100:1 (sama dengan $10^2:1$)	40
1.000:1 (sama dengan $10^3:1$)	60
10.000:1 (sama dengan $10^4:1$)	80
100.000:1 (sama dengan $10^5:1$)	100
1.000.000:1 (sama dengan $10^6:1$)	120
10.000.000:1 (sama dengan $10^7:1$)	140
2:1	12 (sama dengan 6 + 6)
4:1 (sama dengan 2 kali 2 banding 1)	18 (sama dengan 12 + 6)
8:1 (sama dengan 4 kali 2 banding 1)	26 (sama dengan 6 + 20)
20:1 (sama dengan 2 kali 10 banding 1)	26 (sama dengan 6 + 20)
400:1 (sama dengan 4 kali 100 banding 1)	52 (sama dengan 12 + 40)
0.1:1 (sama dengan $10^{-1}:1$)	-20 (minus 20 db)
0.01:1 (sama dengan $10^{-2}:1$)	-40 (minus 40 db)
0.02:1 (sama dengan 2 kali 0.01 banding 1)	-34 (sama dengan 6-40)

Tabel 3: Perbandingan tekanan bunyi dan kesamaan dalam desibel.

3.7 Resonansi Akustik

Resonansi akustik memegang peranan yang sangat penting dalam berbicara. Volume udara yang terkurung dapat ikut bergetar seperti halnya kombinasi massa-per. Apabila suatu gelombang bunyi mencapai volume udara terkurung dalam suatu tabung, kenaikan dalam tekanan bunyi itu memampatkan udara di dalam tabung itu. "Daya pegas" udara itu di dalam tabung itu cenderung mendorong kembali udara yang dimampatkan itu ke luar. Kalau perenggangan gelombang bunyi tabung itu bersamaan dengan didorongnya udara pampat itu, tekanan gelombang bunyi itu dan tekanan udara yang dimampatkan itu akan berpadu dan partikel-partikel udara akan bergerak dengan amplitudo yang bertambah. Kalau kecepatan datangnya pemampatan dan perenggangan gelombang bunyi itu sama dengan frekuensi natural udara terkurung itu, akan tampak gerakan bertambah yang disebut *resonansi*. Jika kita mengisi sebuah botol, kita akan mendengar botol itu memenuhi. Hal ini dijelaskan oleh resonansi: air berdebur itu menimbulkan bunyi dengan berbagai frekuensi, tetapi resonansi kolom udara di atas air

itu menguatkan hanya frekuensi-frekuensi bunyi yang dekat dengan frekuensi naturalnya. Sementara botol memenuhi, besar kolom udara berkurang (ini memperbesar frekuensi resonan kolom udara), dan komponen-komponen dengan frekuensi lebih tinggi air berdebur itu diperkuat. Kita tahu dari pengalaman bahwa, apabila tinggi bunyi dari botol itu sudah cukup tinggi, udara dalam botol itu tinggal sedikit dan sudah waktunya menutup kran.

Kombinasi massa-per sederhana hanya mempunyai satu frekuensi resonan: kolom-kolom udara mempunyai banyak frekuensi resonan yang berbeda. Kita akan membicarakan resonansi-resonansi tabung yang dimensi penampangnya kecil dibandingkan dengan panjang gelombang bunyi yang diberlakukan terhadapnya. Saluran suara justru seperti tabung ini untuk frekuensi-frekuensi dalam tuturan.

Sebuah tabung dengan daerah penampang seragam pada seluruh panjangnya mempunyai frekuensi resonan yang jaraknya teratur. Nilai frekuensi-frekuensi resonan ini tergantung kepada panjangnya tabung itu. Bayangkanlah sebuah tabung yang satu ujungnya tertutup dan ujung lainnya terbuka. Frekuensi resonan terendah tabung ini sama dengan frekuensi sebuah gelombang bunyi yang panjangnya empat kali panjang tabung itu. Nilai frekuensi resonan lain itu akan merupakan kelipatan bilangan-bilangan ganjil (tiga kali, lima kali, dsb.) dari frekuensi resonan terendah ini. Apabila daerah penampang itu berbeda di sepanjang tabung itu, frekuensi resonan itu tidak seragam lagi jaraknya. Frekuensi-frekuensi resonan itu tidak teratur jaraknya; beberapa berdekatan dan beberapa agak jauh terpisah, tergantung pada bentuk sebenarnya tabung itu.

Saluran suara kira-kira 17 sentimeter panjangnya dan—setidak-tidaknya bila mengeluarkan bunyi vokal—kita dapat menganggapnya sebagai tertutup satu ujungnya dan terbuka pada ujung lainnya (bibir). Frekuensi resonan terendah suatu tabung seragam sepanjang ini adalah 500 Hz; frekuensi-frekuensi resonan lainnya adalah 1500 Hz, 2500 Hz, 3500 Hz, dst.

Bila kedua ujung tabung itu tertutup, frekuensi resonan terendah sebenarnya nol. Frekuensi resonan berikutnya, untuk tabung yang seragam, mempunyai nilai yang sama dengan frekuensi gelombang bunyi yang panjang gelombangnya dua kali panjang tabung itu. Nilai frekuensi resonan lainnya adalah kelipatan bilangan genap frekuensi terendah yang kedua ini.

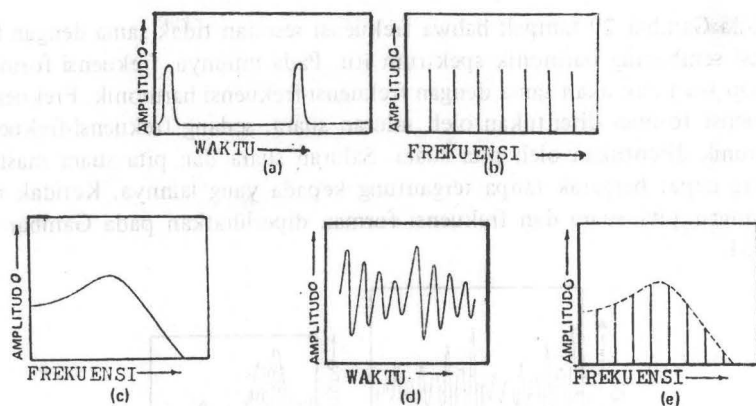
3.8 Akustik Produksi Tuturan

Saluran suara, pada dasarnya, adalah tabung yang berisi udara dan berfungsi sebagai resonator. Ini berarti bahwa saluran suara itu mempunyai frekuensi-frekuensi getaran natural tertentu dan bahwa saluran suara itu akan bereaksi

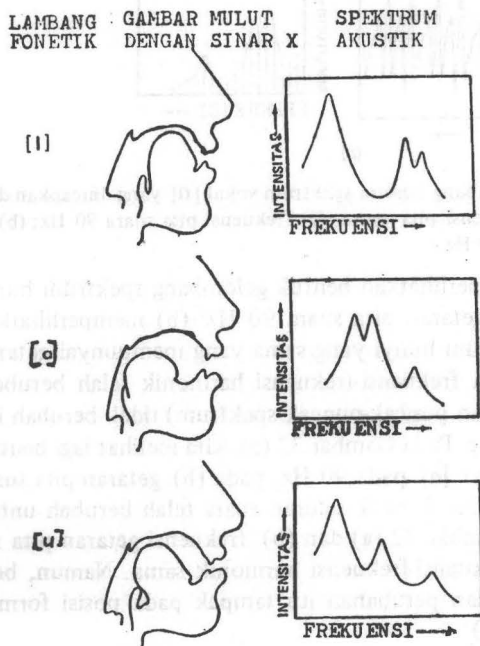
lebih mudah terhadap gelombang bunyi yang frekuensinya sama dengan frekuensi resonannya daripada terhadap gelombang bunyi dengan frekuensi yang lain. Anggaplah bahwa pita suara menghasilkan sejumlah pulsa seperti diperlihatkan pada Gambar 29 (a). Spektrum bunyi seperti itu mempunyai banyak komponen. Kesemuanya kurang lebih sama amplitudonya dan mempunyai frekuensi-frekuensi yang merupakan kelipatan frekuensi dasar. Frekuensi-frekuensi dasar—komponen frekuensi paling rendah spektrum itu—mempunyai frekuensi yang sama dengan frekuensi getaran pita suara. Apabila gelombang itu dipasang pada satu ujung saluran suara itu (pada glotis), dan diteruskan ke bibir, maka saluran suara itu bereaksi lebih baik kepada komponen-komponen hembusan pita suara yang dekat dengan frekuensi naturalnya. Komponen-komponen ini akan diperkuat dan spektrum bunyi yang keluar dari bibir ini akan "memuncak" pada frekuensi natural saluran suara itu. Ini proses yang dilukiskan pada Gambar 29. Gambar 29 (b) memperlihatkan spektrum hasil pita suara dan (c) memperlihatkan responsi frekuensi sebuah resonator sederhana; (d) dan (e) adalah bentuk gelombang dan spektrum gelombang bunyi yang dihasilkan apabila bunyi (a) dikirimkan melalui resonator (c).

Resonator pada Gambar 29 (c) hanya mempunyai satu frekuensi natural, tetapi saluran suara mempunyai banyak frekuensi natural. Oleh karena itu, frekuensi natural itu memperkuat harmonik-harmonik gelombang pita suara pada sejumlah frekuensi yang berlainan dan spektrum gelombang suara akan mempunyai puncak untuk masing-masing frekuensi natural saluran suara itu. Nilai-nilai frekuensi natural saluran suara itu ditentukan oleh bentuknya; dengan sendirinya amplitudo komponen-komponen spektrum itu akan berpuncak pada frekuensi yang berbeda-beda pada waktu kita mengubah bentuk rongga itu. Gambar 30 menunjukkan spektrum bunyi-bunyi yang dihasilkan untuk tiga bentuk saluran suara yang berbeda.

Resonansi saluran suara disebut *forman*, dan frekuensinya, *frekuensi forman* itu. Setiap konfigurasi saluran suara mempunyai seperangkat sifat frekuensi forman tersendiri. Frekuensi forman atau kelompok frekuensi forman akan memberi corak tertentu kepada suatu bunyi. Forman-forman yang memberi corak khusus kepada bunyi-bunyi vokal terdiri paling sedikit atas dua forman, F1 dan F2. Kedua forman itu sering dikaitkan dengan ruang resonansi alat-alat ucap, yaitu faring dan mulut. Akan tetapi, hubungan antara rongga resonansi dan forman-forman itu jauh lebih rumit. Secara akustik, forman-forman vokal akan terdengar sebagai suatu gabungan nada yang serempak.

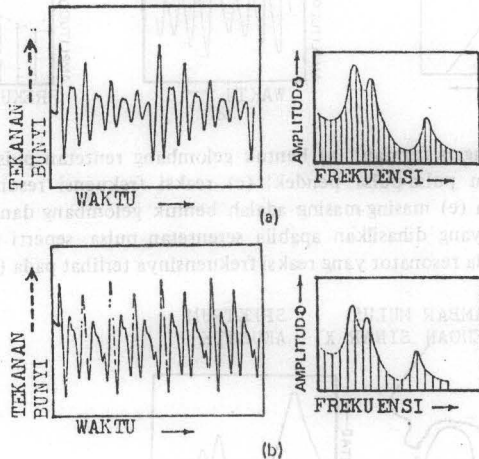


Gambar 29: Keterangan formen: (a) bentuk gelombang rentetan pulsa; (b) spektrum rentetan pulsa-pulsa pendek; (c) reaksi frekuensi resonator sederhana; (d) dan (e) masing-masing adalah bentuk gelombang dan spektrum suatu bunyi yang dihasilkan apabila serentetan pulsa, seperti pada (a), diberikan pada resonator yang reaksi frekuensinya terlihat pada (c).



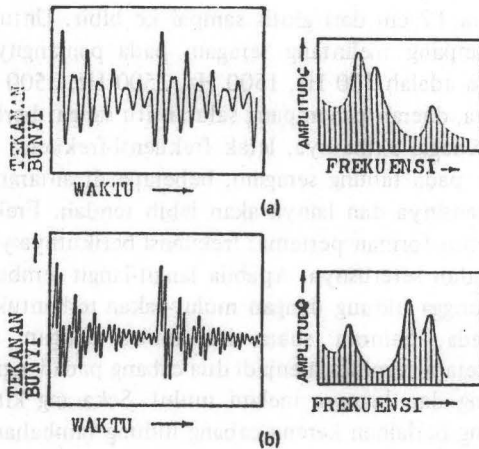
Gambar 30: Konfigurasi beserta spektrum tiga macam vokal. (Puncak spektrum melambangkan resonansi saluran suara. Garis-garis vertikal untuk masing-masing harmonik tidak terlihat.) (Denes dan Pinson, 1972)

Pada Gambar 29 tampak bahwa frekuensi resonan tidak sama dengan frekuensi sembarang harmonik spektrum itu. Pada umumnya, frekuensi formant-forman itu tidak akan sama dengan frekuensi-frekuensi harmonik. Frekuensi-frekuensi forman ditentukan oleh saluran suara, sedang frekuensi-frekuensi harmonik ditentukan oleh pita suara. Saluran suara dan pita suara masing-masing dapat bergerak tanpa tergantung kepada yang lainnya. Ketidaktergantungan pita suara dan frekuensi forman diperlihatkan pada Gambar 30 dan 31.



Gambar 31: Bentuk gelombang beserta spektrum vokal [a] yang diucapkan dengan dua macam frekuensi pita suara: (a) frekuensi pita suara 90 Hz; (b) frekuensi pita suara 150 Hz.

Gambar 31 (a) memperlihatkan bentuk gelombang spektrum bunyi [a] yang dihasilkan dengan getaran pita suara 90 Hz; (b) memperlihatkan bentuk gelombang dan spektrum bunyi yang sama yang mempunyai getaran pita suara 150 Hz. Meskipun frekuensi-frekuensi harmonik telah berubah, frekuensi-frekuensi forman (dan puncak-puncak spektrum) tidak berubah karena bentuk saluran suara tetap. Pada Gambar 32 (a), kita melihat lagi bentuk gelombang dan spektrum bunyi [a] pada 90 Hz, pada (b), getaran pita suara masih tetap pada 90 Hz, namun bentuk saluran suara telah berubah untuk pembentukan [u]. Dalam Gambar 32 (a) dan (b), frekuensi getaran pita suara sama dan karenanya, frekuensi-frekuensi harmonik sama. Namun, bentuk saluran suara berubah, dan perubahan itu tampak pada posisi formant (dan puncak-puncak spektrum).



Gambar 32 : Bentuk gelombang dan spektrum bunyi [a] dan [u] diucapkan dengan frekuensi 90 Hz; (a) [a]; (b) [u].

Gambar itu jelas memperlihatkan bahwa saluran suara tidak mempengaruhi frekuensi harmonik-harmonik, tetapi memperkuat amplitudo-amplitudo harmonik-harmonik itu yang kebetulan sama dengan frekuensi resonansi natural.

Malangnya, spektrum bunyi yang dihasilkan oleh pita suara tidak selalu teratur seperti yang diperlihatkan pada Gambar 28 (b). Spektrum pita suara dapat mempunyai puncak dan lembah sendiri; formant-formant saluran suara hanya akan menambah ketidakteraturan. Jadi, spektrum tuturan dapat mempunyai puncak yang tidak dihasilkan oleh resonansi saluran suara. Dalam memerikan gelombang-gelombang suara sering akan berguna untuk mengetahui frekuensi-frekuensi formant, dan salah satu kesulitan dalam penelitian tuturan dewasa ini adalah mencari cara untuk menentukan yang mana di antara berbagai puncak spektrum suara yang dihasilkan oleh formant dan mana yang timbul karena sebab lain. Sebegitu jauh kita mengambil pandangan bahwa resonator akan bereaksi lebih mudah terhadap frekuensi eksitasi pada atau dekat frekuensi naturalnya. Kita dapat juga mengambil pendapat bahwa setiap kali sebuah hembusan udara "memukul" resonator saluran suara, saluran suara itu terus "berbunyi" pada frekuensi naturalnya. Nilai frekuensi formant bergantung kepada bentuk saluran suara. Apabila langit-langit lunak dinaikkan menutup rongga hidung, saluran suara itu adalah sebuah tabung yang

panjangnya kira-kira 17 cm dari glotis sampai ke bibir. Untuk tabung (dengan daerah penampang melintang seragam pada panjangnya), resonansi-resonansi utamanya adalah 500 Hz, 1500 Hz, 2500 Hz, 3500 Hz, dan 4500 Hz. Pada umumnya, daerah penampang saluran itu sangat berbeda di sepanjang saluran itu. Sebagai akibatnya, letak frekuensi-frekuensi formannya tidak akan seteratur pada tabung seragam; beberapa di antaranya akan lebih tinggi dalam frekuensinya dan lainnya akan lebih rendah. Frekuensi formannya yang terendah disebut forman pertama; frekuensi berikutnya yang lebih tinggi, forman kedua, dan seterusnya. Apabila langit-langit lembut diturunkan—menggabungkan rongga hidung dengan mulut—akan terbentuk suatu saluran suara yang berbeda. Saluran suara itu mulai dengan suatu tabung tunggal di faring, tetapi terpisah menjadi dua cabang pada langit-langit lunak, satu melalui hidung dan lainnya melalui mulut. Sekarang kita mempunyai forman-forman yang berlainan karena cabang hidung tambahan itu, dan kita mempunyai anti-resonansi yang menekan bagian-bagian spektrum itu. Rongga hidung itu juga mengisap lebih banyak energi bunyi; ini akan memperbesar peredaran udara dan mengurangi amplitudo dan forman. Gelombang suara yang dihasilkan sangat bergantung pada apakah, dan, di mana, rongga mulut itu dirintangi.

Penelitian yang lebih banyak perlu dilakukan sebelum dapat dijelaskan bagaimana ketergantungan sifat-sifat bunyi yang dihasilkan pada bentuk saluran suara. Sekalipun proses itu diketahui cukup baik, masih diperlukan matematika yang rumit untuk kalkulasi forman-forman itu. Sebagai akibatnya, banyak yang kita ketahui mengenai forman bunyi-bunyi bahasa diperoleh hanya dengan menyelidiki bunyi-bunyi yang dihasilkan pada waktu saluran suara telah mempunyai bentuk, dan bukan dengan menjelaskan cara terjadinya forman-forman ini. Penyelidikan tentang sifat-sifat akustik gelombang-gelombang suara bukan saja telah menghasilkan lebih banyak informasi mengenai forman, tetapi telah memperjelas ciri-ciri penting lain gelombang-gelombang suara.

3.9 Pengukuran Akustik

Pada setiap ilmu terdapat tujuan untuk dapat mengukur hal-hal yang dideskripsikan sehingga hal-hal itu dapat dinyatakan dalam angka-angka yang sah, andal, dan signifikan. Angka yang sah adalah angka yang benar-benar mengukur hal yang dikatakan diukur. Jadi, secara teknis, pengukuran frekuensi dalam Hz bukanlah ukuran yang sah untuk tinggi nada jika kita tak dapat menunjukkan bahwa ukuran frekuensi berhubungan dengan cara manusia tanggap terhadap tinggi nada. Ukuran yang andal tidak bergantung

kepada prosedur pengukuran yang dipergunakan. Jadi, ukuran frekuensi yang andal tidak akan bergantung kepada apakah angka itu merupakan hasil pengukuran bentuk gelombang atau hasil alat pengukur tinggi nada tertentu. Ukuran yang signifikan adalah ukuran yang diperoleh bukan dengan cara yang kebetulan. Jika kita dapat menyatakan secara statistik bahwa kemelesetan yang terjadi dalam seratus kali pengukuran peristiwa tertentu lebih besar dari satu, maka ukuran itu sangat signifikan.

Berdasarkan hasil-hasil penelitian yang dilakukan dalam bidang fonetik akustik, kita kini dapat mengetahui bahwa tinggi nada berkorelasi dengan frekuensi, yaitu jumlah getaran pita suara dalam satu detik dalam pembentukan bunyi itu; juga kita mengetahui bahwa kualitas bunyi sangat bergantung kepada struktur nada tambahan atau formant bunyi tersebut. Di samping itu, kita juga mengetahui bahwa keras bunyi bergantung kepada besarnya variasi tekanan udara yang terjadi pada waktu pembentukan bunyi itu, dan ini berkorelasi dengan intensitas akustik bunyi itu. Besar intensitas itu sebanding dengan amplitudo, yaitu besar rata-rata variasi tekanan udara dalam pembentukan bunyi itu. Selain tinggi nada, kualitas, dan keras atau kenyaringan bunyi, kita juga dapat mengukur panjang suatu bunyi. Panjang bunyi itu berkorelasi secara akustik dengan waktu yang diperlukan untuk pembentukan bunyi itu.

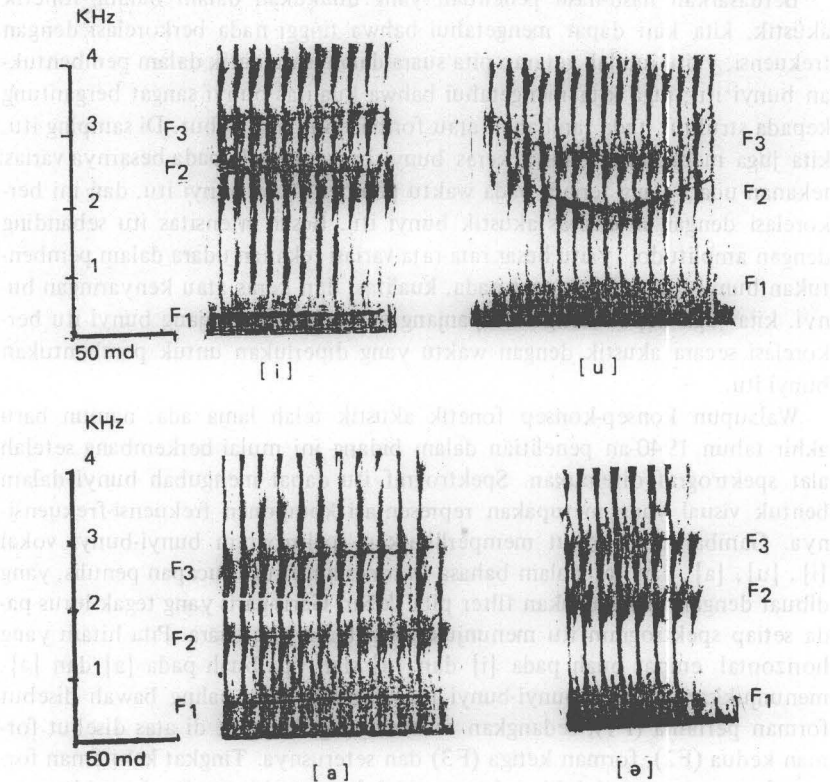
Walaupun konsep-konsep fonetik akustik telah lama ada, namun baru akhir tahun 1940-an penelitian dalam bidang ini mulai berkembang setelah alat spektrograf ditemukan. Spektrograf itu dapat mengubah bunyi dalam bentuk visual yang merupakan representasi komponen frekuensi-frekuensinya. Gambar 33 berikut memperlihatkan spektrogram bunyi-bunyi vokal [i], [u], [a], dan [ə] dalam bahasa Indonesia menurut ucapan penulis, yang dibuat dengan menggunakan filter pita lebar. Garis-garis yang tegak lurus pada setiap spektrogram itu menunjukkan getaran pita suara. Pita hitam yang horizontal empat buah pada [i] dan [u] dan tiga buah pada [a] dan [ə], menunjukkan formant bunyi-bunyi itu. Formant yang paling bawah disebut formant pertama (F1), sedangkan formant yang terdapat di atas disebut formant kedua (F2), formant ketiga (F3) dan seterusnya. Tingkat kehitaman formant-formant itu menunjukkan (secara tidak langsung) intensitas bunyi itu.

Untuk mengukur frekuensi dasar (F_0) bunyi-bunyi vokal itu, kita cukup menghitung berapa banyak garis-garis tegak lurus pada setiap spektrogram itu dalam waktu tertentu. Dengan menggunakan skala waktu 50 milidetik di sebelah kiri (telah dikalibrasi dalam spektrograf) kita dapat menghitung bahwa untuk vokal [i] ada 7 buah garis, vokal [u] ada 7,5 buah garis, vokal [a] ada 6 buah garis (lebih sedikit) dan vokal [ə] ada 7 buah garis kurang sedikit. Ba-

nyaknya garis tegak lurus atau getaran pita suara dalam satu detik untuk masing-masing vokal itu dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$1000 \times \text{JUMLAH GARIS PER } 50 \text{ md}$$

Dengan rumus itu, kita mendapatkan F_0 vokal [i] sekitar 140 Hz, vokal [u] sekitar 150 Hz, vokal [a] sekitar 130 Hz, dan vokal [ə] sekitar 135 Hz.



Gambar 33: Spektrogram Vokal [i, u, a, ə] dalam bahasa Indonesia dengan filter pita lebar.

Untuk mengukur frekuensi forman-forman vokal-vokal itu, kita dapat menggunakan kalibrasi frekuensi yang terdapat di sebelah kiri spektrogram itu. Frekuensi masing-masing forman ditarik melalui pertengahan pita for-

man itu. Apabila formannya tidak lurus, seperti tampak pada forman kedua dan ketiga vokal [u], maka kita perlu mengukur frekuensinya dari waktu ke waktu. Bentuk forman itu banyak bergantung kepada bunyi yang mendahului atau mengikuti vokal itu. Frekuensi forman-forman keempat vokal yang tampak pada Gambar 33 di atas disajikan dalam Tabel 4 berikut dengan catatan bahwa frekuensi forman yang tidak lurus telah dinormalisasi dengan mengukur bagian yang terdapat di tengah spektrogram itu.

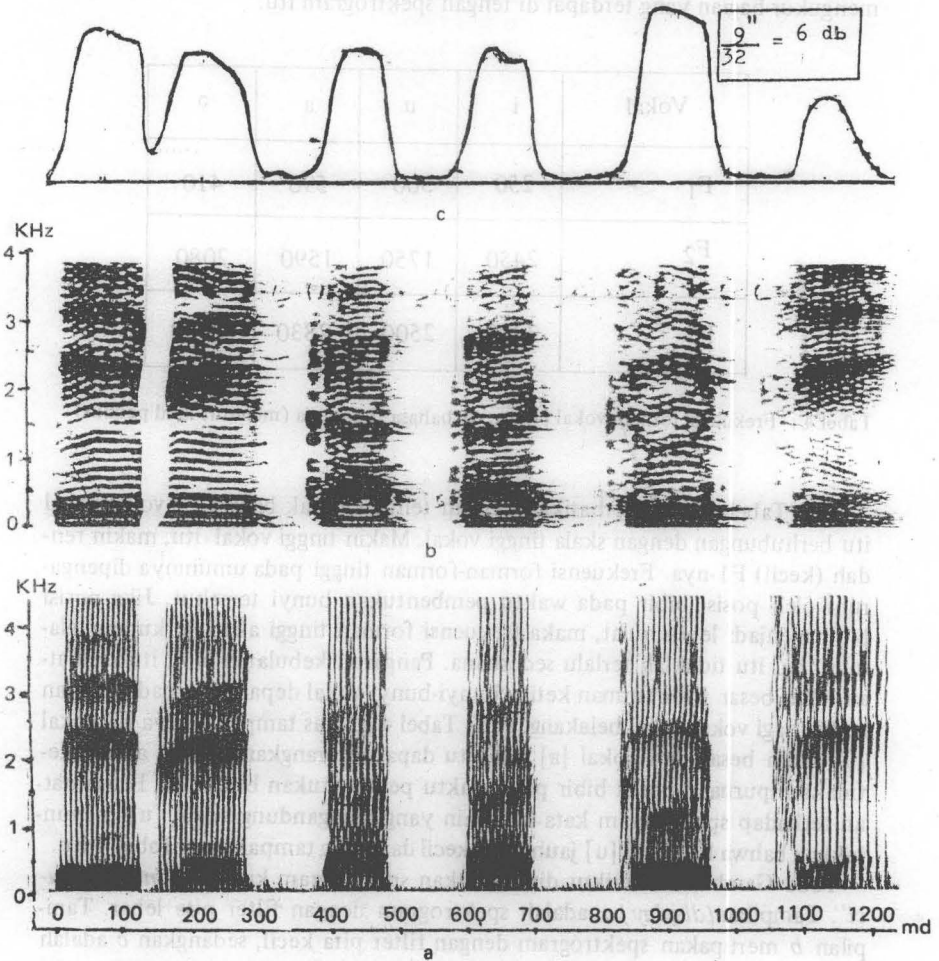
Vokal	i	u	a	ə
F ₁	250	300	590	410
F ₂	2450	1750	1590	2080
F ₃	3300	2500	2830	2920

Tabel 4 : Frekuensi forman vokal [i,u, a, ə] bahasa Indonesia (menurut lafal penulis)

Jika Tabel 4 itu diperhatikan dengan teliti, tampak bahwa F₁ vokal-vokal itu berhubungan dengan skala tinggi vokal. Makin tinggi vokal itu, makin rendah (kecil) F₁-nya. Frekuensi forman-forman tinggi pada umumnya dipengaruhi oleh posisi bibir pada waktu pembentukan bunyi tersebut. Jika posisi bibir menjadi lebih bulat, maka frekuensi forman tinggi akan berkurang. Namun, hal itu tidaklah terlalu sederhana. Pengaruh kebulatan bibir itu kelihatan lebih besar pada forman ketiga bunyi-bunyi vokal depan, dan pada forman kedua bagi vokal-vokal belakang. Pada Tabel 4 di atas tampak bahwa F₂ vokal [u] lebih besar dari vokal [a]. Hal itu dapat diterangkan sebagai akibat ketidaksempurnaan posisi bibir pada waktu pembentukan bunyi itu. Pengamatan terhadap spektrogram kata-kata lain yang mengandung vokal [u] menunjukkan bahwa F₂ vokal [u] jauh lebih kecil dari yang tampak pada Tabel 4 itu.

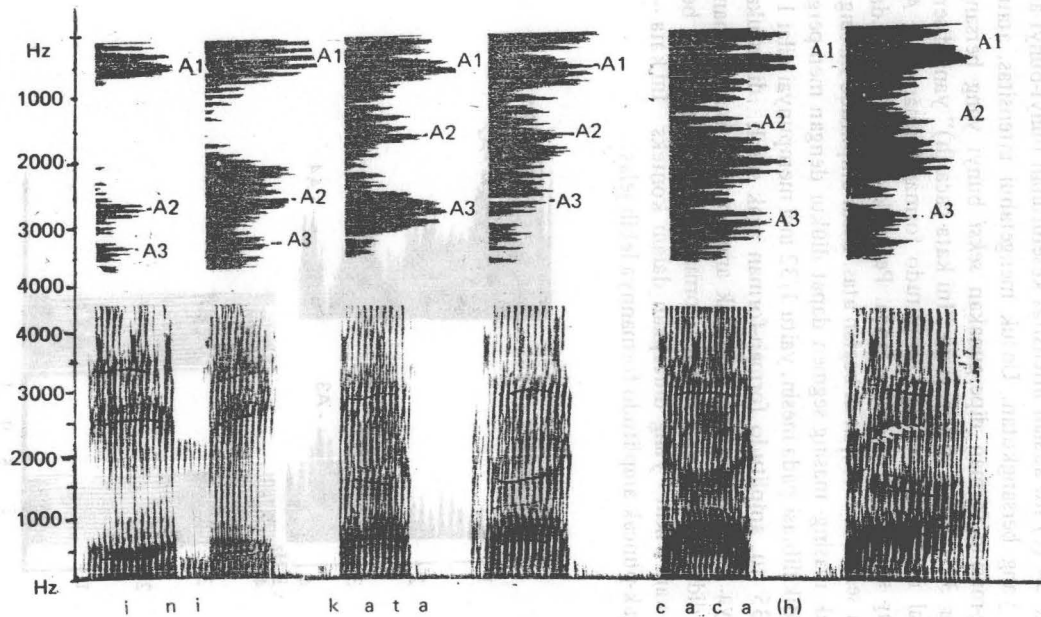
Pada Gambar 34 berikut diperlihatkan spektrogram kalimat "Ini kata cucu". Tampilan (*display*) a adalah spektrogram dengan filter pita lebar. Tampilan b merupakan spektrogram dengan filter pita kecil, sedangkan c adalah tampilan yang menunjukkan intensitas bunyi-bunyi itu. Spektrogram dengan filter pita lebar itu baik untuk pengukuran frekuensi dasar (F₀) bunyi, seperti dilakukan dengan spektrogram pada Gambar 33, dan spektrogram de-

ngan filter pita kecil baik untuk pengamatan harmonik bunyi. Spektrogram dengan filter pita kecil itu baik sekali untuk menentukan intonasi, atau tona, suatu tuturan. Sebenarnya dapat saja orang mengamati frekuensi dasar tuturan itu, tetapi lebih sukar melihatnya karena kalau F_0 bergerak dari 100 Hz ke 120 Hz maka harmonik kesepuluhnya akan bergerak dari 1000 Hz ke 1200 Hz. Pada Gambar 34 (b) harmonik kesepuluh ditandai dengan garis.



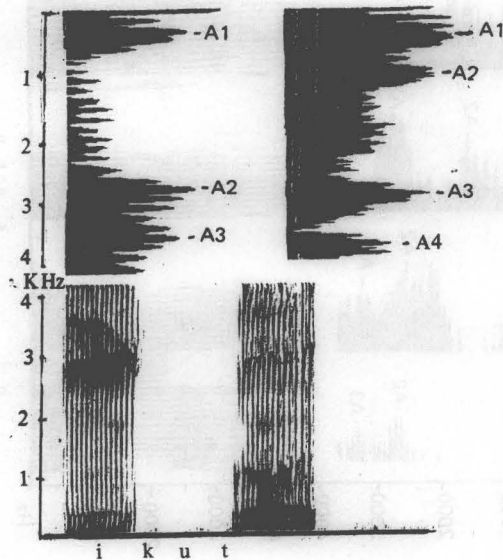
Gambar 34 : Spektrogram tuturan "Ini kata cuci"

- Spektrogram dengan filter pita lebar,
- Spektrogram dengan filter pita kecil, dan
- Tampilan intensitas

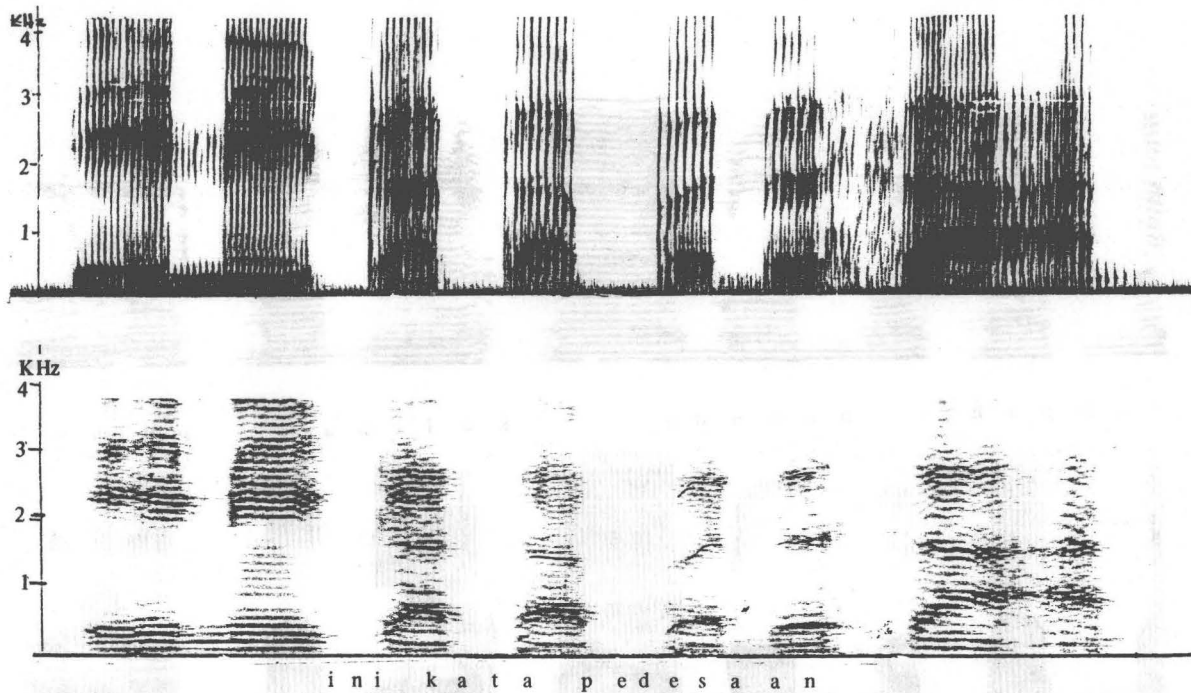


Gambar 35 : Spektrogram "Ini kata cacah"
Bagian atas adalah seksi vokal.

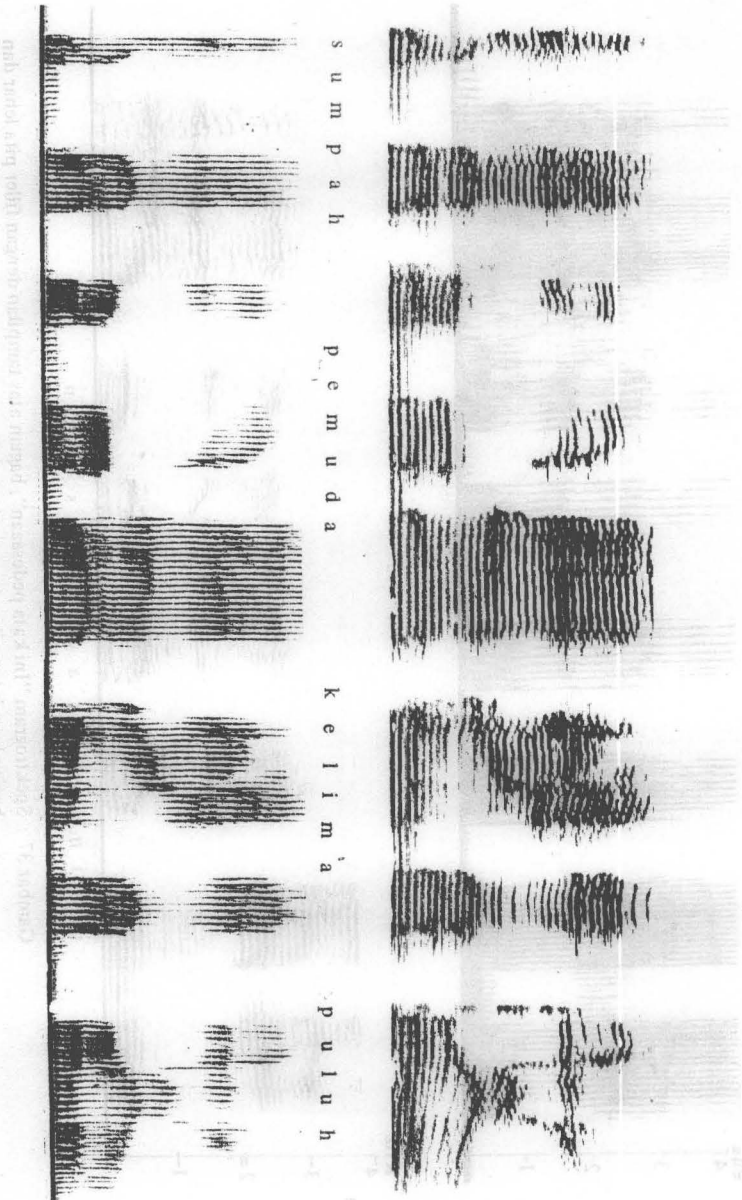
Intensitas masing-masing vokal pada spektrogram itu, berdasarkan skala yang telah dikalibrasi pada mesin—9 inci = 6 db, adalah (dari kiri ke kanan) 23 db, 19 db, 20 db, 18 db, 28 db, dan 13 db. Intensitas yang diperlihatkan pada Gambar 34 (c) itu adalah intensitas keseluruhan bunyi-bunyi atau segmen-segmen yang bersangkutan. Untuk mengetahui intensitas, atau amplitudo masing-masing forman dipergunakan *seksi* bunyi yang bersangkutan. Pada Gambar 35 tampak spektrogram "Ini kata caca (h)" yang disertai seksi vokal-vokal dalam untaian itu. Amplitudo forman-forman (A1, A2, A3) masing-masing segmen telah diberi tanda. Perhatikan bahwa garis dasar untuk tampilan seksi itu terdapat di bagian atas. Besar amplitudo masing-masing forman untuk masing-masing segmen dapat diukur dengan mempergunakan satuan yang dikalibrasi pada mesin, yaitu 1/32 inci mempunyai nilai 1 db. Pada Gambar 35 itu, amplitudo forman-forman agak susah ditentukan puncak-puncaknya. Penentuan puncak-puncak amplitudo forman-forman itu lebih banyak didasarkan pada frekuensi forman. Pada Gambar 36 berikut—spektrogram kara "ikut" yang diucapkan dalam konteks "Ini kata -----"—tampak puncak-puncak amplitudo formannya lebih jelas.



Gambar 36 : Spektrogram kata "ikut"



Gambar 37 : Spektrogram "Ini kata pedesaan", bagian atas tampilan dengan filler pita lebar dan bagian bawah tampilan dengan pita kecil.



Gambar 38: Spektrogram "Sumpah pemuda kelima puluh".

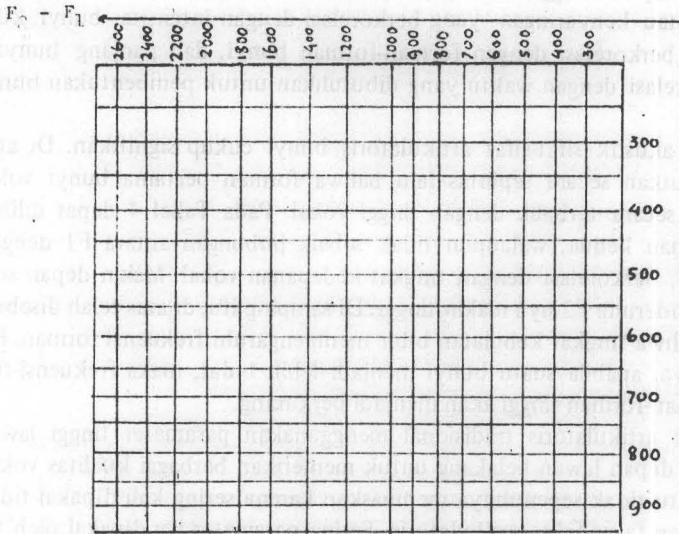
Analisis spektrogram-spektrogram di atas terpusat pada usaha pengukuran sifat-sifat akustik bunyi-bunyi vokal. Dalam uraian itu tampak bahwa pengukuran sifat-sifat akustik itu lebih banyak dikaitkan dengan sifat-sifat auditoris bunyi seperti tinggi nada—yang berkorelasi dengan frekuensi dasar bunyi, keras atau kenyaringan—yang berkorelasi dengan intensitas bunyi, kualitas—yang berkorelasi dengan forman-forman bunyi, dan panjang bunyi—yang berkorelasi dengan waktu yang dibutuhkan untuk pembentukan bunyi itu.

Korelasi akustik sifat-sifat artikulatoris bunyi cukup signifikan. Di atas telah disebutkan secara sepintas lalu bahwa forman pertama bunyi vokal berkorelasi secara terbalik dengan tinggi vokal. Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa forman kedua, walaupun tidak sebaik hubungan antara F1 dengan tinggi vokal, berkorelasi dengan tingkat kedepanan vokal. Makin depan suatu vokal cenderung F2-nya makin tinggi. Di samping itu, di atas telah disebutkan juga bahwa tingkat kebulatan bibir mempengaruhi frekuensi forman. Pada umumnya, apabila suatu bunyi menjadi lebih bulat, maka frekuensi-frekuensi forman-forman tinggi akan menjadi berkurang.

Deskripsi artikulatoris tradisional menggunakan parameter tinggi lawan rendah dan depan lawan belakang untuk memerikan berbagai kualitas vokal. Parameter itu tidak sepenuhnya memuaskan karena sering kali dipakai tidak sesuai dengan fakta-fakta artikulatoris. Sering parameter itu dipakai oleh fonetisi sebagai label untuk menyatakan dimensi akustik, dan bukan menyatakan posisi lidah yang sebenarnya dalam pembentukan bunyi vokal. Dewasa ini para ahli dalam bidang fonetik akustik telah sependapat bahwa "tinggi" vokal lebih mendekati kenyataan bila ditentukan dengan menggunakan forman pertama daripada tinggi lidah, sedangkan dimensi depan-belakang lebih mudah dinyatakan dengan jarak antara forman pertama dan kedua daripada mengukur posisi lidah yang sebenarnya. Gambar 39 berikut memperlihatkan bagan forman vokal yang biasa dipakai dalam pendeskripsian vokal. Bentuk bagan itu agak lain dari yang biasa, yaitu bahwa titik *O* terdapat di sebelah kanan atas. Ordinat bagan itu menunjukkan frekuensi forman pertama dan sumbunya menunjukkan jarak antara frekuensi forman pertama dan kedua. Penyajian demikian itu akan menghasilkan konfigurasi vokal yang serupa dengan konfigurasi vokal dalam deskripsi artikulatoris yang lazim. Keunikan lain bagan itu adalah interval frekuensi yang tidak seragam. Pembagian interval itu disesuaikan dengan *skala Mel*; setiap interval nada yang sama menurut pendengaran dinyatakan dengan interval yang sama dalam skala itu.

Struktur akustik bunyi-bunyi konsonan biasanya lebih rumit daripada struktur akustik bunyi-bunyi vokal. Dalam banyak hal konsonan dapat di-

anggap sebagai awal atau pun akhir suatu vokal. Perbedaan antara [b, d, g] dengan [p, t, k] pada saat terjadi penutupan boleh dikatakan tidak ada sama sekali.



Gambar 39: Bagian forman (menurut Ladefoged, 1975).

Setiap konsonan hambat memperlihatkan ciri tertentu yang tampak pada pengaruhnya terhadap vokal yang di sampingnya. Bunyi-bunyi yang dibentuk dengan penutupan bibir akan tampak forman vokal yang mengikutinya akan mulai dengan rendah. Frekuensi forman vokal pada waktu pelepasan katup sangat tergantung pada vokal di sampingnya. Pengaruh penutupan bibir terhadap frekuensi-frekuensi forman itu tampak jelas pada spektrogram kata *pedesaan* pada Gambar 37. Pelepasan katup bunyi hambat biasanya ditandai oleh sejenis garis tegak lurus pada dasar. Garis tegak ini tampak lebih jelas pada bunyi-bunyi hambat tak bersuara (fortis) daripada konsonan hambat bersuara (lenis).

Konsonan nasal mempunyai struktur forman yang serupa dengan vokal. Tetapi pita forman-forman bunyi-bunyi konsonan nasal agak pudar. Letak forman-forman masing-masing bunyi sangat tergantung kepada sifat resonansi rongga nasal.

Bunyi lateral [l] mempunyai sifat akustik yang hampir sama dengan nasal. Seperti halnya dengan nasal, bunyi lateral mempunyai formant-formant yang relatif lebih jelas daripada nasal tetapi selalu jelas batasnya dengan vokal di sampingnya.

Bunyi frikatif ditandai oleh kehadiran gambar hitam yang tidak berpola yang menggambarkan derau.

Di bawah ini diberikan tabel korelasi akustik ciri-ciri konsonan dengan catatan bahwa deskripsi yang diberikan itu hendaklah dianggap sebagai pedoman saja. Korelasi akustik yang sebenarnya sangat bergantung kepada kombinasi ciri-ciri artikulatoris pada suatu bunyi tertentu.

Konsonan	Korelasi Akustik
Bersuara	Garis-garis tegak berhubungan dengan getaran pita suara.
Bilabial	Lokus (titik awal) formant dua dan tiga rendah.
Alveolar	Lokus formant dua di antara 1700–1800 Hz.
Velar	Biasanya lokus formant dua tinggi. Transisi formant dua dan tiga mulai pada titik yang sama.
Retrofleks	Formant ketiga dan keempat biasanya menurun.
Hambat	Terdapat keompongan dalam pola lalu diikuti oleh letupan derau (berupa garis) untuk bunyi-bunyi tak bersuara atau permulaan formant kedua yang tajam bagi yang bersuara.
Frikatif	Pola derau yang tak teratur, terutama pada daerah frekuensi tinggi, tetapi itu bergantung pada tempat artikulasi.
Nasal	Struktur formant serupa dengan vokal, tetapi formant nasal pada frekuensi sekitar 250, 2500, dan 3250 Hz.
Lateral	Struktur formant serupa dengan vokal, tetapi formant berada pada daerah sekitar 250, 1200, dan 2400 Hz. Intensitas formant tinggi sangat kecil.
Aproksiman	Struktur formant serupa dengan vokal, dan biasanya berubah.

Tabel 5: Korelasi akustik ciri-ciri konsonan.

Sebagai penutup bagian ini, perlu dikemukakan beberapa hal yang menyangkut spektrogram. Pengukuran yang paling andal adalah pengukuran panjang segmen. Untuk keperluan itu, spektrogram jauh lebih baik dari pada bentuk gelombang seperti yang dihasilkan oleh osiloskop. Perbedaan-perbedaan antara vokal, nasal, dan lateral tampak pada spektrogram, sedangkan pada bentuk gelombang bunyi tidak tampak.

Spektrogram merupakan indikator yang dapat diandalkan untuk kualitas vokal secara relatif. Frekuensi formant pertama menunjukkan secara tepat tinggi relatif vokal. Jarak antara formant pertama dan kedua menggambarkan dengan baik tingkat kebelakangan vokal, walaupun mungkin timbul kerumitan karena berbagai variasi pembulatan bibir.

Melalui spektrogram, kita dapat mengetahui apakah suatu bunyi hambat telah dilemahkan menjadi frikatif, ataupun menjadi aproksiman. Afrikasi bunyi hambat hampir selalu dapat dilihat pada spektrogram. Tril dapat dibedakan dari bunyi sentuh, dan bunyi bersuara dari bunyi yang tidak bersuara.

Spektrogram, walaupun memperlihatkan gejala nasalisasi, tidak dapat dipakai untuk mengukur tingkat nasalisasi. Spektrogram juga tidak dapat menunjukkan secara tepat perbatasan bunyi-bunyi yang berurutan.

BAB IV FONETIK AUDITORIS

Pada bagian akhir Bab I telah kita lihat bahwa bunyi dapat kita pelajari dari segi pendengar, yaitu sebagai suatu proses yang mulai dari penerimaan rangsangan berupa gelombang-gelombang bunyi, perubahan rangsangan hingga menjadi isyarat yang dapat dikirimkan ke otak, dan pengolahan isyarat-isyarat bunyi itu hingga pendengar menyadari berita yang terkandung dalam isyarat-isyarat itu.

Penelitian mengenai proses yang terjadi dalam penerimaan rangsangan-rangsangan oleh telinga telah banyak, tetapi hingga sekarang belum dapat diungkapkan bagaimana hubungan antara apa yang terjadi di dalam telinga dengan ciri-ciri akustik tertentu, seperti yang telah diungkapkan mengenai hubungan antara ciri-ciri artikulatoris dan ciri-ciri akustik.

Dalam hubungan dengan komunikasi lisan, barangkali otak, atau, lebih tepat, persepsi dengan perantara otak, lebih penting daripada telinga itu sendiri. Oleh karena itu, di bawah ini hanya akan dibicarakan secara umum apa yang dilakukan oleh telinga dan bagian-bagiannya.

Fungsi telinga adalah menerima getaran-getaran akustik dan mengubahnya menjadi isyarat-isyarat yang sesuai sebelum dikirimkan ke otak melalui saraf-saraf pendengaran. Pengolahan isyarat-isyarat ini menciptakan dunia persepsi bunyi.

4.1 Telinga

Telinga dapat dibedakan atas tiga bagian, yaitu (1) telinga luar, (2) telinga tengah, dan (3) telinga dalam.

4.1.1 Telinga Luar

Telinga luar terdiri atas daun telinga dan saluran telinga. Peran-daun telinga dalam proses persepsi auditoris kecil sekali. Daun telinga berfungsi se-

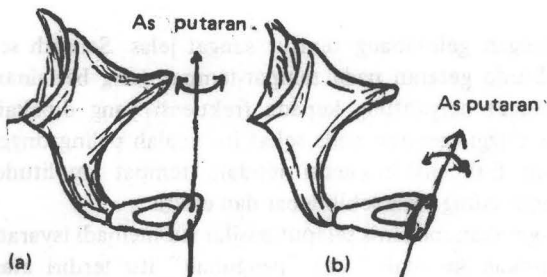
Gambar 40: Gambar telinga tengah yang memperlihatkan hubungannya dengan telinga dalam.
(Menurut Sanders, 1977)

Jika rongga telinga tengah itu ditutup rapat-rapat sehingga tidak ada hubungan dengan udara luar, tekanan udara yang ada di dalam dan di luar rongga itu akan berbeda. Tenaga yang bekerja pada genderang telinga sebagai akibat perbedaan tekanan itu cenderung akan merusak genderang telinga. Untuk menjaga keseimbangan antara tekanan udara luar dengan tekanan udara yang ada di dalam rongga telinga tengah itu, telinga dilengkapi dengan tabung Eutakius. Tabung ini menghubungkan rongga telinga dengan udara luar melalui rongga mulut/hidung, tetapi dalam keadaan biasa ia tertutup.

Telinga tengah mempunyai dua fungsi utama. Pertama, dia memperbesar jumlah energi akustik yang masuk ke dalam telinga-dalam yang berisi cairan. Seandainya suatu gelombang bunyi di udara harus sampai ke pintu oval secara langsung, maka hampir seluruh energi akan dipantulkan oleh permukaan yang keras. Untuk memperbesar kemungkinan energi bunyi dapat dikirimkan ke telinga dalam, maka amplitudo variasi-variasi tekanan pada pintu oval perlu diperbesar. Pembesaran tekanan ini memungkinkan kita dapat mendengar bunyi yang energinya kira-kira 1000 kali lebih lemah daripada yang dapat kita dengar.

Fungsi kedua telinga tengah adalah melindungi telinga-dalam dari bunyi-bunyi yang terlalu keras. Ada beberapa macam kegiatan yang terjadi. Dua urat kecil, satu dihubungkan dengan genderang telinga dan yang satunya lagi ke tulang sanggurdi, bekerja sebagai reaksi refleks terhadap bunyi-bunyi keras. Yang pertama menarik genderang telinga dan yang kedua menarik tulang sanggurdi dari jendela oval. Kedua gerakan itu mengurangi efisiensi telinga tengah sebagai pengirim atau penerus bunyi. Mekanisme pelindung yang lain adalah perubahan tempat tulang sanggurdi berputar; seperti terlihat pada gambar berikut.

Sayang bahwa tidak satu pun di antara mekanisme pelindung itu yang bekerja dengan segera, sehingga, acapkali, bunyi keras yang tiba-tiba dapat menyebabkan kerusakan yang permanen pada telinga.



Gambar 41: Tulang Sanggurdi.

4.1.3 Telinga Dalam

Telinga dalam merupakan sistem rongga yang rumit dan halus dalam tulang tengkorak. Satu di antaranya, songga bergelung seperti siput, disebut rumah siput (lihat Gambar 40). Dalam rumah siput ini terjadi perubahan getaran mekanis menjadi rangsangan saraf. Rumah siput itu dibagi atas dua daerah yang berbeda hampir sepanjang rumah siput itu oleh sekat rumah siput. Bagian dalam sekat merupakan daerah ketiga (lihat Gambar 40). Pada sisi jendela oval sekat rumah siput itu terdapat skala vestibuli; di sisi lainnya, pada pangkal rumah siput, terdapat skala timpani. Kedua daerah itu berisi perilimfa, cairan yang kekentalannya hampir dua kali kekentalan air. Pada ujung sekat di bagian ujung rumah siput terdapat lubang helikotrema yang memungkinkan cairan lewat dengan leluasa di antara kedua rongga itu.

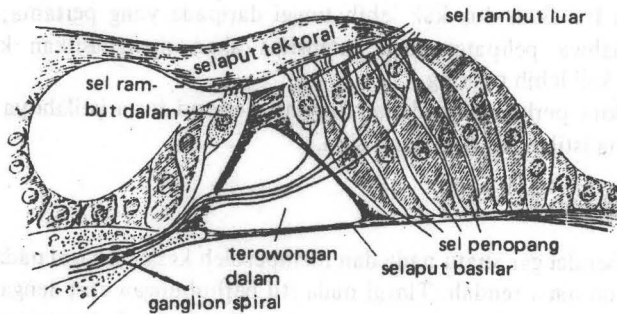
Struktur rumah siput itu dirangsang melalui jendela oval oleh gerakan-gerakan lempeng kaku tulang sanggurdi. Apabila jendela itu bergerak ke dalam, cairan dipindahkan ke arah ujung runcing rumah siput itu. Kalau gerakan itu pelan, cairan lewat melalui helikotrema dan kembali melalui sisi lainnya ke pangkal rumah siput itu dengan cara jendela bulat bergerak untuk memberi jalan kepada cairan itu. Variasi-variasi tekanan yang timbul pada cairan itu menyebabkan seluruh sekat itu bergetar.

Penampang membujur rumah siput itu, seperti pada Gambar 42, memperlihatkan struktur itu lebih jelas. Tengahnya yang kosong, pipa rumah siput, berisi cairan endolimfa yang sangat kental. Selaput Reissner menjadi batas antara skala vestibuli dan pipa dan selaput basilar memisahkan pipa dari skala timpani.

Sifat-sifat mekanis selaput basilar sangat menentukan cara sekat rumah siput bereaksi terhadap eksitasi melalui jendela ova. Kalau tulang sanggurdi tergeser ke dalam dengan tiba-tiba, maka sekat rumah siput itu mula-mula, akan menonjol ke bawah ke dalam skala timpani. Tonjolan itu kemudian akan berjalan sepanjang rumah siput menuju helikotrema, sambil membesar.

Reaksi terhadap rangsangan gelombang teratur sangat jelas. Seluruh sekat bergetar, tetapi amplitudo getaran pada tempat-tempat yang berlainan di sepanjang sekat itu sangat bergantung kepada frekuensi yang dipakai. Untuk frekuensi-frekuensi tinggi, getaran pada sekat itu adalah paling tinggi dekat jendela oval. Untuk frekuensi-frekuensi rendah, tempat amplitudo maksimum berpindah ke arah ujung yang lebih lebar dan elastis.

Kini tinggal mengubah gerakan mekanis selaput basilar itu menjadi isyarat-isyarat yang dapat dikirimkan ke otak. Alat "pengubah" itu terdiri atas sekumpulan sel kecil yang disebut alat Corti, seperti tampak pada Gambar 42 berikut.



Gambar 42: Rumah siput (penampang membujur).

Isyarat-isyarat pada sistem saraf dikirimkan ke otak sebagai pulsa-pulsa elektrokemis melalui urat-urat saraf. Urat-urat saraf sistem auditoris memanjang sampai ke dalam alat Corti. Ujung saraf-saraf ini sangat dekat dengan sel-sel rambut indera. Apabila selaput basilar bergetar karena gelombang bunyi yang datang, sel-sel rambut itu dibengkokkan. Sel-sel itu kemudian merangsang urat-urat saraf auditoris, membuat pulsa-pulsa elektrokemis yang dikirimkan ke otak.

4.2 Persepsi Bunyi

Sistem pendengaran tidak dapat bereaksi terhadap semua ciri yang ada pada gelombang bunyi, dan karena yang tidak disadari tidak bermanfaat untuk komunikasi, maka yang paling penting adalah menentukan apa yang kita sadari, berbagai macam persepsi yang kita miliki, dan apa batas-batas kemampuan kita dalam persepsi. Sementara itu kita juga tertarik bagaimana persepsi kita itu berhubungan dengan informasi akustik yang ada pada gelombang akustik dan dengan pembentukan tekanan yang berubah-ubah agar dapat mengamati dan mengelompokkan transformasi-transformasi yang timbul pada berbagai keadaan tuturan.

Kita mendengar bunyi tuturan berdasarkan empat kategori persepsi: tinggi nada, kenyaringan, kualitas, dan panjang. Ini merupakan kategori-kategori yang subjektif dan jangan dipersamakan dengan kategori fisiologis atau fisik getaran pita suara/frekuensi dasar, upaya pernapasan/intensitas, bentuk rongga/struktur spektrum, dan lama fisik. Adalah benar bahwa kalau kita lipatkan laju getaran pita suara atau frekuensi dasar, kita akan mendengar nada yang lebih tinggi. Namun, kita tidak dapat menganggap bahwa na-

da kedua itu akan dua kali lebih tinggi daripada yang pertama; juga tidak berarti bahwa pelipatgandaan intensitas akan menghasilkan kenyaringan yang dua kali lebih nyaring.

Jadi, kita perlu membedakan dimensi persepsi serta istilahnya dengan dimensi serta istilah fisiologi dan fisika.

4.2.1 Tinggi Nada

Kita mendengar suatu nada dan memperoleh kesan sebagai nada yang tinggi atau pun nada rendah. Tinggi nada itu berhubungan erat dengan frekuensi nada tersebut. tetapi hubungan antara fungsi nada dan frekuensinya itu sangat rumit. Pada daerah frekuensi yang rendah, di bawah 1000 Hz, hubungan itu kurang lebih langsung; artinya, perubahan tertentu—katakanlah 150 Hz—akan menunjukkan perubahan tinggi nada yang kurang lebih sama, terlepas dari apakah perubahan dari 350 – 500 Hz atau 850 – 1000 Hz. Namun, di atas 1000 Hz interval frekuensi tertentu semakin tidak menimbulkan perbedaan tinggi nada. Jadi, untuk membuat tinggi nada yang berkesan dua kali lebih tinggi, kita mungkin harus mempertinggi frekuensi nada itu sebesar empat kali. Amplitudo getaran juga dapat mempengaruhi tinggi nada yang terdengar itu.

Pendengaran kita paling sensitif di daerah di bawah 1000 Hz. Pada daerah ini kita dapat mendengar perbedaan tinggi dua nada yang berbeda 3 Hz asal saja keadaan menguntungkan. Daerah ini meliputi daerah frekuensi dasar yang bertalian dengan getaran pita suara. Walaupun dalam keadaan ideal kita dapat membedakan tinggi nada yang berbeda 3 Hz, dalam komunikasi paling tidak diperlukan satu semiton.

Kita perlu membedakan persepsi kita terhadap tinggi nada yang bertalian dengan getaran pita suara atau frekuensi dasar bunyi periodik, dan persepsi kita terhadap harmonik yang lebih tinggi bunyi-bunyi itu dan getaran aperiodik bunyi-bunyi lain. Bunyi yang tidak mempunyai frekuensi dasar, misalnya [s], tidak mudah mendengar tinggi nada yang pasti. Pada bunyi-bunyi periodik, seperti vokal, kita dipengaruhi oleh harmonik; pola-pola formant bertalian dengan persepsi kita terhadap perbedaan kualitas bunyi-bunyi itu. Kita tidak mendengar harmonik itu sebagai tinggi nada yang dapat diidentifikasi.

Di dalam bertutur, kita tidak menggunakan skala tinggi nada yang besar. Skala tinggi nada itu berbeda dari orang ke orang namun tidak akan melebihi dua setengah oktaf. Batas daerah tinggi nada seseorang tidak penting karena setiap orang harus dapat memanfaatkan pola-pola tinggi nada yang konvensional dalam bahasa mereka walaupun mereka mempunyai daerah tinggi

suara yang berbeda-beda. Namun, tinggi nada relatif pada suara perseorangan penting.

4.2.2 Kenyaringan

Kenyaringan bunyi-suara, dimensi persepsi yang lain, pada dasarnya berhubungan dengan intensitas bunyi, tetapi hubungan itu juga tidak sederhana. Di tengah daerah frekuensi, telinga kita dapat mendengar tona yang mempunyai intensitas kecil. Tona yang berfrekuensi sangat tinggi dan yang berfrekuensi sangat rendah harus mempunyai intensitas yang tinggi untuk dapat disadari. Jadi, sebuah tona dengan frekuensi 4000 Hz mungkin terdengar sama saja dengan tingkat acuan (0 db), tetapi, tona dengan 50 Hz akan membutuhkan penaikan intensitas 50 db untuk dapat terdengar, dan tona dengan 10000 Hz akan membutuhkan penaikan intensitas 40 db lebih daripada tona dengan 4000 Hz itu untuk dapat terdengar. Jika kita perhatikan bahwa 40 db berarti rasio dari 10000: 1, maka keragaman kita dalam bereaksi terhadap intensitas dalam hubungan dengan frekuensi menjadi jelas.

Pada daerah tengah frekuensi yang paling peka, banyaknya intensitas yang dapat kita beri reaksi sangat besar. Baru setelah kita mencapai 140 db, telinga kita merasakan sakit. Dalam tuturan normal kita berhadapan dengan intensitas antara 25 db – 85 db dan itu berhubungan dengan bisikan lembut dan teriakan keras diukur kurang lebih 90 cm dari mulut penutur. Lebih jauh, kita kurang peka terhadap kenyaringan dibandingkan dengan perubahan tinggi nada.

Percobaan-percobaan menunjukkan bahwa pada frekuensi tertentu, yang keadaannya ideal, kita dapat membedakan sekitar 250 atau lebih tingkat kenyaringan suatu tona murni, sedangkan pada kenyaringan tertentu kita dapat mendengar lebih 1000 macam perubahan tinggi nada.

Terlepas dari kenyataan itu, kita menggunakan kenyataan dalam bahasa jauh lebih kasar dibandingkan dengan tinggi nada. Kerumitan tinggi nada dalam bahasa dan kehalusan reaksi kita terhadap tinggi nada itu tidak dapat dibandingkan dengan pola kenyaringan yang terdapat dalam bahasa.

Perlu dinyatakan bahwa, mengenai frekuensi, kita bereaksi terhadap perbedaan intensitas pada frekuensi yang berbeda suatu spektrum bunyi, tetapi, kita tidak mendengar perbedaan itu sebagai perbedaan kenyaringan dalam arti bahwa kita mendengar suatu suku kata atau tuturan lebih nyaring daripada yang lain. Sebaliknya, kita menganggapnya sebagai perbedaan kualitas bunyi. Apabila intensitas formant kedua diperlemah, kita tidak bereaksi dengan mengatakan bahwa formant kedua kurang nyaring atau seluruh vokal itu kurang nyaring. Reaksi kita adalah bahwa vokal itu berubah kualitasnya. Jadi, per-

sepsi kita terhadap intensitas, seperti halnya persepsi kita terhadap frekuensi ada pada dua tingkat. Pada satu daerah kita menghubungkannya kepada kenyaringan bunyi itu dan pada daerah lainnya kita menghubungkannya dengan kualitas bunyi.

4.2.3 Kualitas Bunyi

Persepsi kita terhadap kualitas bunyi, sebagaimana diungkapkan di atas, bertalian dengan pola spektrum dan dengan kegiatan pita suara yang membentuknya. Kita lebih mudah mengungkapkan perbedaan kualitas daripada menyatakan mekanisme pembentukannya atau pola akustiknya. Jadi, jika ada dua orang yang mengucapkan kata *teh* [te], kita dapat mengatakan bahwa [t] mereka berbeda dan demikian pula [e] mereka, namun sukar sekali menyatakan perbedaan itu berdasarkan ciri artikulatoris ataupun berdasarkan ciri akustiknya. Tentu saja, hal itu dapat dilakukan kalau perbedaan itu cukup besar, tetapi kalau perbedaan itu kecil, hal itu sukar dijelaskan berdasarkan kriteria artikulatoris atau pun kriteria akustik.

Dengan pendahuluan itu, kita dapat menghubungkan persepsi kita terhadap bunyi-bunyi dan kelas bunyi dengan cara pembentukan dan sifat-sifat akustiknya. Dalam beberapa hal, kategori artikulatoris bunyi diberi label berdasarkan istilah auditoris.

Plosif

Dua hal harus hadir untuk dapat didengar sebagai bunyi plosif atau letup. Pertama, penutupan penuh ketika udara dimampatkan dan ini bertalian secara akustik dengan segmen yang 'senyap' yang tidak ada energi pada bunyi-bunyi hambat tak bersuara atau frekuensi rendah pada bunyi-bunyi hambat bersuara. Kedua, gerakan alat ucap ini cepat ke atau dari tempat artikulasi; ini bertalian dengan transisi forman yang tajam. Letupan udara, bertalian dengan ledakan akustik, dan tidak wajib harus hadir.

Sifat transisi forman dan berbagai ledakan yang berlainan, berhubungan dengan hambatan dan pelepasan kontak pada berbagai daerah artikulasi, memudahkan kita membedakan [p, b] dari [t, d] dan sebagainya. Istilah plosif itu tampaknya didasarkan kriteria auditoris yang berhubungan dengan gejala aliran udara melalui saluran sempit dan dengan getaran tak teratur. Acap kali kategori ini dapat dikelompokkan secara auditoris menjadi bunyi desis (seperti bunyi [s] dan frikatif. Perbedaan itu bertalian dengan tempat artikulasi, cara penyempitan, dan dengan daerah frekuensi tempat derau itu hadir serta dengan intensitas energi.

Lateral

Istilah ini adalah label artikulatoris persepsi yang bertalian dengan penutupan sepanjang garis tengah mulut dan aliran udara samping. Secara akustik, lateral mempunyai formant menyerupai vokal, hanya saja lebih lemah, dan perubahan F1 ke atas secara tiba-tiba kalau hubungan atau kontak lidah dilepas.

Aproksiman

Oleh karena bersuara, oral, dan tak berisik, aproksiman mempunyai formant seperti vokal walaupun agak berkurang dalam intensitasnya dan transisinya lambat. Ini bertalian dengan artikulasinya yang terbuka sifat meluncurnya.

Vokal

Persepsi kita terhadap kualitas vokal yang berbeda-beda bertalian secara artikulatoris dengan kurangnya penghambatan arus udara pada saluran suara, berbagai bentuk rongga mulut, hidung, dan faring. Energi akustik terkumpul pada formant yang jelas. Namun, di dalam kerja lapangan, tingkat artikulatoris dan akustik itu tidak banyak membantu dalam mengambil keputusan secara cepat mengenai persamaan dan perbedaan kualitas vokal. Oleh karena itu, dikembangkanlah metode perbandingan auditoris yang dikenal dengan nama *sistem vokal kardinal*.

Nasal

Nasal, misalnya [m] dan [n], sama dengan hambat dalam hal transisi, tetapi mereka berbeda karena nasal mempunyai formant yang hampir sama dengan formant vokal yang berhubungan dengan saluran suara bebas melalui hidung, meskipun formant-formant itu lebih lemah daripada formant-formant vokal karena penutupan di mulut. Tidak ada ledakan pada nasal. Semua nasal berbunyi sama—sejenis dengung—bila ditahan, dan kita bedakan satu dengan lain dari transisi yang bertalian dengan penutupan/pembukaan di mulut pada tempat-tempat yang berbeda. Istilah nasal adalah istilah artikulatoris. Secara auditoris kita dapat menggunakan dengung, walaupun ini tidak lazim.

Bunyi getar (tril)

Persepsi kita terhadap bunyi getar berhubungan dengan gangguan terhadap arus udara yang cepat, yaitu penutupan sempurna, pemampatan, dan pelepasan yang lebih cepat daripada untuk plosif. Di samping itu, formant menyerupai vokal yang jelas tampak di antara segmen "kesenyapan" singkat oleh penutupan. Istilah getar adalah label auditoris.

Hempas

Sama seperti bunyi getar, tetapi hanya satu gerakan cepat.

Frikatif

Istilah ini adalah istilah auditoris karena hanya telinga kita saja yang menyatakan kehadiran bunyi berisik. Persepsi kita terhadap bunyi berisik tak dapat membantu. Oleh karena itu, metode perbandingan auditoris telah dibuat, dikenal dengan sistem vokal kardinal.

4.3 Pendengaran

Setiap bunyi yang terdapat dalam batas pendengaran kita akan kita dengar asal saja bunyi itu diteruskan ke telinga kita. Namun, tidak semua bunyi yang sampai ke telinga kita harus kita dengarkan dengan penuh perhatian. Di tempat-tempat ramai, misalnya distasiun kereta api, kita dapat memusatkan perhatian kita pada bunyi-bunyi berupa pengumuman dari petugas stasiun, sementara percakapan atau teriakan lain kita kesampingkan. Perhatian kita dapat kita alihkan dari saat ke saat dengan cepat. Bahkan, kadang-kadang kita dapat memantau dua percakapan pada saat yang sama untuk beberapa saat yang singkat. Seorang ibu, misalnya, dapat terlibat dalam percakapan yang mengasyikkan sementara suara tangis anaknya yang lemah tetap dapat terdengar.

Di dalam melakukan kegiatan mendengarkan kita bersifat selektif dengan memusatkan perhatian kita terhadap rangsangan akustik tertentu. Akan tetapi, di dalam mendengarkan bahasa kita, tidak perlu dipusatkan perhatian kita dari saat ke saat terhadap bunyi-bunyi yang kita dengar itu. Kita tidak perlu memusatkan perhatian kita bagaimana sifat bunyi diucapkan kalimat demi kalimat. Kita cukup mendengar sekedar untuk memperoleh kesan apa yang mungkin dan benar-benar dikatakan oleh pembicara. Waktu lain dapat kita pergunakan untuk memikirkan jawaban atau reaksi kita. Hal itu mungkin kita lakukan karena kita mengetahui kaidah-kaidah bahasa itu.

Pada umumnya dalam mendengarkan percakapan atau tuturan lain, kita hanya memusatkan perhatian pada usaha mendapatkan makna dibalik bunyi-bunyi itu. Sebaliknya seorang ahli fonetik, kalau mendengarkan bunyi, ia akan memusatkan perhatian pada ciri-ciri bunyi yang didengar itu sedangkan arti di balik bunyi-bunyi itu mungkin sekali tidak digubris.

Semenjak penemuan alat perekam (*tape recorder*), tuturan dapat direkam sehingga memungkinkan para fonetisi dan ahli-ahli ilmu bahasa yang berkepentingan dapat menjadikannya sebagai bahan mentah penelitiannya.

Rekaman (data) itu menguntungkan karena dapat disimpan lama dan dapat diputar berulang kali untuk mendapatkan hasil yang baik.

Umpan Balik

Hasil analisis bunyi dengan mesin tidak dapat menjelaskan kepada kita bunyi-bunyi itu tanpa bantuan telinga. Informasi mesin demikian banyaknya dewasa ini sehingga kita dapat mengetahui ciri-ciri bunyi mana yang relevan atau tak relevan, mana yang pokok atau tambahan hanya dengan menyaringnya dengan bantuan telinga. Telinga juga sangat dominan dalam fungsinya sebagai pemantau apa yang kita ucapkan. Jika kita berbicara, bunyi tidak hanya merangsang telinga pendengar tetapi juga merangsang telinga kita. Umpan balik ini sangat penting. Apabila seorang anak lahir bisu, ia tidak akan dapat belajar bicara secara normal. Pengetahuan tentang cara pembentukan bunyi serta struktur akustiknya tidak dapat menggantikan kedudukan kemampuan mendengarkan bunyi-bunyi itu. Orang yang menjadi tuli secara berangsur-angsur, kemampuannya bertutur akan berkurang.

Latihan Pendengaran

Sejumlah orang mempunyai kemampuan membedakan bunyi-bunyi dengan baik sekali. Lainnya kurang mendapat karunia. Kelompok pertama, kalau mendengarkan bahasa asing, biasanya lebih menyadari keasingan bunyi-bunyi itu, sedangkan kelompok kedua itu cenderung mendengar bunyi-bunyi bahasa asing itu menurut ukuran bunyi-bunyi bahasanya. Ada pula sejumlah orang yang dapat menyadari perubahan-perubahan dalam hal tinggi nada, sementara yang lainnya sangat lemah dalam membedakan berbagai tinggi nada itu. Kelompok belakangan ini dikenal sebagai kelompok yang "buta nada". Walaupun demikian, pada umumnya kelompok "buta nada" ini dapat membedakan perubahan tinggi nada yang fungsional dalam bahasa mereka. Jadi, bakat menyanyi dan bakat bahasa tampaknya berbeda dalam hal nada ini.

Betapa pun kecilnya bakat seseorang dalam membedakan bunyi-bunyi bakat tersebut dapat dilatih.

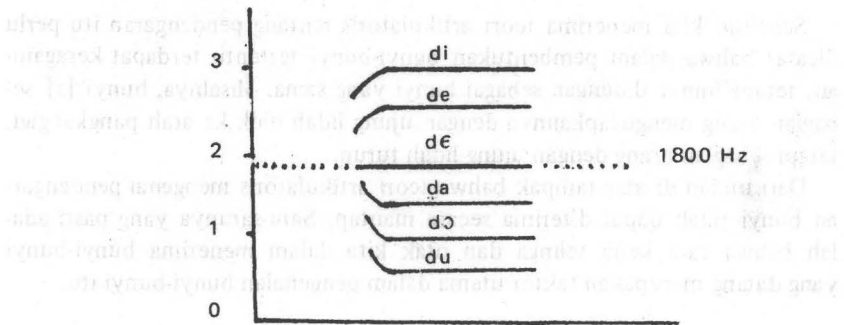
Artikulasi dan Pendengaran

Kegiatan mendengarkan dan mengucapkan bunyi sangat erat hubungannya. Makin baik seseorang dalam mendengar bunyi, makin baik ia mengucapkan bunyi itu dan ini sangat erat hubungannya dengan umpan balik yang dibi-

carakan di atas. Namun, kebalikannya mungkin kurang disadari; makin mampu seseorang membuat berbagai bunyi, makin baiklah orang itu dalam mendengar bunyi. Itu berarti bahwa latihan membuat berbagai bunyi sebenarnya juga berarti meningkatkan kemampuan seseorang untuk membedakan berbagai bunyi dengan telinga.

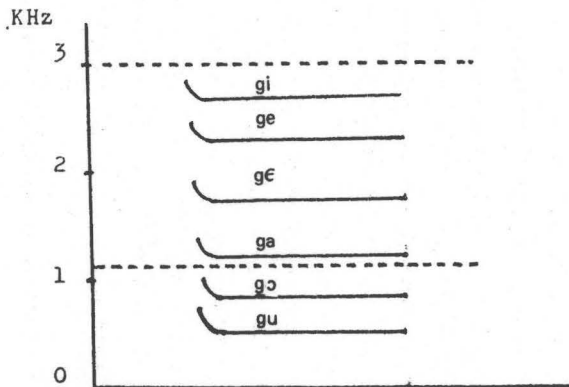
Di dalam praktik, jika seseorang mendengar bunyi yang sukar menentukan identitasnya, maka ia akan mencoba menirukan bunyi itu; kalau ia merasa puas dengan hasil tiruan itu menurut pendengarannya, maka ia akan menarik kesimpulan mengenai identitas bunyi itu berdasarkan pengucapan dan pendengarannya itu. Hal ini mudah dimengerti dalam kaitan dengan seorang penutur: bahwa hubungan antara pengucapan dan pendengaran tentu saja, dan seharusnya, dekat karena keduanya diatur oleh otak yang sama. Namun, terhadap ucapan orang lain, kita tidak mempunyai persepsi langsung mengenai pengucapan yang mereka lakukan seperti yang dapat kita lakukan dalam tuturan kita sendiri. Hal ini mengisyaratkan bahwa kita menafsirkan bunyi-bunyi yang kita dengar seperti dibuat oleh alat-alat ucap yang sama dengan yang kita pergunakan dalam membuat bunyi-bunyi itu. Sesungguhnya itulah yang terjadi ketika seorang peneliti mencoba menirukan bunyi tertentu sebelum ia memberikan deskripsi terhadap bunyi itu. Masalahnya adalah—mungkinkah hal ini dapat diperluas pada cara kita menanggapi semua bunyi? Jika hal ini dapat dilakukan kita tentu dapat menerangkan perbedaan-perbedaan mencolok antara apa yang kita dengar dan rekaman akustik.

Percobaan-percobaan dengan bunyi-bunyi sintesis repintas lalu menunjukkan bahwa kita menafsirkan bunyi-bunyi itu berdasarkan persepsi kita mengenai cara pengucapan bunyi-bunyi itu. Gambar 43 berikut memperlihatkan bagaimana rekaman atau ciri akustik yang berbeda ditafsirkan sama sebagai [d] + vokal. Bunyi [d] mempunyai transisi pada frekuensi + 1800 Hz. Transisi itu menggambarkan perubahan dari penutupan ke posisi terbuka untuk artikulasi vokal. Titik transisi 1800 Hz itu merupakan frekuensi formant kedua (F₂) yang berkaitan langsung dengan tempat artikulasi bunyi hambat [d]. Apabila F₂ vokal yang mengikuti lebih tinggi dari 1800 Hz, maka transisi itu akan naik dan kalau F₂ vokal yang mengikuti [d] itu lebih rendah dari 1800 Hz, maka transisi itu akan menurun. Walaupun pada Gambar 43 tampak bahwa titik awal transisi itu tidak semua berasal dari 1800 Hz, bunyi-bunyi terdengar adalah [d] + vokal. Hal ini berarti bahwa satu-satunya yang menyatukan bunyi-bunyi dengan ciri akustik yang beragam itu adalah artikulasinya, yaitu bahwa semua dibentuk dengan melekatkan ujung lidah pada pangkal gigi yang diikuti dengan pelepasan kontak dalam waktu relatif singkat (tidak lebih dari sepersepuluh detik).



Gambar 43 : Sketsa transisi F2 untuk [d] sebelum vokal.

Lebih rumit lagi adalah bunyi [g] yang mempunyai dua titik transisi, yaitu + 3000 Hz bila [g] mendahului vokal depan seperti [i, e, ε, a] dan + 1200 Hz kalau [g] mendahului vokal belakang seperti [ɔ, o, u]. Hal ini diperlihatkan pada gambar 44 berikut.



Gambar 44 : Sketsa transisi F2 untuk [g] di depan berbagai vokal.

Bagaimana kita mengenal bahwa semua transisi itu menunjukkan bunyi [g] kalau kita tidak menganggap bahwa belakang lidah setiap kali dipakai dalam pengucapan bunyi-bunyi itu?

Sebelum kita menerima teori artikulatoris tentang pendengaran itu perlu dicatat bahwa dalam pembentukan bunyi-bunyi tertentu terdapat keragaman, tetapi bunyi didengar sebagai bunyi yang sama. Misalnya, bunyi [s] sebagian orang mengucapkannya dengan ujung lidah naik ke arah pangkal gigi, tetapi sebagian orang dengan ujung lidah turun.

Dari uraian di atas tampak bahwa teori artikulatoris mengenai pendengaran bunyi tidak dapat diterima secara mantap. Satu-satunya yang pasti adalah bahwa cara kerja telinga dan otak kita dalam menerima bunyi-bunyi yang datang merupakan faktor utama dalam pengenalan bunyi-bunyi itu.



Gambar 4.1 : Grafik intensitas bunyi (dB) terhadap frekuensi (Hz)

Bagaimana kita mengenal bahwa semua bunyi itu menunjukkan bunyi [s] kalau kita tidak menganggap bahwa belalang lidah setiap kali diucapkan? Apakah bunyi-bunyi itu?

BAB V FONETIK LINGUISTIK

Sejauh ini bunyi diperlakukan sebagai satuan yang tidak dapat diuraikan lagi atas unsur-unsur yang lebih kecil. Hal itu, atau kesan mengenai hal itu, tercermin dalam cara pelambangan bunyi-bunyi. Anggapan bahwa bunyi merupakan unsur bahasa terkecil masih terdapat di kalangan kaum ahli ilmu bahasa. Di kalangan ahli fonologi, anggapan itu sudah mulai hilang. Penggunaan lambang oleh para ahli fonologi dimaksudkan hanya sebagai keringkasan penulisan. Setiap segmen yang terdapat pada kata sebenarnya merupakan kumpulan sejumlah ciri bunyi. Jadi, konsonan [m] pada kata *mau* sebenarnya merupakan singkatan penulisan ciri-ciri suara, bilabial, nasal, hambat, dsb.

Telaah linguistik dewasa ini, khususnya dalam telaah fonologi, banyak menggunakan teori ciri distingtif. Ciri-ciri distingtif itu tidak lain adalah seperangkat ciri fonetik yang dipergunakan untuk membedakan bunyi-bunyi fungsional (fonem) dalam suatu bahasa. Persoalan yang dihadapi para ahli fonologi adalah menentukan perangkat ciri yang diperlukan agar menghasilkan deskripsi yang benar dan ekonomis. Untuk itu, di bawah ini akan dibicarakan dua kemungkinan pilihan—perangkat ciri yang disebut ciri-ciri utama (kebanyakan didasarkan pada kategori tradisional) dan perangkat ciri yang dianjurkan oleh Chomsky dan Halle (1968).

5.1 Sistem Ciri Utama

Ciri utama adalah suatu sifat yang dapat diukur yang dapat dipakai untuk mengklasifikasikan bunyi-bunyi suatu bahasa. Misalnya, ciri utama nasal mengelompokkan fonem-fonem bahasa Indonesia ke dalam fonem yang [+ nasal], yaitu /m, n, ɲ, ŋ/ dan fonem yang [- nasal], yaitu semua fonem bahasa Indonesia lainnya.

Perangkat ciri utama itu dapat dipakai untuk mengelompokkan bunyi-bunyi berperilaku sama terhadap kaidah-kaidah fonologi. Dalam hubungan

dengan kaidah-kaidah itu, ciri utama dipergunakan untuk menunjukkan kelas natural bunyi-bunyi. Jadi, ciri [-suara], misalnya, dipakai untuk mengelompokkan fonem-fonem bahasa Indonesia /p, t, k, s/. Fonem-fonem ini merupakan satu kelompok dalam beberapa kaidah fonologi, misalnya, pelepasan bunyi-bunyi itu bila menjadi awal kata dasar dan mendapat awalan *meN-*.

Masing-masing ciri utama itu menunjukkan suatu sifat yang dapat diukur. Jadi, ciri nasal menunjukkan tingkat penurunan ujung langit-langit lunak. Setiap bunyi dapat dinyatakan berdasarkan tingkat penurunan langit-langit lunak itu, kalau ada, pada waktu pembentukan bunyi tersebut. Dalam hubungan ini, setiap ciri merupakan skala fisik.

Tabel 6 berikut memperlihatkan sejumlah ciri utama yang dapat dipakai untuk mendeskripsikan bunyi-bunyi dalam bahasa Indonesia. Istilah-istilah yang terdapat pada tabel itu pada umumnya sudah dikenal dan dapat ditafsirkan berdasarkan definisi-definisi yang diberikan di depan. Kategori-kategori tradisional yang telah dibicarakan di dalam uraian sebelumnya sangat mirip dengan perangkat ciri utama itu.

Ciri utama yang paling sederhana untuk pendeskripsian bunyi-bunyi adalah ciri suara. Semua segmen bahasa Indonesia dapat dikelompokkan sebagai segmen yang [+suara] atau [-suara]. Apabila suatu ciri dapat dipakai untuk mengelompokkan bunyi-bunyi berdasarkan dua kemungkinan, maka ciri itu disebut ciri biner.

Nama Ciri	Kemungkinan Pengelompokan	Segmen Bahasa Indonesia
Suara	[+suara]	b, d, g, m, n, ɲ, ŋ, z, dz, w, j, l, r (dan semua vokal)
Tempat	[-suara]	p, t, k, f, s, tc, c, x, h, ?
	[labial]	p, b, m, w, f
	[alveolar]	t, d, s, l, r, z, n
	[palatal]	c, z, dz, tc, j, n (dan vokal depan)
	[velar]	k, g, x, n (dan vokal belakang)
Hambat	[glotal]	?, h
	[hambat]	p, t, k, b, d, g, g, ? (dan semua nasal)
	[frikatif]	f, s, z, c, x, h
	[aproksiman]	w, r, l, j (dan semua vokal)
Nasal	[+nasal]	m, n, ɲ, ŋ
	[-nasal]	(semua segmen lain)
Lateral	[+lateral]	l
	[-lateral]	(semua segmen lain)

(Lanjutan)

Nama Ciri	Kemungkinan Pengelompokan	Segmen Bahasa Indonesia
Sonoran	[+sonoran]	r, l, (semua nasal dan vokal)
Tinggi	[-sonoran]	(semua konsonan lain)
	[maksimum]	(semua konsonan, kecuali w, j)
	[3tinggi]	i, u, w, j
	[2tinggi]	e, o
Belakang	[1tinggi]	e, a
	[+belakang]	u, o, a, k, g, n, x, h ?
Silabik	[-belakang]	i, e, ə (dan semua konsonan lain)
	[+silabik]	semua vokal
	[-silabik]	semua konsonan

Tabel 6: Beberapa ciri utama untuk pengelompokan segmen-segmen dalam bahasa Indonesia.

Ciri utama kedua yang dapat dipakai untuk pengelompokan bunyi-bunyi bahasa Indonesia adalah ciri tempat. Ciri ini mancanilai, artinya bahwa bunyi-bunyi harus dikelompokkan berdasarkan beberapa kemungkinan (lebih dari dua). Bagi bahasa Indonesia diperlukan lima kategori; bagi bahasa yang lain mungkin diperlukan kategori tambahan atau perangkat kategori yang berbeda. Untuk bahasa Inggris, misalnya, kategori dental perlu dibedakan dari kategori alveolar karena terdapat kontras antara dental frikatif [θ, ð] dan alveolar frikatif [s, z].

Ciri utama hambat juga merupakan ciri yang mancanilai. Ciri ini menyatakan tiga kemungkinan dalam bahasa Indonesia. Dalam kategori [hambat] termasuk semua bunyi yang dalam pembentukannya, kedua artikulator merapat satu sama lain. Selain konsonan hambat oral /p, b, t, d, k, g, ʔ/, konsonan nasal /m, n, ŋ/ juga termasuk dalam kategori ini. Bunyi-bunyi yang dikategorikan sebagai [frikatif] adalah bunyi-bunyi yang dalam pembentukannya kedua artikulator kurang merapat. Bunyi-bunyi lainnya mempunyai tingkat perapatan artikulator yang lebih kecil lagi dan dikelompokkan sebagai [aproksiman].

Ciri nasal dan leteral, merupakan ciri biner. Pengklasifikasian bunyi berdasarkan masing-masing ciri itu dapat dilihat pada Tabel 6 di atas. Keterangan tambahan tidak perlu di sini.

Ciri sonoran agak lain dari ciri-ciri yang dibicarakan sejauh ini. Ciri itu mengacu kepada sifat auditoris (sebagai lawan artikulatoris) bunyi-bunyi yang diklasifikasikan. Ciri ini menunjukkan banyaknya energi akustik pada bunyi. Ciri ini memisahkan segmen-segmen yang dapat menjadi inti suku kata.

Ciri tinggi dan belakang terutama menyangkut pengklasifikasian bunyi-bunyi vokal. Untuk penganalisisan bahasa Indoensia yang diusulkan di sini, vokal dapat diberi ciri salah satu dari tiga tinggi vokal. Konsonan diberi nilai tinggi maksimum. Untuk kategori belakang, baik vokal maupun konsonan dapat diklasifikasikan berdasarkan nilai biner ciri belakang itu. Untuk vokal [ə], yang secara tradisional disebut vokal sentral, dapat diberi nilai [1 tinggi, belakang].

Ciri terakhir dalam tabel itu memisahkan vokal dari konsonan. Jadi, ciri tersebut membedakan [i] dan [u] dari [j] dan [w].

Perlu ditambahkan bahwa di samping ciri-ciri utama yang diberikan di dalam Tabel 6 itu masih banyak ciri lain. Dalam bagian berikut akan disajikan sistem ciri yang dikemukakan oleh Chomsky dan Halle dalam *The Sound Pattern of English* yang banyak pengaruhnya terhadap perkembangan telaah fonologi.

5.2 Sistem Ciri Chomsky dan Halle

Banyak di antara ciri yang dikemukakan oleh Chomsky dan Halle dalam buku mereka di atas yang sama dengan ciri utama yang telah dibicarakan secara ringkas di atas. Di dalam sistem mereka, setiap ciri dipersyaratkan harus mempunyai nilai biner. Sebagai akibat kendala ini, maka diperlukan ciri lain untuk pengklasifikasian aspek-aspek yang dinyatakan dengan ciri mancanilai dalam sistem ciri utama.

Chomsky dan Halle menggunakan enam ciri untuk menyatakan tempat artikulasi bunyi.

Anterior—Nonanterior

Menurut definisi yang diberikan oleh Chomsky dan Halle, bunyi anterior adalah bunyi yang dibuat dengan hambatan yang terjadi di depan daerah palato-alveolar di dalam mulut; bunyi nonanterior dibuat tanpa hambatan demikian itu. Daerah palato-alveolar adalah tempat bunyi [s] (IPA = [S]) bahasa Inggris dibuat.

Ciri ini membagi bunyi dalam kelompok yang dibentuk di bagian depan mulut, seperti [p, t], sebagai lawan dari bunyi yang dibentuk di bagian yang lebih ke belakang, seperti [t S, k].

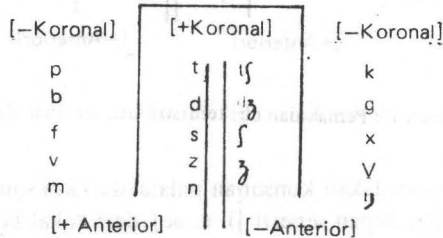
Bunyi-bunyi yang dibuat dengan tempat artikulasi yang berlainan dibagi lebih lanjut oleh ciri.

Koronal—Nonkoronal

Bunyi koronal adalah bunyi yang dibentuk dengan daun lidah diangkat dari posisi netralnya; bunyi nonkoronal adalah bunyi yang dibentuk dengan

daun lidah dalam posisi netral. Daun lidah dalam pembentukan bunyi alveolar dan palatoalveolar, seperti [t] dan [tʰ], diangkat dari posisi netralnya.

Berdasarkan ciri anterior dan koronal itu, maka bunyi terbagi seperti tampak pada bagan berikut.



Bagan 6: Pengelompokan bunyi berdasarkan ciri anterior dan koronal

Pembagian lebih lanjut tempat artikulasi diperoleh dengan ciri berikut.

Terdistribusi—Tak terdistribusi

Bunyi terdistribusi adalah bunyi yang dibuat dengan penyempitan yang terbentang panjang pada arah arus udara; bunyi takterdistribusi dibentuk dengan penyempitan yang pendek.

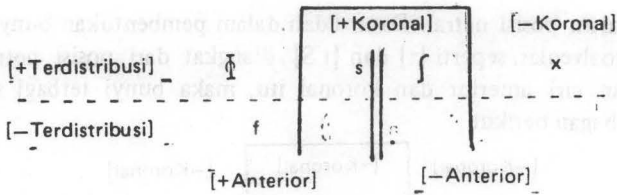
Ciri itu dipakai untuk membedakan bunyi-bunyi frikatif. Ciri itu membedakan frikatif bilabial [ɸ β], yang dalam artikulasi frikatif terdistribusi sepanjang permukaan bibir, dari frikatif labiodental [f, v], yang artikulasinya melibatkan pinggir gigi bawah yang tajam. Ciri itu dapat pula dipakai untuk membedakan frikatif dental [θ, ð], yang melibatkan ujung lidah dan pinggir gigi atas, dari frikatif alveolar [s, z], dengan saluran artikulatoris oleh lidah yang lebih panjang. Demikian pula halnya dengan frikatif retrofleksi [ʃ, ʒ] yang mempunyai saluran artikulatoris pendek yang terbentuk oleh lidah, sedangkan pada frikatif palato-alveolar [ʃ, ʒ] artikulasi terdistribusi pada saluran yang lebih panjang yang melibatkan daun lidah.

Dengan ketiga ciri yang dibicarakan di atas, tujuh tempat artikulasi dapat dinyatakan seperti tampak pada Bagan 7 berikut.

Pembedaan bunyi-bunyi palatal seperti [ç, c] dari bunyi-bunyi velar yang bertalian [x, k] melibatkan ciri lain.

Belakang—Nonbelakang

Bunyi belakang dibentuk dengan menarik ke belakang badan lidah dari posisi netral; bunyi nonbelakang dibentuk tanpa penarikan lidah dari posisi



Bagan 7 : Pemakaian ciri terdistribusi, koronal, dan anterior.

netral. Selain membedakan konsonan palatal dari konsonan velar, ciri ini juga membedakan vokal depan seperti [i, e, ae] dari vokal belakang seperti [u, o, ɔ].

Kedua ciri yang dipakai untuk membedakan konsonan-konsonan velar, uvular, dan faringal juga mempunyai peranan dalam pengklasifikasian vokal.

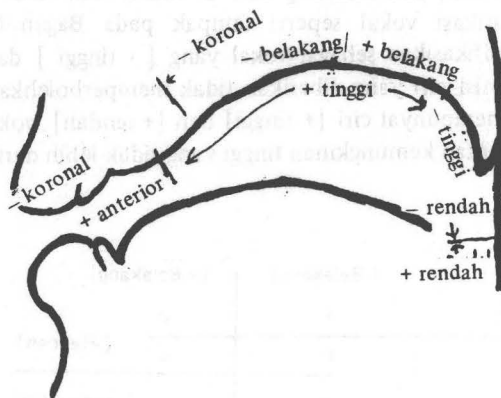
Tinggi—Tak tinggi

Bunyi lajur dibentuk dengan mengangkat badan lidah di atas tingkat yang akan ditempati pada posisi netral; bunyi taktinggi dibuat tanpa pengangkatan lidah demikian itu.

Rendah—Takrendah

Bunyi rendah dibentuk dengan menurunkan badan lidah di bawah tingkat yang ditempati pada posisi netral; bunyi takrendah dibentuk tanpa penurunan badan lidah yang demikian itu.

Kedua ciri ini jelas merupakan kebalikan satu dengan yang lain, sehingga tidak mungkin suatu segmen mempunyai ciri [+ tinggi] dan [+ rendah]. Sepanjang yang menyangkut konsonan, hubungan ciri-ciri ini dan beberapa ciri Chomsky dan Halle yang lain diperlihatkan pada Gambar 45. Tabel 7 merupakan rangkuman spesifikasi tempat artikulasi. Nilai [+X] dan [-X] dipakai dalam kolom untuk ciri terdistribusi. Ini merupakan cara lain untuk menyatakan bahwa kalau ciri itu mempunyai nilai [+] pada suatu keadaan, maka ciri itu harus mempunyai nilai [-] pada keadaan yang lain. [X] merupakan variabel yang dapat mempunyai nilai [+] atau [-]. Apa pun, misalnya, nilai yang diberikan dalam membuat spesifikasi konsonan dental, nilai kebalikan harus diberikan dalam membuat spesifikasi konsonan alveolar. Ini tepat hanya kalau perbedaan antara bunyi-bunyi dental dan alveolar ialah karena salah satu di antaranya mempunyai artikulasi yang terdistribusi sepanjang daun lidah dan yang lainnya menggunakan ujung lidah. Kalau keduanya menggunakan ujung lidah, sistem ini tidak dapat diterapkan.



Gambar 45: Representasi ciri-ciri biner Chomsky dan Halle untuk tempat artikulasi berdasarkan diagram artikulatoris. Artikulasi sekunder dianggap tidak ada (menurut Ladefoged, 1975)

	Anterior	Kononal	Tinggi	Belakang	Rendah	Terdistribusi
Bilabial	+	-	-	-	-	+
Labiodental	+	-	-	-	-	-
Dental	+	+	-	-	-	+ α
Alveolar	+	+	-	-	-	- α
Retrofleks	-	+	+	-	-	-
Palato-alveolar	-	+	+	-	-	+
Palatal	-	-	+	-	-	-
Velar	-	-	+	+	-	-
Uvular	-	-	-	+	-	-
Faringal	-	-	-	+	+	+
Glotal	-	-	-	+	+	+

Tabel 7: Hubungan antara istilah-istilah tempat artikulasi dengan ciri-ciri Chomsky dan Halle.

Ciri tinggi, rendah, dan belakang dari Chomsky dan Halle dapat dipakai untuk mengklasifikasi vokal seperti tampak pada Bagan 8 berikut. Vokal sedang diklasifikasikan sebagai vokal yang [- tinggi] dan [- rendah]. Oleh karena definisi ciri yang diberikan tidak memperbolehkan suatu bunyi secara simultan mempunyai ciri [+ tinggi] dan [+ rendah], vokal haruslah diklasifikasi berdasarkan kemungkinan tinggi yang tidak lebih dari tiga.

	[-Belakang]	[+Belakang]	
[+ Tinggi]	i	u	
[- tinggi]	e	o	[-Rendah]
	ae	ɔ	[+Rendah]

Bagan 8 : Pemakaian ciri tinggi, belakang, dan rendah dalam pengklasifikasian vokal.

Chomsky dan Halle juga menggunakan ciri yang menunjukkan posisi bibir:

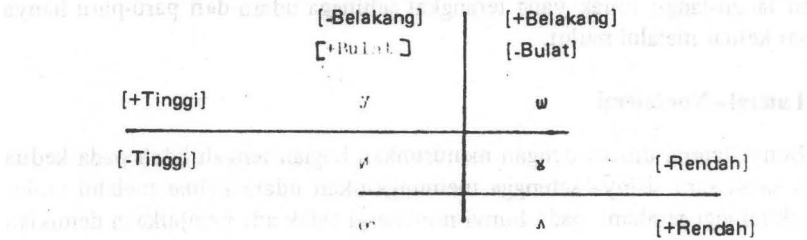
Bulat—Takbulat

Bunyi bulat dibuat dengan penyempitan lubang bibir; bunyi takbulat dibuat tanpa penyempitan yang demikian itu. Ciri bulat ini seringkali mempunyai nilai yang sama dengan ciri belakang. Bunyi yang mempunyai spesifikasi [+ bulat] juga akan [+ belakang], seperti halnya dalam bahasa Indonesia ataupun bahasa Inggris. Apabila kedua ciri itu mempunyai nilai yang berbeda, maka akan dispesifikasi seperti tampak pada Bagan 9.

Perbedaan lain bunyi-bunyi vokal dapat dinyatakan dengan ciri.

Tegang—Taktegang

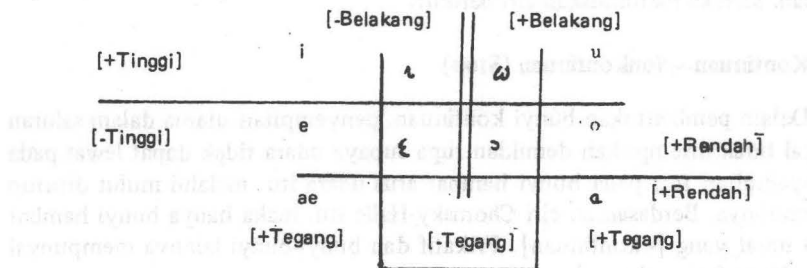
Ciri ini memberikan spesifikasi cara pelaksanaan seluruh gerak artikulatoris suatu bunyi oleh jaringan otot supraglotal. Bunyi tegang dibentuk dengan gerak yang disengaja, tepat, dan maksimal yang membutuhkan usaha otot yang



Bagan 9 : Klasifikasi vokal jika nilai ciri bulat dan belakang berbeda.

sebenarnya. Bunyi taktegang dibuat dengan cepat dan agak lemah. Dalam pembentukan bunyi-bunyi tegang, baik vokal maupun konsonan, waktu pembentukan konfigurasi alat-alat ucap yang sesuai relatif lama, sedangkan pada bunyi-bunyi taktegang keseluruhan gerak itu dilakukan dengan cara yang sekedarnya saja.

Dalam praktik, ciri ini sering dipergunakan untuk membedakan vokal-vokal yang disentralisasi dan yang tidak disentralisasi, seperti tampak pada Bag 10.



Bagan 10 : Penggunaan ciri tegang untuk membedakan vokal yang di daerah pinggir dengan vokal yang agak rendah dan agak ke tengah

Chomsky dan Halle menggunakan lima ciri untuk membedakan berbagai cara atau sifat artikulasi. Menurut definisi yang mereka berikan, ciri nasal dan lateral dapat dirumuskan sebagai berikut.

Nasal—Nonnasal

Bunyi nasal adalah bunyi yang dibuat dengan langit-langit yang diturunkan yang memungkinkan udara keluar melalui hidung; bunyi nonnasal dibuat de-

ngan langit-langit lunak yang terangkat sehingga udara dari paru-paru hanya dapat keluar melalui mulut.

Lateral—Nonlateral

Bunyi lateral dibuat dengan menurunkan bagian tengah lidah pada kedua atau salah satu sisinya sehingga memungkinkan udara keluar melalui mulut di sekitar gigi geraham; pada bunyi nonlateral tidak ada pembukaan demikian itu.

Kedua ciri itu jelas sama dengan ciri utama yang telah dikenal sejak lama dalam bidang fonetik.

Ciri lengking (*strident*) mereka serupa dengan ciri utama sibilan (desis) seperti tampak pada definisi yang mereka berikan.

Lengking—Taklengking

Bunyi lengking ditandai secara akustik oleh adanya derau yang besar dibandingkan dengan pasangannya yang tidak lengking.

Lebih lanjut, mereka mempergunakan kontinuan alih-alih ciri hambatan (stop) yang mempunyai kemungkinan klasifikasi hambatan, frikatif, dan aproksiman. Mereka merumuskan ciri berikut.

Kontinuan—Nonkontinuan (Stop)

Dalam pembentukan bunyi kontinuan, penyempitan utama dalam saluran vokal tidak disempitkan demikian rupa supaya udara tidak dapat lewat pada penyempitan itu; pada bunyi hambatan arus udara itu melalui mulut ditutup sepenuhnya. Berdasarkan ciri Chomsky-Halle itu, maka hanya bunyi hambatan dan nasal yang [- kontinuan]. Frikatif dan bunyi-bunyi lainnya mempunyai spesifikasi [+ kontinuan].

Mereka juga menggunakan ciri pelepasan katup seperti berikut.

Pelepasan Tiba-Tiba—Pelepasan Tertunda

Selama pelepasan tertunda, terjadi gejolak di dalam saluran suara sehingga fase pelepasan afrikat secara akustik sama betul dengan bunyi frikatif sejenis. Pelepasan yang tiba-tiba sering tidak disertai atau sedikit sekali disertai oleh gejolak itu.

Tabel 8 memperlihatkan cara kelima ciri untuk membedakan bunyi-bunyi berdasarkan sifat/cara artikulasi yang dipakai untuk membedakan bunyi konsonan dental dan konsonan alveolar. Perhatikan bagaimana ciri lengking dipakai untuk membedakan frikatif dental dan frikatif alveolar dan antara afrikat dental dan afrikat alveolar.

Chomsky dan Halle merumuskan beberapa ciri lain untuk memberikan spesifikasi beberapa sifat artikulasi tambahan dan berbagai jenis fonasi. Di bawah ini hanya satu yang akan dibicarakan.

Deskripsi fonetik tradisional		Lambang	Nasal	Kontinuan	Pelepasan tertunda	Lengking	Lateral
b	alveolar	nasal n	+	—	—	—	—
		hambat d	—	—	—	—	—
e		afrikat dz	—	—	+	+	—
r		afrikat do	—	+		—	—
s	dental	afrikat o	—	+		—	—
u		afrikat z	—	+		+	—
a	alveolar	lateral l	—	+		—	+
r		lateral R	—	+		+	+
a		frikatif /					

Tabel 8: Pemakaian ciri (Chomsky-Halle) untuk menyatakan perbedaan cara/sifat artikulasi.

Bersuara—Takbersuara

Rumusan mereka mengenai ciri ini berbelit-belit karena mereka ingin memasukkan beberapa bunyi yang dalam pembentukannya pita suara tidak bergetar sama sekali. Dalam pembentukan bunyi-bunyi konsonan hambat tertentu mungkin saja posisi pita suara dalam keadaan yang memungkinkan terjadinya getaran, tetapi arus udara tidak cukup untuk menggetarkan kedua pita suara itu. Oleh karena itu, bunyi-bunyi bersuara dirumuskan sebagai bunyi-bunyi yang mempunyai posisi pita suara yang memungkinkan terjadinya getaran jikalau ada arus udara yang memadai. Bunyi-bunyi tak bersuara adalah bunyi-bunyi yang mempunyai pembukaan glotal yang demikian lebar sehingga tidak akan mungkin terjadi getaran.

Akhirnya, kita perlu melihat ciri-ciri Chomsky dan Halle yang dimaksudkan sebagai ciri pengelompok bunyi ke dalam kelas-kelas besar, seperti vokal dan konsonan.

Konsonantal—Nonkonsonantal

Bunyi konsonantal dibentuk dengan penghambatan yang radikal di garis pertengahan saluran suara; bunyi nonkonsonantal dibuat tanpa penghambatan demikian itu. Penghambatan radikal adalah penyempitan saluran suara yang lebih daripada yang terjadi pada pembentukan bunyi semivokal.

Vokalik—Nonvokalik

Bunyi vokalik dibuat dengan rongga mulut dan penyempitan yang paling radikal tidak melebihi yang terdapat pada vokal tinggi [i] dan [u] dan dengan pita suara yang ditempatkan pada posisi yang memungkinkan penyuaran yang spontan; dalam pembentukan bunyi nonvokalik, salah satu atau kedua syarat ini tidak terpenuhi.

Dengan menggunakan kedua ciri terakhir itu, kita dapat membagi bunyi ke dalam kelas natural yang sesuai, seperti tampak pada Bagan 11.

Bunyi-bunyi vokal diklasifikasikan sebagai bunyi yang [+vokalik] dan [-konsonantal]. Konsonan murni merupakan kebalikan vokal itu: [-vokalik] dan [+konsonantal]. Semivokal tidak mempunyai saluran bebas dalam saluran suara dan juga tidak mempunyai penghambatan radikal, dan karena itu mempunyai ciri [-vokalik] dan [-konsonantal]. Bunyi [h] dan [ʔ] keduanya tidak bersuara dan karena itu [-vokalik]. Tetapi, karena keduanya tidak mempunyai rintangan di dalam saluran vokal (yang terdapat di atas glotis), maka keduanya juga [-konsonantal]. Sebaliknya, bunyi [l] bersuara dan mempunyai saluran udara yang bebas; tetapi karena terdapat penghambatan radikal di tengah saluran suara, maka ia [+vokalik] dan [+konsonantal].

	[-Konsonantal]	[+Konsonantal]
[+Vokalik]	vokal	[1]
[-Vokalik]	[w, j u h, ʔ]	Konsonan murni

Bagan 11: Pembagian bunyi berdasarkan ciri konsonantal dan vokalik.

Selain ciri konsonantal dan vokalik, Chomsky dan Halle masih mengenal satu ciri lagi untuk membagi bunyi ke dalam kelas utama.

Sonoran—Nonsonoran (Obstruen)

Bunyi sonoran dibuat dengan konfigurasi rongga saluran suara yang memungkinkan penyuaran spontan terjadi; bunyi obstruen dibuat dengan konfigurasi rongga yang tidak memungkinkan terjadinya penyuaran secara spontan.

BAB VI PENUTUP

Di dalam Bab II, III, dan IV penulis telah membicarakan secara berurutan dasar-dasar fonetik artikulatoris—cabang fonetik yang mempelajari bunyi sebagai hasil kerja alat-alat ucap manusia, fonetik akustik—cabang fonetik yang mempelajari bunyi sebagai gejala fisik, dan fonetik auditoris—cabang fonetik yang mempelajari bunyi sebagai sensasi pendengaran manusia. Di dalam Bab VI ini, penulis akan membicarakan secara ringkas beberapa kegunaan pengetahuan fonetik, khususnya dalam analisis bahasa, pengajaran bahasa, terapi bicara, dan komunikasi.

6.1 Analisis Bahasa

Menurut catatan para ahli ilmu bahasa, di dunia ini terdapat tidak kurang dari tiga ribu bahasa. Di antara bahasa-bahasa itu terdapat ratusan bahasa yang belum mempunyai sistem tulisan. Hal ini tentu kurang menguntungkan bagi para pemakai dan pemelajar bahasa, bahkan bagi kelestarian bahasa-bahasa itu. Bukan tidak mungkin bahasa-bahasa yang penuturnya sedikit akan berangsur-angsur terdesak oleh bahasa lain (yang dianggap lebih penting oleh masyarakat) dan akhirnya mati tanpa meninggalkan bekas. Dari catatan sejarah kita mengetahui bahwa ada sejumlah bahasa yang dulu pernah hidup, tetapi kini tidak lagi dipergunakan, misalnya bahasa Latin dan Sanskerta. Untunglah bahwa kedua bahasa itu mempunyai rekaman berupa tulisan. Jadi, sistem tulisan suatu bahasa selain bermanfaat bagi para pemakai dan pemelajar bahasa juga akan berfungsi sebagai sarana untuk melestarikan eksistensi bahasa itu.

Cara yang paling baik untuk menciptakan sistem tulisan bahasa adalah cara yang didasarkan pada bunyi. Sistem tulisan yang diciptakan berdasarkan kata, seperti penulisan bahasa Cina, tidak ekonomis. Betapa pun terba-

tasnya kosakata suatu bahasa, beban para pemelajar bahasa itu tetap cukup berat dalam mempelajari bahasa itu, khususnya sistem tulisannya karena itu berarti bahwa si pemelajar harus mempelajari lambang-lambang sebanyak kata yang terdapat dalam bahasa itu. Bagi bahasa-bahasa yang mempunyai struktur suku kata yang sederhana, sistem tulisan silabari (sistem tulisan yang menggunakan satu lambang untuk satu suku kata) mungkin dapat dipakai. (Sistem tulisan silabari itu sebenarnya berdasarkan pada bunyi juga). Namun, untuk bahasa-bahasa yang mempunyai struktur suku kata yang beraneka ragam yang berawal atau berakhir dengan gugus konsonan, seperti bahasa Inggris, sistem tulisan yang paling ekonomis adalah sistem tulisan alfabet.

Sistem tulisan alfabetis adalah sistem yang didasarkan pada pengidentifikasian fonem-fonem dalam suatu bahasa; masing-masing fonem dilambangkan oleh huruf atau gabungan huruf tersendiri, sedangkan kata dilambangkan oleh deretan huruf yang masing-masing melambangkan fonem. Dalam bahasa-bahasa tertentu, mungkin deretan huruf atau gabungan huruf untuk melambangkan kata itu perlu dilengkapi dengan tanda-tanda lain untuk menunjukkan ciri-ciri tertentu, seperti tona, tekanan, dan tinggi nada.

Di dalam usaha penciptaan sistem tulisan bagi suatu bahasa, sebaiknya setiap kata atau formatif kata mempunyai bentuk tulisan yang sama, walaupun dalam pengucapan terdapat keragaman. Hal ini akan memudahkan para pemakai dan pemelajar bahasa untuk mengenali hubungan satuan-satuan bahasa yang bermacam-macam perwujudannya di dalam konteks.

Sistem tulisan alfabetis suatu bahasa bukanlah transkripsi fonetik bahasa itu, tetapi tulisan itu didasarkan pada analisis fonemik yang memadai. Tanpa adanya analisis fonemik demikian, tidak mungkin dapat dikembangkan sistem tulisan yang memuaskan. Analisis fonemik itu juga mempunyai peranan penting dalam usaha pembaharuan sistem tulisan bagi bahasa-bahasa yang lalaf dan tulisannya relatif jauh berbeda. Bayangkan betapa sulitnya dan banyaknya tenaga dan waktu yang dipergunakan oleh para pemelajar bahasa Inggris dalam mempelajari bentuk-bentuk yang dilambangkan dengan huruf atau deretan huruf yang sama, tetapi diucapkan berlainan, seperti *ea* pada bentuk-bentuk *bear*, *dear*, *pearl*, *seat*, dan *head* atau *ough* pada bentuk-bentuk *though*, *bough*, dan *rough*.

Akhirnya, dengan pengetahuan fonetik yang baik para linguist dapat melakukan penelitian berbagai aspek bahasa yang bertalian dengan bunyi, khususnya dalam pemerolehan bunyi bahasa. Hasil penelitian perkembangan bahasa pada anak-anak menunjukkan bahwa perbedaan bunyi-bunyi bahasa

yang berlainan tampaknya diperoleh secara dikotomis, dengan jalan memisahkan secara berangsur-angsur bentuk-bentuk yang pada mulanya dianggap sebagai kesatuan. Jadi, suku kata /pa/ pada mulanya dipebedakan dengan oposisi seperti /pa-ma/ atau /pa-a/ atau /pa-ta/. Sesudah itu barulah dilakukan pembedaan /pa-pu-ta-tu/ atau /pa-pi-ta-ti/. Dengan demikian, si anak akan dapat memperbedakan vokal itu. Dalam beberapa tahun si anak akan dapat menguasai semua oposisi yang terdapat dalam bahasa yang bersangkutan. Apabila hasil-hasil penelitian dalam perkembangan bahasa anak itu bersifat semesta, kita tentu akan dapat menjelaskan pembedaan-pembedaan itu berdasarkan ciri-ciri distingtif yang terbatas dan hal itu akan menjelaskan lebih jauh banyak masalah yang berkaitan dengan kemampuan manusia untuk menguasai sistem bahasa yang kompleks itu. Kita juga akan dapat menerangkan ujaran seseorang yang rumit sebagai hasil perpaduan berbagai kategori seperti tinggi nada, pemilihan kelompok tona, tempo, dan kualitas suara. Dengan perkataan lain, kalau kita dapat menjelaskan bahwa hal-hal itu benar-benar dilakukan oleh si pembicara dalam menanggapi apa yang didengarnya, dan bukan sekedar prosedur yang diada-adakan oleh si penganalisis bahasa, maka kita telah maju selangkah dalam usaha kita memahami cara otak manusia memproses isyarat-isyarat yang diterimanya. Pengetahuan demikian, pada gilirannya, akan sangat bermanfaat dalam usaha membantu para penderita yang mengalami kerusakan otak.

6.2 Pengajaran Bahasa

Dilihat dari segi relevansi, telaah berbagai aspek bahasa yang semakin mendalam telah memungkinkan pengajaran bahasa asing semakin lebih efisien dan berhasil, terutama dalam aspek lafal. Sementara ada anggapan bahwa cara yang terbaik untuk mempelajari lafal bahasa asing adalah dengan jalan hidup di tengah-tengah masyarakat penutur bahasa asing itu, cukup banyak ditemukan orang-orang yang hidup bertahun-tahun di negeri asing, tetapi ucapannya masih jauh daripada mendekati ucapan penutur asli. Sebaliknya, cukup banyak pemakai bahasa asing yang belum pernah hidup di tengah-tengah penutur bahasa asing itu, tetapi dapat menggunakan bahasa asing itu dengan lafal yang relatif baik sekali. Hal itu tentu disebabkan oleh pengajaran yang baik.

Apa yang menjadi dasar pengajaran lafal yang baik? Sudah tentu pengetahuan guru mengenai bunyi-bunyi bahasa akan merupakan modal utama untuk dapat mengajarkan lafal secara baik. Namun, pengetahuan bunyi itu belum cukup. Untuk dapat mengajar lafal secara baik dan efisien, guru memer-

lukan pengetahuan mengenai sistem dan struktur bahasa pelajar dan bahasa sasaran (bahasa yang diajarkan). Hasil analisis kontrastif kedua bahasa itu akan sangat membantu dalam meramalkan ataupun mengerti sebab-sebab kesulitan yang dihadapi oleh para pelajar dan hal itu mendorong para guru atau penulis bahan pengajaran untuk menyiapkan berbagai bahan latihan untuk mengatasi kesulitan itu. Jadi, apabila bahasa pelajar mempunyai sistem lima vokal /i-e-a-ɔ-u/ dan bahasa sasaran mempunyai sistem tujuh vokal /i-e-ɛ-a-ɔ-o-u/, kita tidak hanya tahu bahwa pelajar akan mengalami kesulitan dalam mempelajari dua fonem vokal tambahan yang tidak terdapat dalam bahasanya, tetapi juga kita dapat meramalkan apa kira-kira wujud kesulitan itu, yaitu dalam hal pembedaan /e/ dengan /i/ di satu pihak dan dengan /ɛ/ di pihak lain serta dalam membedakan /o/ dengan /ɔ/ dan /u/. Juga, apabila dalam bahasa pelajar hanya terdapat satu konsonan pada struktur suku kata, sedangkan dalam bahasa sasaran terdapat deretan dua atau tiga konsonan pada struktur suku kata, maka tidaklah sukar untuk memahami mengapa para pelajar cenderung melakukan penyederhanaan pola-pola suku kata bahasa itu dengan jalan menghilangkan konsonan-konsonan tertentu atau dengan jalan menambahkan atau menyelipkan vokal-vokal tertentu pada deretan konsonan itu. Guru perlu juga mengetahui bagaimana realisasi fonem-fonem yang berlainan di dalam kedua bahasa itu (bahasa pelajar dan bahasa sasaran). Acapkali dua fonem, misalnya /t/ dan /d/, dibedakan satu dengan lainnya oleh ciri yang berbeda di dalam bahasa-bahasa yang berlainan. Di dalam bahasa Indonesia kedua fonem itu dibedakan oleh ciri suara, sedangkan di dalam bahasa Inggris kedua fonem itu cenderung dibedakan satu dengan yang lain oleh ciri fortis/lenis. Di dalam bahasa Prancis, seperti halnya dengan bahasa Indonesia, kedua fonem itu cenderung dibedakan (oleh pendengar) oleh ciri suara.

Kesadaran akan adanya berbagai perbedaan antara bunyi-bunyi dan pengetahuan mengenai proses dan mekanisme pembentukan bunyi-bunyi tersebut secara artikulatoris serta penangkapan bunyi-bunyi itu secara auditoris akan memudahkan guru dalam memberikan pengajaran lalaf.

6.3 Terapi Bicara

Menghadapi para pelajar yang menderita cacat pendengaran sangat memerlukan kesabaran. Apalagi kalau pelajar itu menderita ketulian sejak lahir, sehingga ia tidak dapat mengembangkan bahasa ibunya sendiri secara wajar dan spontan karena ia tak dapat mendengar baik yang dikatakannya maupun yang dikatakan oleh orang lain. Mengajar anak-anak demikian untuk ber-

bicara dengan memusatkan usaha pada artikulasi dan apa yang dapat mereka pahami melalui penginderaan lainnya merupakan pekerjaan sulit yang memerlukan kesungguhan dan ketekunan. Membantu para tuna rungr untuk berbicara agar mereka dapat dimengerti oleh pendengar mereka, walaupun kualitas ujaran mereka buruk, berarti memberikan sesuatu yang tidak ternilai. Melihat bagaimana sulitnya pekerjaan itu baik bagi guru maupun bagi anak-anak menyadarkan kita betapa pentingnya pendengaran di dalam komunikasi.

Pada waktu spektrograf dikembangkan untuk pertama kali, orang mengharapkan bahwa alat itu dapat membantu para tuna rungr dalam belajar berbicara. Dengan memperlihatkan gambar atau bentuk visual bunyi-bunyi sebagai acuan (ajaran guru), anak-anak itu diharapkan akan berangsur-angsur memperbaiki tuturannya dengan jalan membanding-bandingkan rekaman visual usaha mereka berbicara itu dengan model yang diberikan oleh guru. Akan tetapi, harapan itu tidak terpenuhi karena sangat sukar membaca pola-pola yang tampak itu. Orang yang normal pendengarannya pun sulit untuk membaca pola-pola spektrogram itu.

Penderita cacat bicara lain yang dapat dibantu dengan menggunakan metode fonetik adalah mereka yang mengalami kerusakan otak yang tidak mengakibatkan kerusakan pendengaran. Cacat bicara yang lazim tampak pada mereka ini terbatas pada kerusakan atau cacat yang bersifat artikulatoris seperti [ɸ] (konsonan frikatif lateral tak bersuara) untuk /s/ dan [v] atau [ʙ] (aproksiman lebar labiodental atau uvular) untuk /r/. Cacat demikian dapat disembuhkan dengan jalan latihan-latihan artikulatoris dan latihan perbedaan bunyi.

Penderita cacat bicara lain yang mungkin dapat dibantu pemulihannya adalah mereka yang mengalami langit-langit terbelah sehingga tidak dapat menutup untuk mencegah arus udara ke rongga hidung dalam pembentukan bunyi-bunyi oral. Langit-langit yang terbelah itu baik di bagian depan maupun di bagian belakang menyebabkan otot-otot langit-langit itu tidak dapat berfungsi dalam menggerakkan ujung langit-langit lunak yang bertugas sebagai klep itu. Apabila pembedahan langit-langit itu dapat dilakukan sedini mungkin, pekerjaan memulihkan cacat bicara itu akan lebih mudah. Latihan yang biasa diberikan kepada mereka yang menyandang cacat bicara demikian itu adalah latihan menaikkan dan menurunkan ujung langit-langit. Selain itu, diberikan juga latihan untuk menanggalkan bunyi yang dipergunakan sebagai pengganti bunyi-bunyi lain dalam artikulasi dengan langit-langit normal. Mereka yang menderita cacat langit-langit itu biasanya akan mengguna-

kan bunyi hambat glotal [ʔ] sebagai pengganti bunyi-bunyi hambat dan frikatif faringal [h] untuk bunyi-bunyi frikatif.

6.4 Komunikasi

Penelitian mengenai sifat-sifat tuturan, terutama mengenai hubungan antara struktur akustik dan persepsi dalam kerangka bahasa tertentu telah meningkatkan kemajuan sistem komunikasi. Oleh karena itu, tidaklah mengherankan apabila perusahaan-perusahaan komunikasi seperti Bell Telephone Co. di Amerika Serikat dan Post Office di Inggris giat melibatkan diri dalam penelitian-penelitian itu. Pengembangan alat-alat komunikasi yang baik dan murah sangat bergantung pada pengetahuan tentang frekuensi dan amplitudo mana saja yang mutlak harus ditransmisikan dan mana yang dapat ditinggalkan tanpa menimbulkan hasil yang tidak berterima di telinga pendengar. Evaluasi terhadap sistem telepon, hubungan radio, alat-alat perekam, dan sejenisnya didasarkan pada apa yang didengar oleh telinga.

Salah satu metode yang dikembangkan untuk mengetahui perbedaan-perbedaan efisiensi sifat-sifat transmisi adalah apa yang disebut tes artikulasi. Tes itu menguji pengenalan ketimbang artikulasi dalam arti yang lazim digunakan dalam fonetik. Tes itu berfungsi sebagai alat pembandingan suatu sistem dengan sistem yang lain dan juga menetapkan norma pendengaran sebagai dasar untuk menilai tingkat ketulian. Hal ini jelas memberikan kegunaan praktis dalam menetapkan cara mengatasi kasus-kasus ketulian yang disebabkan oleh peperangan atau "bahaya" pekerjaan. Bersama-sama dengan eksperimentasi yang dirancang untuk menentukan perilaku telinga yang baik dan telinga yang tuli pada berbagai frekuensi pada spektrum ujaran, tes artikulasi itu telah memungkinkan kita mengetahui lebih banyak tingkat dan jenis ketulian, dan hal-hal ini, pada gilirannya telah memungkinkan pembuatan alat-alat bantu dengar yang sesuai dengan kebutuhan para pemakai.

Akhirnya patut juga dicatat bahwa dalam beberapa hal peranan pembicara tampaknya lebih penting daripada pendengar dalam sistem komunikasi itu. Peranan para pengatur lalu lintas sebagai pemberi perintah tampaknya lebih besar daripada peranan atau keragaman keadaan pendengaran para pemakai lalu lintas dalam menjaga keselamatan atau kelancaran lalu lintas. Oleh karena itu, setiap pengatur lalu lintas perlu memenuhi syarat-syarat tertentu, di antaranya, kemampuan berbicara yang jelas. Untuk mengetahui tingkat kejelasan ujaran seseorang, metode-metode di atas dapat dimanfaatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abercrombie, David. 1965. *Studies in Phonetics and Linguistics*. London: Oxford University Press.
- , 1967. *Elements of General Phonetics*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Ainsworth, W.A. 1976. *Mechanism of Speech Recognition*. Oxford: Pergamon Press.
- Brosnahan, L.F. dan Bertil Malmberg. 1970. *Introduction to Phonetics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Catford, J.C. 1939. "On the Classification of Stop Consonants" dalam W.E. Jones dan J. Lever (eds.). 1973. *Phonetics in Linguistics*. A Book of Readings. London: Longman.
- , 1977. *Fundamental Problems in Phonetics*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Chomsky, Noam dan Morris Halle. 1968. *The Sound Pattern of English*. New York: Harper and Row.
- Denes, Peter B. dan Elliot N. Pinson. 1973 (1963). *The Speech Chain*. New York: Anchor Press.
- Dew, Donald dan Paul J. Jensen. 1977. *Phonetic Processing: The Dynamics of Speech*. Columbus, Ohio: Bell & Howell Company.
- Fant, Gunnar. 1960. *Acoustic Theory of Speech Production*. New York: Humanities Press.
- , 1973. *Speech Sounds and Features*. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press.

- Flanagan, James L. 1972. *Speech Analysis, Synthesis and Perception*. 2nd ed. New York: Springer-Verlag.
- Fry, D.B. 1980. *The Physics of Speech*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gray, Giles Wilkeson and Claude Merton Wise. 1959. *The Bases of Speech*. 3rd ed. New York: Harper & Brothers.
- Hockett, Charles F. 1955. *A Manual of Phonology*. Baltimore: Waverly Press, Inc.
- Jacobson, Roman, Gunnar Fant, dan Morris Halle. 1951. *Preliminaries to Speech Analysis*. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press.
- Jones, Daniel. 1976. *An Outline of English Phonetics*. Paperback edition. Cambridge: Cambridge University Press.
- , 1976 (1967). *The Phoneme: Its Nature and Use*. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jones, W.E. dan J. Laver. 1973. (ed.). *Phonetics in Linguistics: A Book of Readings*. London: Longman.
- Ladefoged, Peter. 1962. *Elements of Acoustic Phonetics*. Chicago: The University of Chicago Press.
- , 1971. *Preliminaries to Linguistic Analysis*. Chicago: The University of Chicago Press.
- , 1975. *A Course in Phonetics*. New York: Harcourt Brace Jakobovich, Inc.
- Lapoliwa, Hans. 1981. *A Generative Approach to the Phonology of Bahasa Indonesia*. Canberra: Pacific Linguistics.
- Lehiste, Ilse. 1970. *Suprasegmentals*. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press.
- Lieberman, Philip. 1977. *Speech Physiology and Acoustic Phonetics*. New York: MacMillan Publishing Co. Inc.
- Lyons, John. 1981. *Language and Linguistics: An Introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Malmberg, Bertil. 1963. *Phonetics*. New York: Dover Publications, Inc.
- , 1965. ed. *Manual of Phonetics*. Amsterdam: Northholland Publishing Corp.

- O'Connor, J.D. 1973. *Phonetics*. Harmondsworth, Middlesex, England: Penguin Books Inc.
- Pike, Kenneth L. 1973 (1943). *Phonetics*. Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- , 1968 (1947). *Phonemics: A Technique for Reducing Languages to Writing*. Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- Sanders, Derek A. 1973. *Auditory Perception of Speech*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Schane, Sanford A. 1973. *Generative Phonology*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- 7988 10

