

PEMILIHAN TEKNOLOGI AUDIO YANG TEPAT SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MAHASISWA UNIVERSITAS TERBUKA

Sri Kurniati (skurniati@mail.ut.ac.id)
Tengku Eduard A. Sinar (eduard@mail.ut.ac.id)
Dwi Astuti Aprijani (dwias@mail.ut.ac.id)
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Terbuka

ABSTRACT

The kind of audio technology makes it possible to choose the technology that can make students easy and convenient to access the audio program. Audio streaming technology is technology used to put the audio programs on the website. Available in various formats audio programs that can be used for audio streaming technology. The aim of the research is to make the selection of audio technologies available for use in e-Learning system at the Open University (UT). Data taken with the questionnaire and download audio programs in various formats on the UT website. Data analysis to see the frequency calculations are presented descriptively.

The results showed that the 4 (four) format used on audio technology, which is MP3 (MPEG layer 3), WMA (Windows Media Audio), OGG Vorbis, and AAC (Advanced Audio Codec) can be concluded that: most audio format easy to use are MP3, MP3 audio format is the fastest format can be downloaded by students, as well as audio technology that produces the best sound quality is MP3.

Key words: teknologi audio, MP3 (MPEG lapisan 3), WMA (Windows Media Audio), OGG Vorbis, dan AAC (Advanced Audio Codec)

Kemajuan yang sangat pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi (TIK) mampu memberikan kesan impresif, serta tidak lagi terpaku pada bidang-bidang tertentu. Kemajuan yang paling menonjol dalam perkembangan TIK dan akan memasuki era penting dalam kehidupan sehari-hari adalah di bidang multimedia dengan upaya mengkonvergensi audio dan video menjadi satu kesatuan yang tidak terpisahkan. Hal ini dapat dimanfaatkan dan diaplikasikan dalam dunia pendidikan. Sekarang ini telah bermunculan aplikasi internet yang diterapkan pada penyelenggaraan pendidikan jarak jauh, dikenal dengan istilah Belajar-e atau pembelajaran online.

Belajar-e dapat didefinisikan sebagai suatu pengembangan pengetahuan dan keterampilan melalui penggunaan teknologi informasi komunikasi terutama untuk menunjang proses interaksi dalam pembelajaran yaitu interaksi dalam lingkup materi pembelajaran, interaksi peralatan dan aktivitas pembelajaran serta interaksi dengan orang lain (Abrami et.al, 2006).

Universitas Terbuka (UT) sebagai institusi pendidikan tinggi jarak jauh (PTJJ) sejak tahun 1994 telah menerapkan Belajar-e. Belajar-e tentu sangat mengandalkan penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran. Hal ini pun diimbangi dengan semakin sadarnya orang akan pentingnya media yang dapat membantu proses pembelajaran. Dengan semakin meluasnya kemajuan di bidang TIK, serta munculnya dinamika proses belajar, maka pelaksanaan kegiatan pendidikan dan pengajaran semakin menuntut penggunaan media pendidikan yang bervariasi secara luas.

Salah satu media yang dapat digunakan dalam Belajar-e adalah media *audio* (suara), apalagi sekarang ini penggunaan internet sudah merupakan hal yang sangat lazim sehingga jangkauan siaran menjadi tidak terbatas berkat teknologi *streaming audio*. Dengan teknologi ini, siaran dapat dinikmati di internet secara langsung, sehingga tidak mengherankan jika akhir-akhir ini aplikasi-aplikasi seperti *streaming audio* menjadi semakin menarik dan diminati.

Beragamnya aplikasi yang tersedia, memungkinkan institusi penyelenggara PTJJ memilih teknologi yang mudah dan nyaman digunakan mahasiswa untuk mengakses program *audio*. Bagi UT, tersedianya beragam teknologi *streaming* ini menjadi sangat penting karena berkaitan dengan kemudahan dan kenyamanan mahasiswa untuk mengakses program *audio* yang ditayangkan pada situs UT. Tulisan ini bertujuan menunjukkan keunggulan penggunaan MP3 dalam proses pembelajaran mahasiswa UT.

Oleh sebab itu, dilakukan penelitian agar dapat memilih format teknologi *streaming audio* yang tepat untuk proses pembelajaran *online*, sehingga dapat membantu dan memotivasi mahasiswa dalam belajar melalui internet. Teknologi audio yang digunakan dalam penelitian ini adalah MP3 (MPEG lapisan 3), WMA (*Windows Media Audio*), OGG Vorbis, dan ACC (*Advanced Audio Codec*).

MEDIA AUDIO UNTUK PEMBELAJARAN

Media (medium) dapat diartikan sebagai perantara atau pengantar. Sedangkan media pembelajaran berarti wahana penyalur pesan atau informasi belajar dari komunikator (guru) kepada komunikan (siswa). Rudy Bretz (dalam Miarso, 1984) mengklasifikasikan ciri utama media pembelajaran menjadi tiga unsur pokok, yaitu suara (*audio*), visual, dan gerak.

Media audio bersifat auditif (suara). Unsur suara ini memiliki komponen bahasa, musik, dan efek suara yang dapat dikombinasikan untuk menguatkan isi pesan. Beberapa jenis media yang dapat dikelompokkan dalam media audio, yaitu radio, kaset audio (pita magnetik dan piringan hitam), dan laboratorium bahasa.

Sejak lahirnya teknologi audio sekitar pertengahan abad 20, media audio telah digunakan untuk keperluan pembelajaran. Menurut Anderson (1994) media audio merupakan bahan ajar yang ekonomis, menyenangkan, dan mudah disiapkan untuk digunakan oleh siswa. Namun media ini juga memiliki kelemahan, diantaranya: cenderung menurun kualitas suaranya dengan pemakaian (usang), perlu ruang kedap suara dan peralatan editing untuk mempersiapkannya, dan jalannya program tidak dapat dikontrol pemakai (Raharjo, 1984).

Dalam proses pembelajaran, media audio dapat dimanfaatkan dengan berbagai cara, yaitu digunakan tunggal (*audio saja*), dengan bahan cetak, bersama dengan video, atau gambar diam lainnya (Anderson, 1994). Masing-masing kegunaan ini perlu dirancang sejak tahap perencanaan media. Begitu pula dalam pemanfaatannya perlu disesuaikan dengan tujuan yang ingin dicapai, materi pembelajaran, strategi pembelajaran, serta evaluasi dan tindak lanjutnya.

Hasil studi yang dilakukan Wilkinson (1980) menunjukkan bahwa media audio dapat digunakan untuk keperluan pembelajaran, bahkan untuk pembelajaran bahasa, pengucapan dan intonasi siswa yang menggunakan media ini lebih baik dibandingkan dengan siswa yang tidak menggunakannya. Di samping itu, media ini tidak hanya cocok untuk pesan aspek kognitif, namun juga sesuai untuk aspek afektif dan psikomotor. Di sisi lain, budaya baca masyarakat Indonesia termasuk para siswa masih lemah. Masyarakat kita lebih dominan dengan budaya mendengar dan menonton (Oos, 2000). Pengalaman Pustekkom Depdiknas dalam mengembangkan media audio untuk siswa Sekolah Dasar menunjukkan bahwa media ini dapat membantu guru dalam proses pembelajaran serta dapat meningkatkan motivasi dan minat siswa untuk belajar (Depdiknas, 1998).

TEKNOLOGI STRIMING AUDIO

Teknologi multimedia melalui internet semakin berkembang secara online. Perkembangan koding dan dekoding untuk gambar maupun suara juga semakin meningkat seiring dengan bertambahnya kecepatan komputer. Seiring dengan perkembangan tersebut, muncul istilah *streaming*.

Streaming sebenarnya adalah proses pengiriman data secara kontinyu (terus-menerus) yang dilakukan melalui internet untuk ditampilkan oleh aplikasi *streaming* pada *Personal Computer* atau klien. Paket-paket data yang dikirimkan telah dikompresi untuk memudahkan pengirimannya melalui internet. Dengan kata lain, *streaming* adalah suatu teknologi untuk memainkan audio dan/atau video secara langsung atau rekaman, langsung dari server tanpa harus mengunduh *file* tersebut.

Streaming audio sering juga disebut sebagai *streaming media*. Teknologi ini merupakan pengembangan dari teknologi MPEG (*Moving Picture Experts Group*) yang diakui oleh *International Standard Organization* (ISO). Teknik kompresi suara menggunakan istilah koding dan dekoding. Proses koding dilakukan pada sisi server (koder) sedangkan proses dekoding dilakukan oleh klien (dekoder). Proses koding dilakukan server untuk mengkompresi data sebelum dikirimkan ke klien melalui internet, dan dekoding dilakukan oleh klien untuk menampilkan data tanpa kompresi. Proses kompresi dan dekompresi oleh koder dan dekoder ini sering disingkat menjadi kodek. Proses kodek bisa dilakukan menggunakan algoritma standar MPEG. Dengan teknik kodek yang berkembang semakin baik, kini para pengguna internet dengan koneksi internet antara 16 Kilo bite per *seconds* (Kbps) hingga 48 Kbps dapat melakukan *streaming audio*.

Beberapa teknologi audio yang beroperasi berdasarkan "streaming" bukan "pengunduhan", antara lain MP3, WMA, OGG, dan ACC. MP3 adalah nama ekstensi file dan juga nama jenis file untuk MPEG, audio lapisan 3. Lapisan 3 adalah salah satu dari tiga skema koding (lapisan 1, lapisan 2, dan lapisan 3) untuk kompresi sinyal-sinyal audio. MP3, diciptakan oleh sebuah tim dari perusahaan Phillips di Eropa, mampu mengompresi ukuran file sebuah lagu dari 40 Mb menjadi 4 Mb. Sebenarnya, MP3 menghilangkan sejumlah besar kualitas dari format audio aslinya dalam proses kompresinya, namun yang dikorbankan adalah suara-suara yang tidak bisa dinikmati oleh telinga manusia, yaitu suara pada kisaran frekuensi yang berada di bawah atau di atas kemampuan pendengaran manusia.

Seiring perkembangan jaman, kebutuhan akan sebuah format *audio* yang lebih kecil pun meningkat. Format MP3 dirasakan kurang andal untuk kecepatan bit rendah. Beberapa tahun terakhir muncul generasi audio kodek baru yang mampu menyamai kualitas MP3 hanya dengan kecepatan bit mulai dari 64 Kbps. Akibatnya tentu saja ukuran file dari sebuah lagu akan semakin kecil sementara kualitas audionya tetap terjaga. Salah satu audio kodek generasi baru yang cukup menonjol adalah format OGG Vorbis.

OGG (lebih tepat disebut sebagai OGG Vorbis karena Vorbis merupakan subset atau turunan dari OGG) lebih populer di kalangan pengguna *open source*. OGG ini dikembangkan oleh Chris Montgomery Xiph.org Foundation yang merupakan organisasi non-profit. Xiph.org menghususkan diri dalam mengembangkan alat dan format *multimedia open source*.

Selain OGG Vorbis, format audio yang lain adalah *Windows Media Audio* (WMA). WMA dan OGG cukup sukses merebut pasar pada beberapa perangkat. Terlebih WMA yang didukung penuh oleh Microsoft. Semua perangkat *mobile*, seperti PDA dan *smartphone* yang menggunakan sistem operasi Microsoft, hampir dipastikan mendukung format audio WMA, selain MP3. Beberapa perangkat pemutar audio portabel juga mulai memasukkan format WMA sebagai standar.

Format MP3, WMA, maupun OGG sudah menawarkan kualitas audio yang cukup superior di kecepatan bit 128 Kbps. Dengan kecepatan bit ini, bisa disimpan lebih dari 18 jam file musik dalam

sekeping *memori card* 1 GB. Namun apa yang masih terus dikembangkan oleh para ahli bukanlah masalah penyimpanan, melainkan masalah transmisi data *audio* tersebut. Format yang ada sekarang, seperti MP3, WMA, dan OGG, tidak bisa bermain di *Kapasitas Transmisi* yang rendah untuk keperluan transmisi (definisi rendah adalah mencakup kecepatan bit 64 Kbps atau di bawahnya, seperti 15 Kbps).

Format lain yang dikembangkan untuk teknologi *streaming audio* adalah *Advanced Audio Coding* (AAC). AAC dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan hal-hal yang masih kurang dari format MP3. Format AAC sebenarnya mirip dengan MP3, tetapi memproduksi suara dengan resolusi yang lebih tinggi terutama pada frekuensi rendah. Dengan demikian, format AAC memberikan kualitas suara yang lebih baik daripada MP3 pada kecepatan bit yang sama, khususnya di bawah 192 Kbps. AAC menggunakan standar MPEG-2 dan MPEG-4.

METODE

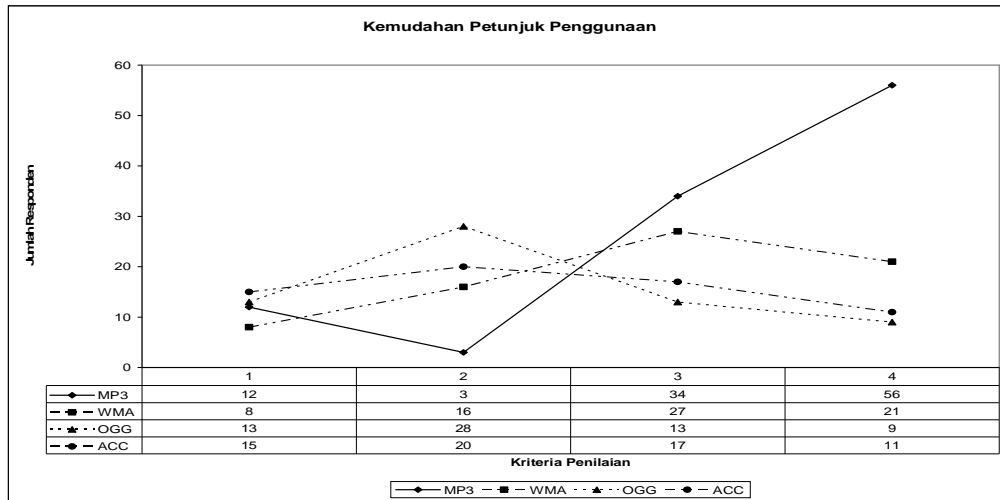
Proses penelitian dilaksanakan berdasarkan analisis masalah yang ada, kemudian dilakukan kajian pustaka, dan dipilih empat teknologi, yaitu MP3, WMA, OGG, dan ACC. Sedangkan materi program *audio* dipilih matakuliah MKDU4107/Bahasa Inggris I dengan pertimbangan mahasiswa yang mengambil matakuliah ini jumlahnya besar. Tahap selanjutnya adalah meletakkan program *audio* dan kuesioner "Pemilihan Teknologi *Streaming Audio* yang Tepat sebagai Media Pembelajaran untuk Mahasiswa UT" ke <http://www.ut.ac.id>. Program *audio* dan kuesioner ini tersedia dari tanggal 20 Desember 2008 sampai 5 Januari 2009. Mahasiswa UT yang mengakses situs UT dan mengunduh program *audio* serta mengisi kuesioner tersebut merupakan responden dari penelitian ini.

Analisis utama adalah mengetahui, kemudahan penggunaan, kecepatan akses, dan kualitas dari materi yang diberikan. Hasil dari analisis ini kemudian akan dijadikan dasar untuk memutuskan teknologi *audio* yang paling tepat digunakan sebagai media pembelajaran di UT *Online*.

Kemudahan Penggunaan

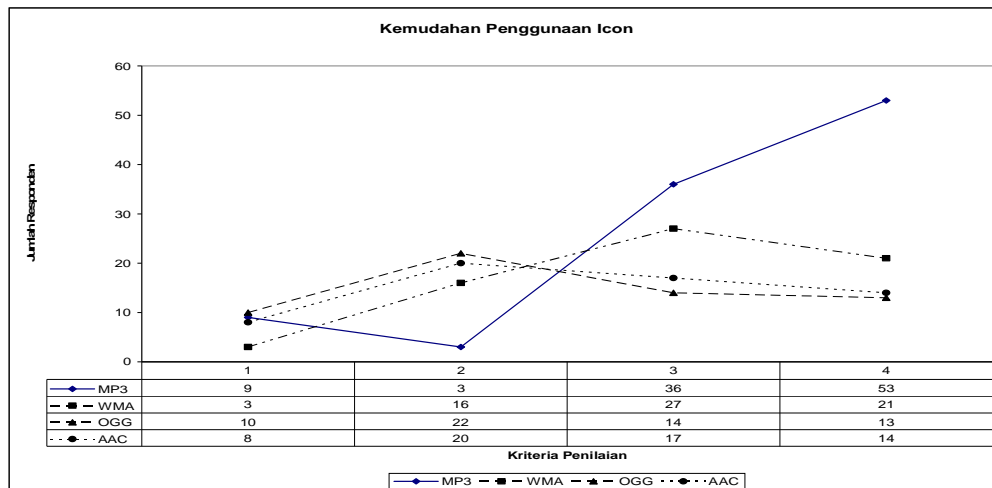
Sebagian besar mahasiswa sepakat mengatakan bahwa program *audio* dengan format MP3 mudah digunakan. Komponen yang diukur adalah kemudahan petunjuk penggunaan, kemudahan *icon*/tombol-tombol untuk dapat dimengerti dan digunakan, serta kemudahan mengunduh perangkat lunak yang diperlukan. Kriteria penilaian yang digunakan adalah angka 1 mewakili pendapat "sangat tidak setuju", angka 2: "tidak setuju", angka 3: "setuju" dan angka 4: "sangat setuju". Persentase setuju berarti jumlah responden yang mengisi angka 3 dan 4 dibagi jumlah seluruh responden.

Perbandingan tingkat kemudahan petunjuk penggunaan, kemudahan penggunaan *icon*/tombol-tombol, dan kemudahan mengunduh perangkat lunak yang diperlukan untuk program *audio* dari keempat format yang tertera dalam gambar dan penjelasan berikut.



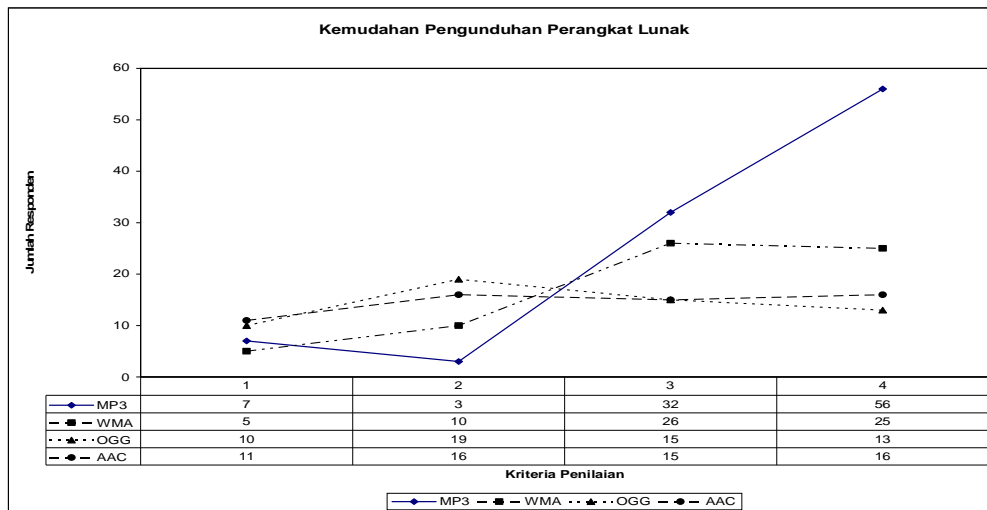
Gambar 1. Tingkat kemudahan petunjuk penggunaan

Dari Gambar 1 terlihat bahwa kemudahan petunjuk penggunaan untuk program *audio* dengan format MP3 disetujui oleh 86% responden, untuk program *audio* dengan format WMA disetujui 67% responden. Sedangkan untuk program *audio* dengan format OGG hanya sebagian kecil responden yang berpendapat bahwa petunjuk penggunaan mudah (35%). Begitu pula untuk program *audio* dengan format ACC, responden yang berpendapat bahwa petunjuk penggunaan mudah ada 44%.



Gambar 2. Tingkat kemudahan penggunaan *icon*

Gambar 2 memperlihatkan bahwa kemudahan penggunaan *icon*/tombol-tombol untuk dapat dimengerti dan digunakan pada program *audio* dengan format MP3 disetujui oleh 88% responden. Sedangkan untuk program *audio* dengan format WMA hanya disetujui 72% responden, untuk program *audio* dengan format OGG disetujui 46% responden. Sedangkan program *audio* dengan ACC disetujui 53% responden.



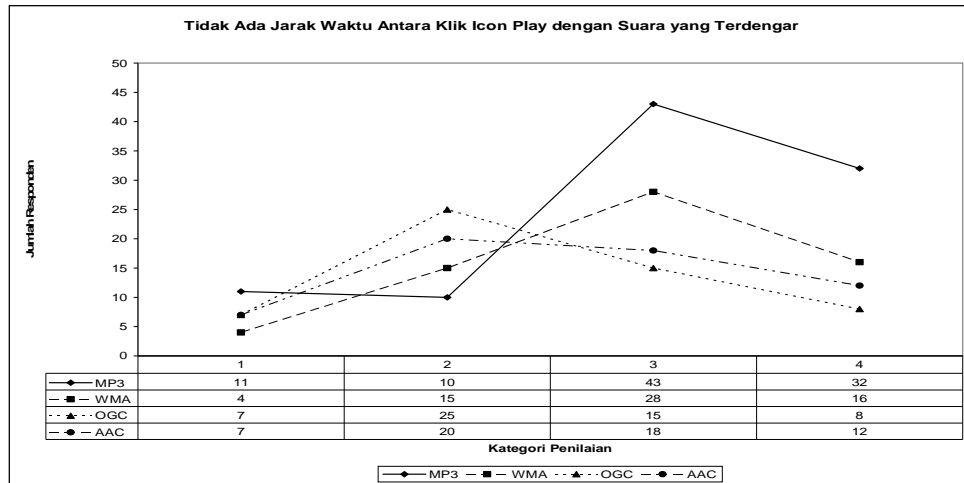
Gambar 3. Tingkat kemudahan unduh perangkat lunak

Tingkat kemudahan untuk mengunduh perangkat lunak yang diperlukan dalam menjalankan program terlihat pada gambar dan data di atas. Dari Gambar 3 terlihat bahwa sebagian besar responden menyetujui kemudahan untuk mengunduh perangkat lunak pada program *audio* dengan format MP3 sebanyak 90% responden, program *audio* dengan format WMA 77% responden, program *audio* dengan format OGG sebanyak 49%, dan program *audio* dengan format ACC sebanyak 53%.

Dari gambar dan data terlihat bahwa program *audio* dengan format MP3 memiliki grafik paling tinggi, artinya program ini paling mudah dari segi petunjuk penggunaan, penggunaan *icon*/tombol-tombol, pengunduhan perangkat lunak yang diperlukan. Hal ini tidak mengherankan karena format MP3 sudah populer di pasaran.

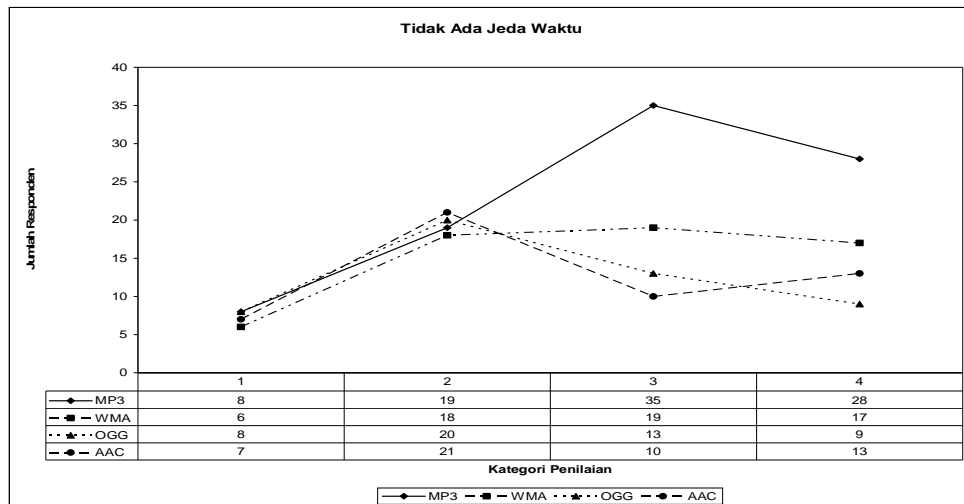
Kecepatan Akses

Pada umumnya, responden tidak mengalami kesulitan dalam mendengarkan program audio yang diberikan, tidak ada jarak waktu antara klik *icon*/tombol *play* dengan suara yang terdengar dan tidak ditemukan jeda waktu yang diakibatkan kecepatan akses (suara tidak terputus-putus). Grafik dan data dari masing-masing format program *audio* tertera sebagai berikut.



Gambar 4. Tidak ada jarak waktu antara klik icon/tombol *play* dengan suara yang terdengar

Program *audio* dengan format MP3 dinyatakan oleh responden bahwa tidak ada jarak waktu antara klik *icon/tombol play* dengan suara yang terdengar (78%), begitupun untuk program *audio* dengan format WMA (70%). Sedangkan untuk program *audio* dengan format OGG, hanya sebagian kecil responden yang berpendapat bahwa tidak ada jarak waktu antara klik *icon/tombol play* dengan suara yang terdengar (42%), dan untuk program *audio* dengan format AAC (53%) seperti terlihat pada Gambar 5.

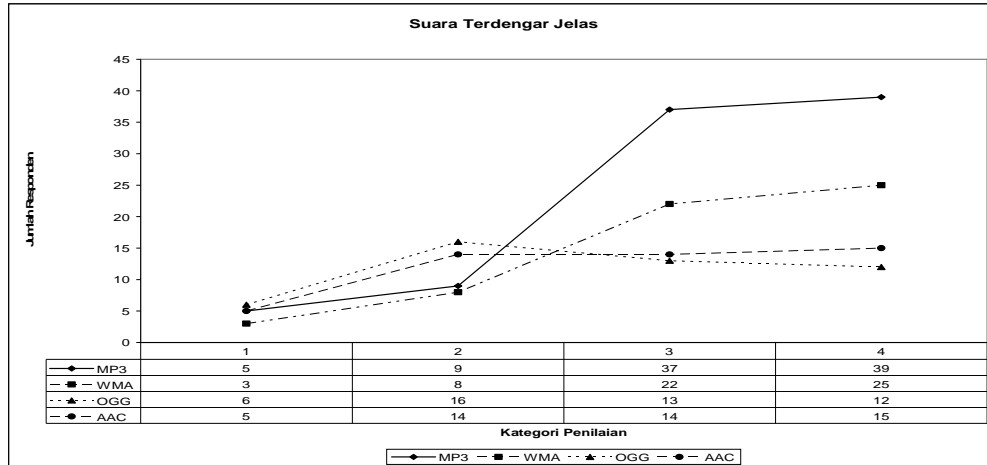


Gambar 5. Tidak ditemukan jeda waktu yang diakibatkan kecepatan akses (suara tidak terputus-putus)

Gambar 5 memperlihatkan sebagian besar responden setuju bahwa tidak ditemukan jeda waktu yang diakibatkan kecepatan akses pada program *audio* dengan format MP3 (70%), seperti juga pada program *audio* dengan format WMA (60%). Namun demikian, hanya sebagian kecil responden yang setuju bahwa tidak ditemukan jeda waktu yang diakibatkan kecepatan akses pada program *audio* dengan format OGG (44%), begitupun pada program *audio* dengan format AAC (45%).

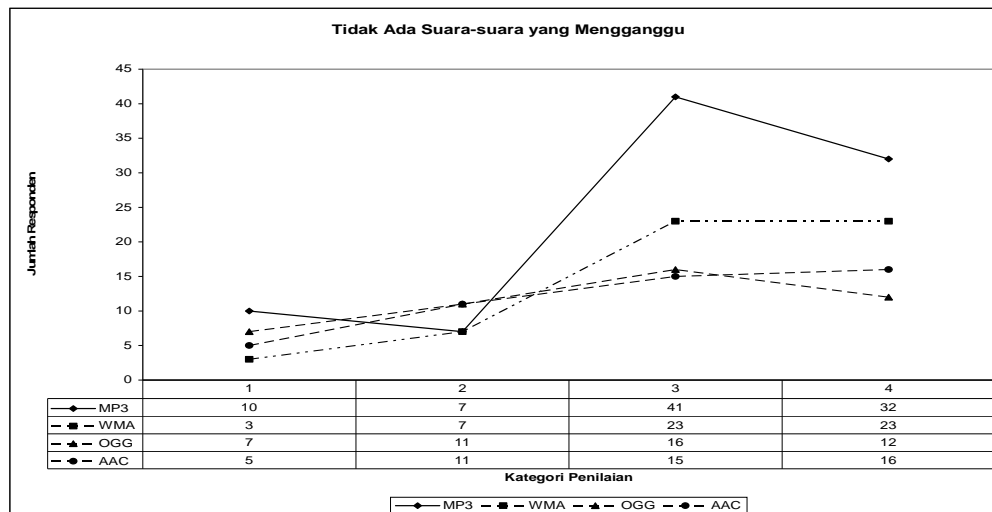
Kualitas Suara

Program *audio* dengan format MP3 disetujui oleh sebagian besar responden mempunyai kualitas yang unggul dibanding yang lain. Namun demikian, format lainnya juga disetujui memiliki kualitas suara yang baik (lebih dari 50% responden). Komponen yang diukur untuk menilai kualitas suara adalah suara terdengar jelas, tidak ada suara-suara yang mengganggu, intonasi pembicara jelas terdengar, artikulasi pembicara jelas terdengar, kualitas suara secara keseluruhan baik untuk didengar. Perbandingan kualitas suara secara keseluruhan antara keempat format dapat dilihat pada Gambar 6.



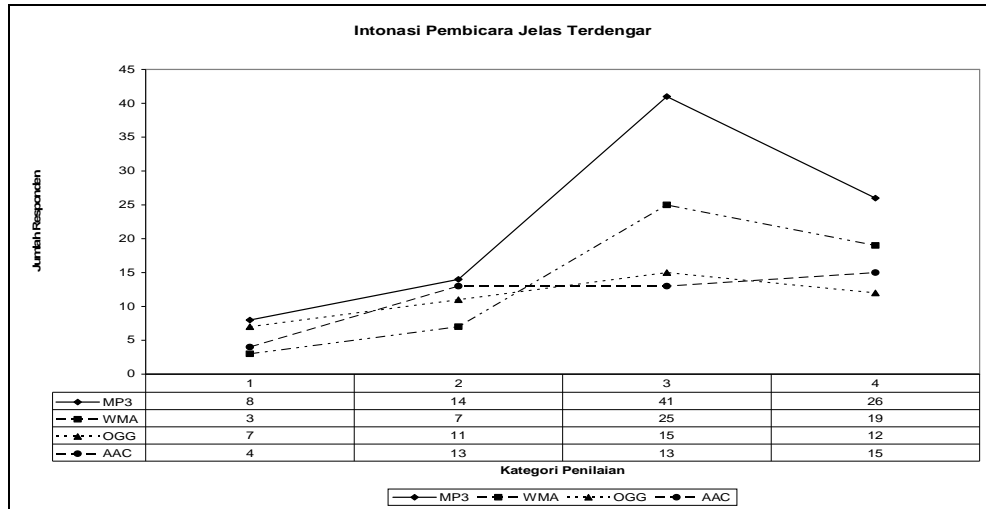
Gambar 6. Tingkat kualitas suara diukur dari kejelasan suara

Setelah mengakses program *audio* format MP3, sebagian besar responden setuju bahwa suara terdengar jelas (84%). Untuk program *audio* dengan format WMA, responden setuju bahwa suara terdengar jelas (81%). Untuk program *audio* dengan format OGG, responden yang berpendapat bahwa suara terdengar jelas (53%). Dan untuk program *audio* dengan format ACC, sebagian responden yang berpendapat bahwa suara terdengar jelas (60%).



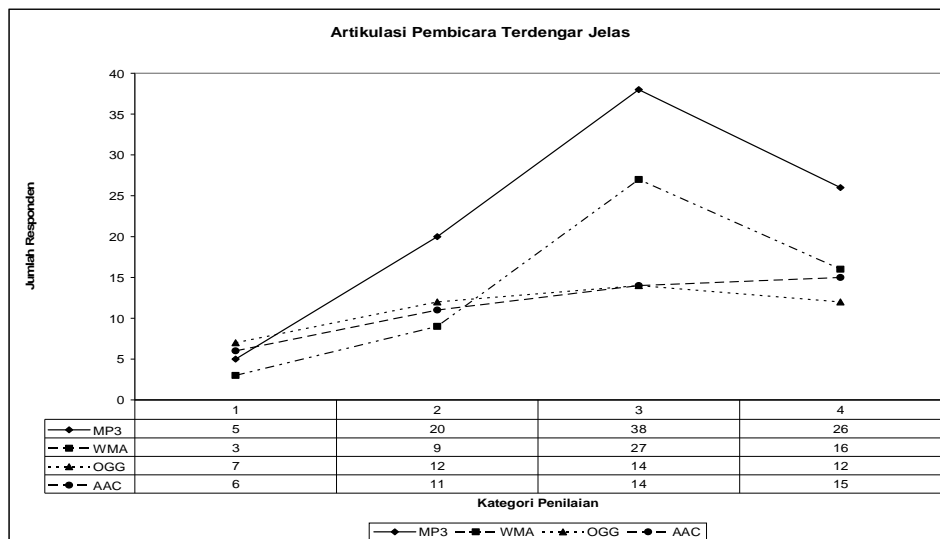
Gambar 7. Tingkat kualitas suara diukur dari ketiadaan suara-suara yang mengganggu

Gambar 7 memperlihatkan sebagian besar responden setuju bahwa tidak ada suara-suara yang mengganggu pada program *audio* format MP3 (81%), pada format WMA (82%), pada format OGG (61%), juga pada format AAC (66%).



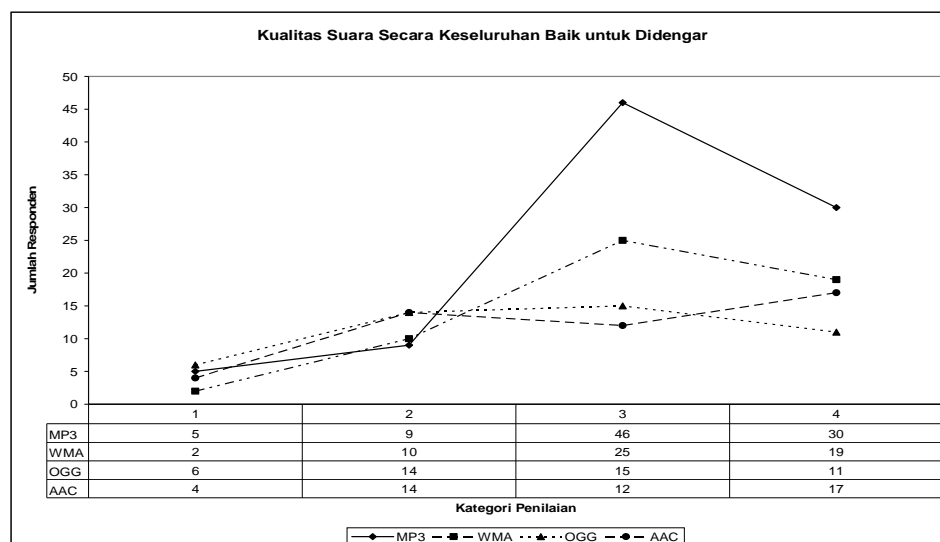
Gambar 8. Tingkat kualitas suara diukur dari kejelasan intonasi pembicara

Tingkat kualitas suara yang diukur dari kejelasan intonasi pembicara terlihat pada gambar 8. Sebagian besar responden setuju bahwa intonasi pembicara jelas terdengar baik dalam format MP3 (75%), format WMA (81%), format OGG (60%), maupun format ACC (62%).



Gambar 9. Tingkat kualitas suara diukur dari kejelasan artikulasi pembicara

Setelah mengakses program *audio*, sebagian besar responden setuju bahwa artikulasi pembicara jelas terdengar baik untuk program *audio* dengan format MP3 (72%), format WMA (78%), format OGG (58%), maupun format AAC (63%) seperti terlihat pada Gambar 9.



Gambar 10. Tingkat kualitas suara secara keseluruhan

Gambar 10 memperlihatkan sebagian besar responden setuju bahwa kualitas suara secara keseluruhan baik untuk didengar baik pada program *audio* dengan format MP3 (84%), format WMA (79%), format OGG (57%), maupun format AAC (62%).

Bila dilihat dari pengukuran semua komponen, kualitas suara dari keempat format program baik, lebih dari 50% responden menyetujui bahwa suara terdengar jelas, tidak ada suara-suara yang mengganggu, intonasi pembicara jelas terdengar, artikulasi pembicara jelas terdengar, kualitas suara secara keseluruhan baik untuk didengar. Dengan demikian, sebenarnya semua format berkualitas baik, walaupun demikian program *audio* dengan format MP3 unggul dipilih oleh sebagian besar responden.

Tanggapan Bebas

Tanggapan bebas dari responden pada umumnya memberikan komentar tentang keunggulan format MP3, yaitu antara lain:

1. penggunaan format MP3 memungkinkan mahasiswa yang mengakses web UT melalui telepon genggam dapat langsung mengunduh tanpa merasa khawatir ada kendala perbedaan format dan mereka juga dapat langsung mendengarkan program *audio* tersebut dari telepon genggamnya.
2. penggunaan kaset biasa sudah umum lagi di zaman sekarang, format MP3 lebih fleksibel, lebih murah, dan lebih populer.
3. format MP3 lebih mudah diunduh dibandingkan dengan ketiga format lainnya yang diberikan.
4. format MP3 sangat mudah digunakan, dapat dicopy ke MP3 player yang berukuran mini sehingga dapat dibawa kemana saja.
5. semua mata kuliah dibuat program *audio*-nya namun kapasitasnya diperkecil (atau jika ukuran filenya besar, dipecah-pecah saja), dengan alasan pada umumnya mahasiswa UT yang merupakan responden penelitian ini telah bekerja sehingga tetap dapat mempelajari atau mendengarkan materi mata kuliah sambil bekerja.
6. fasilitas belajar yang merupakan program *audio* ini sangat membantu mereka dalam memahami materi mata kuliah, namun perlu lebih ditingkatkan kualitasnya sesuai perkembangan, misalnya program *audio* akan lebih menyenangkan jika diberi latar belakang suara musik yang lembut.

7. UT *online* kadang sulit diakses, yang disebabkan oleh adanya gangguan pada UT *Online* atau 'dalam perbaikan' dan seringkali error.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut

- teknologi *audio* yang paling mudah digunakan adalah teknologi dengan format MP3.
- teknologi *audio* dengan format MP3 merupakan teknologi yang paling cepat dapat diunduh oleh mahasiswa.
- teknologi *audio* dengan format MP3 menghasilkan kualitas suara paling baik.

Penelitian ini belum menjawab permasalahan secara menyeluruh, perlu diperoleh data-data yang lebih akurat untuk pengambilan keputusan yang tepat dalam penerapan teknologi *audio* yang tepat bagi proses Belajar-e di UT. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang keandalan format MP3 yaitu dengan mengujicobakan format MP3 pada proses Belajar-e di UT.

REFERENSI

- Abrami, P.C., Bernard, R.M. Wade, A., Schmid R.F., Borokhovski E., Tamim, R., et.al. (2000). *A review of e-learning in Canada: A rough sketch of the evidence, gaps and promising direction*. Canadian Journal of Learning and Technology, V32(3) Fall. Diambil 10 Juni 2008 dari <http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/viewArticle/27/25>
- Anderson, R.H. (1994). *Selecting and developing media for instruction*, Edisi Indonesia. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Bloom, S.B. (1956). *Taxonomy of educational objective*. The Classification of Educational Goal. Departemen Pendidikan Nasional. (1998). *Laporan pemantauan dan pembinaan siaran radio pendidikan untuk murid SD*. Jakarta: Pustekkom.
- Miarso, Y. (1984). *Teknologi komunikasi pendidikan*. Jakarta: CV Rajawali.
- Oos, M.A. (2000). *Pengembangan model pembelajaran kelas rangkap berbantuan media audio di sekolah dasar*. Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan. Edisi 38. Jakarta: Balitbang Depdiknas. Diambil 10 Juni 2008 dari [www.depdiknas.go.id/jurnal/38/pengembangan model.htm](http://www.depdiknas.go.id/jurnal/38/pengembangan_model.htm)
- Rahardjo, R. (1984). *Media Pembelajaran*. Makalah dalam *Teknologi Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: CV Rajawali.
- Wilkinson, G.L. (1980). *Media dalam pembelajaran. Penelitian selama 60 tahun*, Edisi Indonesia. Jakarta: CV Rajawali.