

Pengujian Kualitatif Aplikasi Informasi Gempa Bumi dalam Bentuk Suara untuk Tunanetra

Qualitative Testing of Earthquake Information Applications in The Form of Sound for the Visually Impaired

Joko Supriyanto¹, Abdul Fadlil², Sunardi³

¹Universitas Siber Muhammadiyah, Indonesia

^{2,3}Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia

Informasi Artikel

Genesis Artikel:

Diterima, 28 September 2021

Direvisi, 05 November 2021

Disetujui, 19 April 2022

Kata Kunci:

Gempa bumi
Model Fountain
Teks ke suara

Keywords:

Earthquake
Fountain Model
Text to speech

ABSTRAK

Indonesia memiliki potensi gempa bumi yang cukup besar karena dilalui tiga lempeng aktif, yaitu lempeng Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik. Permasalahannya penyandang tunanetra masih kesulitan mendapatkan informasi gempa bumi yang masih berupa teks sehingga perlu dibuat aplikasi untuk mengubah teks ke suara. Tujuan pengembangan aplikasi ini diharapkan penyandang tunanetra mudah mendapatkan informasi gempa bumi melalui suara. Metodologi pengembangan aplikasi untuk mengubah informasi gempa bumi dari teks ke suara menggunakan model Fountain dan aplikasi dikembangkan menggunakan dua cara. Cara pertama dengan melakukan perekaman suara dalam bentuk wav kemudian digabungkan atau disebut dengan Text to Speech Concatenation Wave Recording. Cara kedua, menggunakan Speech Application Programming Interface yang merupakan aplikasi teks ke suara bawaan Windows. Selanjutnya kedua aplikasi di uji untuk melihat kejelasan suara yang dihasilkan. Hasil pengujian terhadap 15 siswa Madrasah Tsanawiyah Yayasan Kesejahteraan Tuna Netra Islam menggunakan metode kualitatif didapatkan kejelasan suara yang dihasilkan dengan Concatenation Wave Recording mencapai 91,11% atau ada 13 siswa mendengar dengan jelas, sedangkan menggunakan Speech Application Programming Interface mencapai 95,56% atau 14 siswa mendengar dengan jelas.

ABSTRACT

Indonesia has a considerable earthquake potential because it is traversed by three active plates, namely the Indo-Australian, Eurasian, and Pacific plates. The problem is that visually impaired people still have difficulty getting earthquake information that is still in the form of text so it is necessary to create an application to convert text to sound. The purpose of the development of this application is expected to be that visually impaired people can easily get earthquake information through sound. The application development methodology for converting earthquake information from text to sound uses the Fountain model and the application is developed using two ways. The first way by recording sound in wav form then combined or called Text to Speech Concatenation Wave Recording. The second way, uses the Speech Application Programming Interface which is a text to windows built-in voice application. Next both applications are tested to see the clarity of the sound produced. The results of testing on 15 students of Madrasah Tsanawiyah Foundation for The Welfare of The Visually Impaired Islam using qualitative methods obtained sound clarity produced with Concatenation Wave Recording reached 91.11% or there were 13 students heard clearly, while using speech application programming interface reached 95.56% or 14 students heard clearly.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Joko Supriyanto,
Program Studi Magister Teknik Informatika,
Universitas Siber Muhammadiyah,
Email: joko_bkr_sttn@yahoo.com

1. PENDAHULUAN

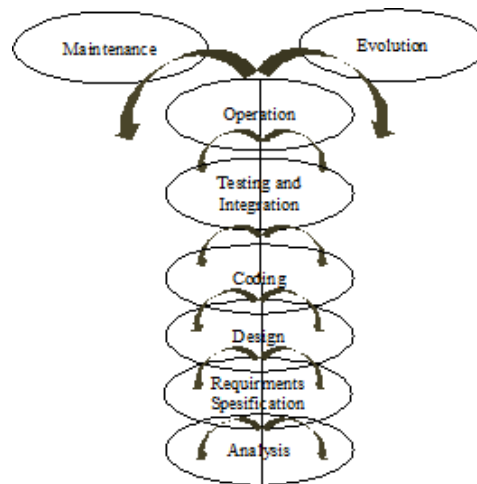
Indonesia dilalui tiga lempeng aktif, yaitu lempeng Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik sehingga Indonesia sangat kaya dengan sebaran patahan aktif atau sesaran aktif dengan lebih dari 200 yang sudah dipetakan sehingga menyebabkan Indonesia menjadi salah satu negara dengan potensi gempa bumi yang cukup besar. Dirilisnya peta Megatrush oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) yang memetakan potensi gempa yang besar diatas 8 Skala Richter (SR) menambah jelas potensi gempa di Indonesia yang berpotensi tsunami. Gempa bumi yang terjadi di Indonesia dengan kekuatan 5 SR dari bulan Juli sampai September 2021 sudah terjadi sebanyak 15 kali dengan magnitudo terbesar 7,1 SR. Peringatan tsunami terakhir terjadi pada 1 November 2019 di Jailolo Maluku Utara berkekuatan 7,1 SR. Indonesia juga pernah terjadi tsunami terparah di Aceh pada 26 Desember 2004 berkekuatan 9,3 SR yang merupakan gempa terbesar ke-5 yang pernah ada di sepanjang sejarah dengan jumlah korban mencapai 230.000 jiwa. Gempa bumi yang menyebabkan tsunami yang belum lama terjadi yaitu di Donggala Sulawesi Tengah pada 28 September 2018 pukul 10:02 Waktu Indonesia Tengah (WITA) [1]. Informasi gempa bumi bisa diperoleh masyarakat secara *realtime* dengan mudah dan cepat mulai dari Twitter, aplikasi Android Info BMKG, dan situs resmi BMKG yang didapat masyarakat menggunakan teks walaupun sudah cukup efektif sebagai salah satu mitigasi bencana gempa bumi dan tsunami. Permasalahan muncul jika seseorang memiliki kebutuhan khusus contohnya penyandang disabilitas tunanetra, untuk mendapatkan informasi gempa bumi dan tsunami tunanetra tidak mungkin menggunakan teks, maka salah satu solusinya adalah dengan cara mengubah informasi gempa bumi dalam bentuk teks menjadi bentuk suara. Dengan demikian maka para difabel khususnya tunanetra akan lebih mudah mencerna informasi gempa bumi sehingga akan lebih cepat tanggap. Pemanfaatan teknologi yang tepat sasaran akan mempermudah dalam melakukan aktivitas sehari-hari [2].

Penelitian yang membahas seputar konversi teks ke suara diantaranya pertama *Speech Application Programing Interface* (SAPI) 5.1 sebagai perintah untuk pengoperasian aplikasi berbasis Windows [3]. Penelitian kedua adalah *Text to Speech* Bahasa Indonesia Menggunakan Metode *Dhipone Concatenation* [4]. Penelitian ke tiga, yaitu Implementasi Sistem Pengenalan Suara Menggunakan Sapi 5.1 dan Delphi 5 [5] dan penelitian yang ke empat *Text-to-Speech* Bahasa Indonesia Menggunakan *Concatenation Synthesizer* Berbasis Fonem [6].

Perbedaan yang mendasar dengan penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian ini lebih ke aplikatif yaitu mengubah informasi gempa bumi 5 SR dari teks ke suara untuk tuna netra serta langsung diujikan ke pengguna. Dalam penelitian ini teks akan diubah ke suara atau *Text to Speech* (TTS) [7] dengan dua cara, yaitu menggunakan TTS *Concatenation wave recording* (CWR) dan TTS *Application Programing Interface* (SAPI) bawaan Windows yang diinstal Bahasa Indonesia. *Text to speech* merupakan sistem yang dapat mengubah teks dalam format bahasa menjadi ucapan sesuai dengan format teks yang sudah di tentukan dalam bahasa yang sudah diterapkan [8]. TTS CWR adalah mengubah teks ke suara dengan merekam suara yang diperlukan kemudian digabungkan (*concatenation*) sehingga menjadi suara yang utuh dan mudah dipahami, sedangkan TTS SAPI merupakan aplikasi bawaan Windows yang ditambahkan logat Bahasa Indonesia dari aplikasi buatan Nuance yang berfungsi untuk mengubah teks menjadi suara berbahasa Indonesia. Selanjutnya kedua cara tersebut dibandingkan kejelasan suaranya dengan melibatkan 15 siswa dari MTS Tunanetra Yayasan Kesejahteraan Tuna Netra Islam (YAKETUNIS). Teks yang dikonversi ke suara adalah informasi gempa bumi 5 SR yang diambil dari situs BMKG berupa *extensible markup language* (XML). Alasan mengambil data gempa bumi 5 SR karena gempa 5SR secara umum lebih merusak daripada gempa di bawah 5 SR [9].

2. METODE PENELITIAN

Pemilihan metodologi penelitian menggunakan pertimbangan diantaranya *clarity of user requirments, familiarity with technology, system complexity, system reliability, short time schedule visibility* [10], sehingga penelitiannya menggunakan 2 metodologi yaitu pertama untuk pengujian *software* pada penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan yang kedua untuk pengembangan *software* menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan pendekatan fountain model. Fountain model digunakan karena model ini memiliki banyak kelebihan diantaranya beberapa proses dapat berjalan bersamaan atau tumpang tindih dan tidak berfokus pada satu tahapan saja, pengembangan perangkat lunak lebih cepat, efisien, dan cocok diterapkan untuk skala kecil yang tidak terlalu rumit [11]. Kelemahan fountain model karena beberapa proses dapat berjalan bersamaan dan tumpang tindih jika dalam pengembangan perangkat lunak dalam skala besar dan kompleks serta membutuhkan banyak tim maka model ini tidak cocok untuk diterapkan sehingga diperlukan metode SDLC dengan pendekatan model yang lain. Gambar 1 menunjukkan SDLC dengan pendekatan fountain model.



Gambar 1. Metode SDLC dengan pendekatan Fountain Model

Tahapan-tahapan penelitian ini sesuai dengan Gambar 1 metode SDLC dengan pendekatan Fountain Model diantaranya:

1. *Analysis dan Requirements Specification*, tahapan ini dikerjakan secara bersamaan dengan tujuan utamanya adalah mengumpulkan informasi yang berguna untuk memenuhi kebutuhan sistem yang akan dibangun. Pada bagian *analysis*, informasi gempa bumi 5 SR berformat XML diambil dari di situs BMKG dan di analisa strukturnya untuk mempermudah diambil data utamanya. Sedangkan bagian *Requirements Specification* merupakan kebutuhan dalam sistem yang sedang dikembangkan diantaranya berupa perangkat lunak perekam audio, yaitu Adobe Audition CS 6 dan microphone tipe BM 700 sebagai alat masukan suara. SAPI yang merupakan API dari Windows untuk *text to speech*, bahasa bawaan SAPI berlogat bahasa Inggris sehingga perlu ditambahkan logat bahasa Indonesia dengan menginstal aplikasi yang dibuat oleh Nuance menggunakan suara Damayanti. Bahasa pemrograman untuk pembuatan perangkat lunak menggunakan Bahasa *Basic*, program yang digunakan *Visual Basic 6 (VB6)* yang merupakan *Object Oriented Programming (OOP)*, OOP ini dibagi menjadi bagian-bagian kecil yang dapat diolah sendiri-sendiri [12]. Sistem operasi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Windows 7.
2. *Design*, di bagian ini dibuat blok diagram sebelum perangkat lunak TTS CWR dan TTS SAPI dibuat, tujuannya untuk mempermudah dalam pembuatan *coding*. Secara garis besar blok diagram ini terdiri dari masukan berupa identifikasi *file XML* dan *Parsing*, selanjutnya bagian TTS SAPI terdiri dari *Natural Language Processing (NLP) SAPI*, *Remuneration sentence*, *teks to speech SAPI* dan *output* suara. Sedangkan Blok TTS CWR diantaranya terdiri dari *Numerik Parsing*, *teks Analyzer*, *NLP CWR*, *Matching Parsing teks and wave Analyzer*, *wav Database*, *Concatenation wav* dan terakhir *output* suara.
3. *Coding*, adalah langkah-langkah pemrograman dengan menuliskan skrip atau kode dalam bahasa pemrograman tertentu. *Coding* yang digunakan menggunakan bahasa *Basic*, program yang digunakan *Visual Basic 6*. *Coding* dibuat berdasarkan blok desain yang sudah dirancang yaitu *coding* bagian *Input*, *coding* bagian TTS CWR dan *coding* TTS SAPI.
4. *Testing and Integration, Operation, Maintenance dan Evolution* bagian ini dikerjakan secara bersamaan. *Testing and Integration* menggunakan dua cara, yaitu *testing internal* dan *testing eksternal*. *Testing internal* dilakukan saat pembuatan perangkat lunak TTS CWR dan TTS SAPI. Pengujinya adalah peneliti memastikan perangkat lunak dapat berjalan sesuai dengan desain dan sesuai dengan yang direncanakan. *Testing eksternal* melibatkan pihak luar yang langsung ke pengguna yaitu tunanetra dengan metode kualitatif. *Operation* dilakukan saat *testing eksternal* untuk melihat kinerja perangkat lunak agar sesuai dengan yang diharapkan. *Maintenance dan Evolution* dikerjakan saat *testing eksternal* jika ada sistem yang tidak bekerja sesuai yang diharapkan langsung di perbaiki di tempat penelitian.

Studi kasus dalam penelitian ini dari hasil pengamatan bahwa masih kesulitan para penyandang disabilitas khususnya tunanetra untuk mendapatkan informasi gempa bumi diantaranya kekuatan gempa, lokasi gempa bumi, terjadi tsunami atau tidak terjadi tsunami dikarenakan keterbatasan panca indra sehingga untuk menyelesaikannya salah satunya informasi gempa bumi di informasikan dalam bentuk suara. Data yang diperlukan untuk melaksanakan penelitian ini diantaranya :

1. Mengumpulkan tiga berkas berformat XML yang berisi informasi gempa bumi 5 SR dengan kejadian dan waktu gempa yang berbeda dari situs BMKG.
2. Membandingkan kejelasan hasil konversi teks ke suara hasil keluaran dari 2 model konversi suara yaitu antara TTS CWR dan TTS SAPI pengujianya menggunakan informasi gempa bumi 5 SR yaitu kekuatan gempa bumi, lokasi gempa bumi, terjadi tsunami atau tidak terjadi tsunami, yang akan diujikan langsung ke 15 siswa MTs tunanetra YAKETUNIS.

3. HASIL DAN ANALISIS

Perangkat lunak TTS CWR dan TTS SAPI telah dikembangkan sesuai dengan metode perancangan sistem yang telah dibuat. Hasil dari penelitian ini adalah perangkat lunak informasi gempa bumi 5 SR dalam bentuk suara untuk penyandang disabilitas khususnya tunanetra menggunakan TTS CWR dan TTS SAPI. Perangkat lunak bisa bekerja sesuai dengan yang diharapkan yaitu dengan menggunakan TTS CWR dan TTS SAPI hasil konversi teks ke suara masih bisa di dengarkan dengan baik. Adanya perangkat lunak ini diharapkan para penyandang disabilitas khususnya tunanetra terbantu mendapatkan informasi gempa bumi dalam bentuk suara. Data gempa bumi 5 SR berasal dari berkas *.xml bersumber dari situs BMKG. Data di dalamnya berupa teks kemudian berkas *.xml sebagai input perangkat lunak TTS CWR dan TTS SAPI sehingga keluarannya berupa suara informasi gempa bumi 5 SR.

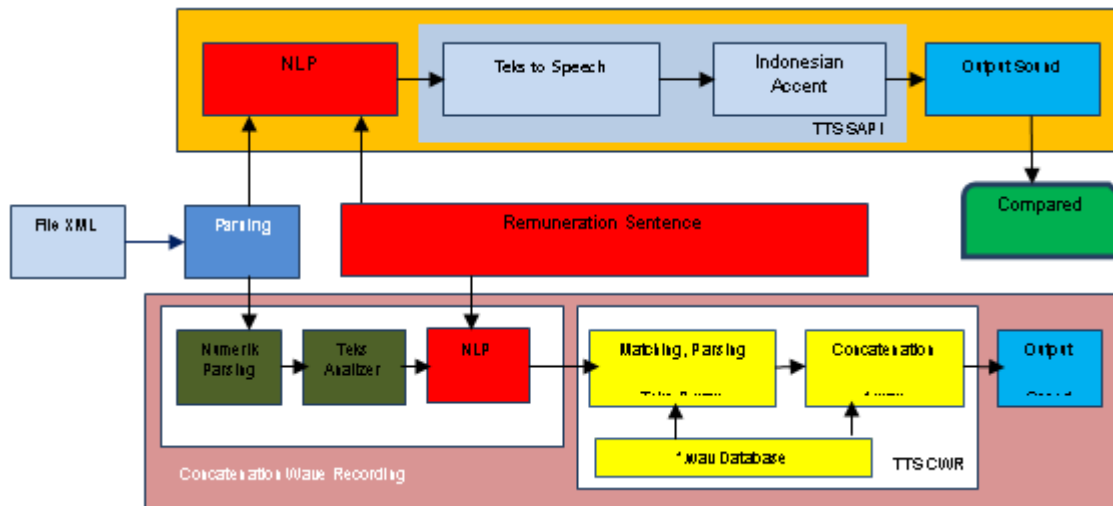
3.1. Analysis dan Requirements Specification

Informasi gempa bumi 5 SR dalam bentuk xml [13] sudah tersedia di situs BMKG dan masih dalam bentuk teks sehingga tunanetra masih kesulitan untuk menerima informasi gempa bumi [14], untuk mempermudah penerimaan informasi maka teks berformat *.xml tersebut diubah ke bentuk suara sehingga tunanetra dengan mudah memahami informasi gempa bumi dari BMKG melalui indera pendengaran. Proses konversi teks ke suara menggunakan dua cara yaitu yang pertama menggunakan CWR yang berupa rekaman dalam bentuk *.wav dalam bentuk potongan-potongan disesuaikan dengan kebutuhan sistem, selanjutnya potongan-potongan suara tersebut di gabung (*concatenation*) sesuai dengan teks xml dan akan *output* berupa suara. Selanjutnya yang ke dua menggunakan SAPI [15] bawaan Windows ditambahkan bahasa Indonesia.

Kebutuhan spesifikasi yang diperlukan untuk penelitian ini diantaranya aplikasi Visual Basic 6 untuk membuat aplikasi TTS CWR dan TTS SAPI, Adobe Audition CS6 untuk perekaman suara, *speaker* dan *amplifier* untuk penguat suara, laptop dengan spesifikasi sistem operasi windows 8 RAM 12GB Hardisk 500GB ada kartu suara. Data XML dari BMKG yang berisi informasi gempa bumi 5 SR

3.2. Design perangkat lunak

SAPI *Detail* alur desain dalam bentuk blok diagram sebagai acuan untuk pembuatan perangkat lunak konversi teks ke suara gempa bumi 5 SR ditunjukkan Gambar 2.



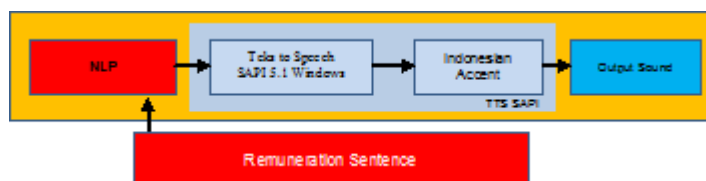
Gambar 2. Blok diagram TTS dengan CWR dan SAPI

Gambar 2 merupakan blok diagram TTS CWR dan TTS SAPI secara menyeluruh. Blok diagram TTS dengan CWR dan SAPI dibagi dua bagian, yaitu TTS menggunakan SAPI 5.1 bawaan Microsoft Windows dan TTS menggunakan CWR. Berkas XML adalah berkas yang diambil dari situs BMKG berisi informasi gempa bumi ≥ 5 SR dalam format *HyperText Markup Language* (HTML). Penjelasan potongan-potongan blok diagram Gambar 2 sebagai berikut, berkas XML diuraikan atau dipecah (*parsing*) untuk diambil informasi yang dibutuhkan [16]. Data inti yang diambil dalam proses *parsing* ini diantaranya tanggal, jam, garis lintang, garis bujur, magnitude, kedalaman, wilayah, dan potensi. *Parsing* merupakan bagian dari program yang menganalisis input secara sintaksistik, blok diagram ini ditunjukkan gambar 3.



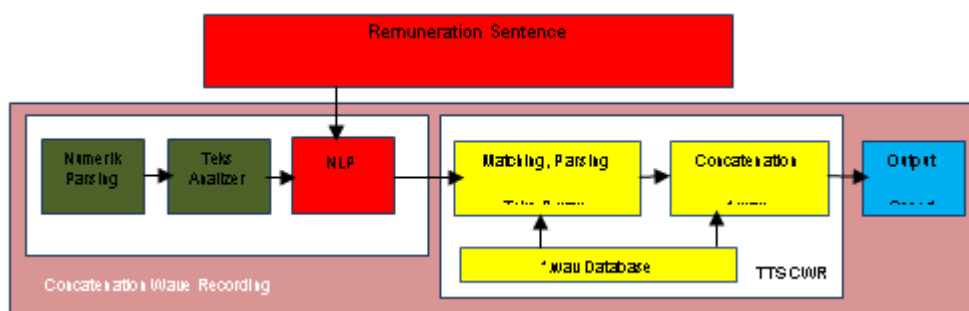
Gambar 3. Blok diagram File XML dan parsing

Hasil *output parsing* akan digunakan di bagian SAPI dan CWR. Bagian SAPI 5.1 Windows potongan blok diagramnya ditunjukkan pada Gambar 4 yang terdiri dari *Natural Language Processing* (NLP) yang dalam Bahasa Indonesia disebut Pemrosesan Bahasa Alami (PBA) [17]. NLP memiliki input yang dapat mengenali pelafalan kata manusia (lisan) dan dapat mengenali huruf (input berupa teks) [18]. NLP yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan NLP berupa input teks yang berfungsi untuk merangkai dari *output parsing*. Selanjutnya pada NLP ditambah kalimat imbuhan atau *remuneration sentences* sehingga menjadi kalimat yang lebih informatif. Keluaran NLP berupa teks dihubungkan dengan *text to speech* SAPI 5.1 yang sudah ditambahkan *plugin* berlogat Bahasa Indonesia (*Indonesian accent*) dengan hasil akhir berupa suara yang bisa didengarkan melalui pengeras suara.



Gambar 4. Blok diagram TTS SAPI

Hasil *output parsing* juga digunakan di TTS CWR. Pengubahan teks ke suara menggunakan TTS CWR dengan potongan blok diagramnya ditunjukkan pada Gambar 5. *Output parsing* akan diolah di bagian *text procesing* yang terdiri dari numerik *parsing* untuk memisahkan informasi angka dan teks, kemudian *teks analyzer* berfungsi untuk mengubah angka kedalam bentuk terbilang atau dalam bentuk teks. Jika informasi sudah dalam bentuk teks maka tidak akan diproses di bagian *text analyzer*. *Output teks analyzer* dijadikan *input* NLP yang berfungsi untuk merangkai kata sehingga menjadi kalimat yang mudah dipahami. Keluaran NLP selanjutnya masuk TTS CWR untuk mengubah teks ke suara yang terdiri dari blok diagram *Matching, parsing*, dan *teks & wav analyzer*. *Output* NLP dilakukan *parsing* atau dipilah kembali menjadi dua bagian. Bagian pertama adalah informasi statis berupa kalimat imbuhan (*remuneration sentences*). Bagian kedua adalah informasi dinamis yang selalu berubah sebagai informasi gempa bumi dari BMKG yang berisi informasi tanggal, jam, garis lintang, garis bujur, magnitudo, kedalaman, wilayah, dan potensi. *Matching* dan *teks & wav analyzer* akan mencocokkan teks dengan *database *.wav* yang tersedia di **.wav database* [19]. Jika ada berkas wav maka digabungkan di bagian *concatenation *.wav*. Keluaran *concatenation *.wav* berupa suara sehingga proses TTS di bagian TTS CWR dinyatakan selesai. Format wave (wav) adalah salah satu format berkas suara yang dipakai dalam sistem operasi Windows untuk keperluan multimedia dan *game*. Wave atau wav merupakan format kasar (*raw format*), suaranya langsung direkam dan menjadi *digital* serta tidak mendukung kompresi dan dikenal dengan nama PCM (*Pulse Code Modulation*) [20].



Gambar 5. Blok diagram TTS CWR

Pada blok bagian **.wav Database* Gambar 5, perekaman menggunakan *microphone* merk BM 700 dengan suara bersumber dari peneliti sendiri serta software untuk merekam suara menggunakan *Adobe Audition CS 6*. Blok **.wav database* berisi berkas wav dengan jumlah 96 berkas. Berkas wav ini bisa bertambah jika jumlah berkas XML yang diuji bertambah. Bertambahnya jumlah berkas wav ini khususnya di bagian lokasi gempa bumi dikarenakan nama tempat yang berbedabeda sehingga harus dibuat rekaman suara baru. Informasi gempa bumi berupa angka dan huruf, untuk angka merekam suaranya cukup angka satuan, puluhan, ratusan dan ribuan, untuk teks harus direkam secara utuh.

Berkas XML diambil di situs BMKG secara manual yang merupakan berkas yang boleh diakses publik yang memang disediakan untuk para pengembang perangkat lunak. Berkas XML yang digunakan untuk penelitian ini ada tiga yang berisi tiga kejadian gempa bumi dengan tanggal berbeda. Berkas xml diberi nama gempa_lbh_5SR_13082021_172631.xml, gempa_lbh_5SR_01082021_014017.xml, dan gempa_lbh_5SR_31012021_003243.xml. Salah satu isi berkas xml ditunjukkan pada Gambar 6 yang akan dijadikan data masukan untuk perangkat lunak yang dibuat yaitu TTS CWR dan TTS SAPI.

```

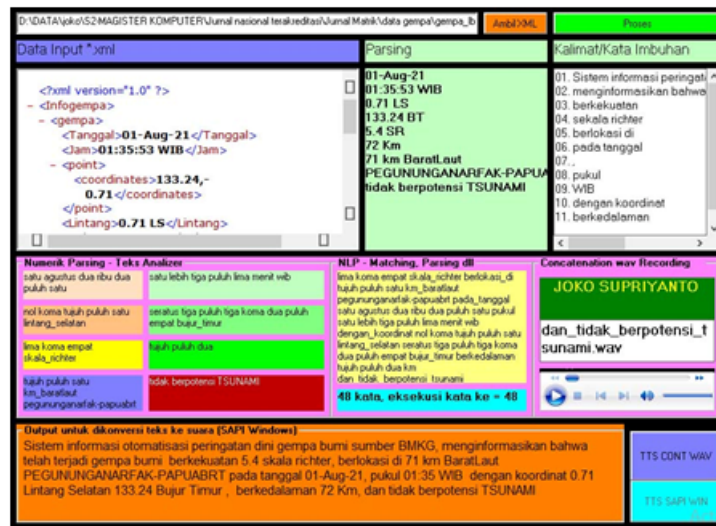
<?xml version="1.0" ?>
<Infogempa>
  <gempa>
    <Tanggal>01-Aug-21</Tanggal>
    <Jam>01:35:53 WIB</Jam>
    <point><coordinates>133.24,-0.71</coordinates></point>
    <Lintang>0.71 LS</Lintang>
    <Bujur>133.24 BT</Bujur>
    <Magnitudo>5.4 SR</Magnitudo>
    <Kedalaman>72 Km</Kedalaman>
    <_symbol>images/SwF/kZb.swf</_symbol>
    <Wilayah1>71 km BaratLaut PEGUNUNGANARFAK-PAPUABRT</Wilayah1>
    <Wilayah2>87 km BaratLaut MANOKWARISEL-PAPUABRT</Wilayah2>
    <Wilayah3>92 km BaratLaut MANOKWARI-PAPUABRT</Wilayah3>
    <Wilayah4>94 km TimurLaut TAMERAIN-PAPUABRT</Wilayah4>
    <Wilayah5>2997 km TimurLaut JAKARTA-INDONESIA</Wilayah5>
    <Potensi>tidak berpotensi TSUNAMI</Potensi>
  </gempa>
</Infogempa>

```

Gambar 6. Berkas XML berisi data gempa bumi bersumber dari BMKG

3.3. Coding untuk pembuatan aplikasi TTS CWR dan TTS SAPI

Coding dibuat menggunakan bahasa *basic* aplikasi yang digunakan Visual *Basic* versi 6. Tampilan perangkat lunak TTS CWR dan TTS SAPI menggunakan pemrograman VB6 sudah berhasil dikembangkan seperti dapat dilihat pada Gambar 7 sebagai tampilan keseluruhan aplikasi TTS CWR dan TTS SAPI.



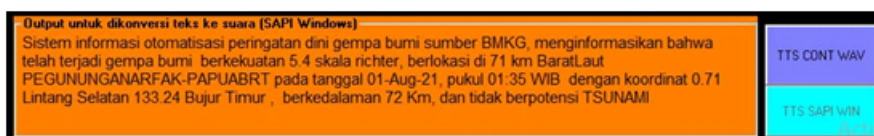
Gambar 7. Perangkat lunak TTS CWR dan TTS SAPI

Penjelasan Gambar 7 sebagai berikut bagian pertama berkas XML diambil dengan menekan tombol AmbilXML dan dilanjutkan menekan tombol proses maka perangkat lunak akan melakukan analisis data XML dan ditampilkan di perangkat lunak untuk melihat proses per bagian apakah sudah sesuai dengan desain yang dirancang. Bagian pertama yaitu Data Input *.XML berfungsi menampilkan struktur informasi gempa bumi dalam format XML dari situs BMKG.

Bagian kedua pada Gambar 7 adalah *Parsing*. Hasil *Parsing* merupakan tampilan hasil pemilahan dari proses sebelumnya yaitu dari Data Input *.xml. Hasilnya bagian *parsing* bisa berjalan sesuai dengan yang diharapkan, blok diagram ditunjukkan Gambar 3.

Bagian ketiga pada Gambar 7 *Kalimat/Kata Imbuan (remuneration sentence)* berfungsi memberikan imbuhan dari data yang sudah diambil dari XML dan bersifat data statis walaupun data di XML berubah-ubah. Kalimat atau kata imbuhan ini juga berfungsi sebagai penghubung antar kata supaya informasi gempa bumi lebih jelas. Kalimat atau kata imbuhan ditunjukkan gambar 7 bagian *Kalimat/Kata Imbuan*.

Bagian keempat TTS SAPI untuk mengubah *Indonesian accent* menggunakan aplikasi dari *Nuance* versi gratis *trial* selama 30 hari. Selanjutnya untuk mengubah informasi gempa bumi dari teks ke suara cukup menekan tombol TTS SAPI WIN maka teks akan diubah ke suara dan dapat diperdengarkan informasinya. Tampilan bagian ke-4 TTS SAPI ditunjukkan pada Gambar 8 dan blok diagram bagian ini ditunjukkan Gambar 4.



Gambar 8. Tampilan TTS SAPI

Bagian kelima adalah bagian TTS CWR. Proses untuk mengubah teks ke suara cukup dengan menekan tombol TTS CONT WAV seperti ditunjukkan Gambar 9 dan potongan blok diagramnya ditunjukkan Gambar 5, penjelesannya sebagai berikut bagian Numerik Parsing - Teks Analyzer memilah data numerik dan data non numerik. Data numerik diproses di Teks Analyzer untuk diubah ke fungsi terbilang, misalkan ditemukan data numerik 01-08-21 maka akan diubah ke fungsi terbilang menjadi satu agustus dua ribu dua puluh satu. Proses selanjutnya NLP-Matching Parsing dll, output teks analyzer dari proses parsing akan ditambahkan ekstensi wav dan akan dicocokkan (matching) dengan database wav yang sudah direkam. Output NLP-Matching, Parsing dll ini ditampilkan di perangkat lunak. Proses di tampilan ini merupakan gabungan (concatenation) kata dari NLP agar mudah dipantau jika terjadi kesalahan. Concatenation wav merupakan proses untuk mengubah informasi gempa bumi dari teks ke suara dengan cara menggabungkan (concatenation) berkas wav untuk memutar berkas wav menggunakan Windows Media Player yang sudah terintegrasi di VB6. Setiap kata yang sudah ditambahkan ekstensi wav dan ditemukan database rekaman wav maka akan dimasukkan di playlist di Windows Media Player untuk diputar berdasarkan antrian dari 0 sampai banyaknya kata yang tersedia sehingga proses konversi teks ke suara menggunakan TTS CWR selesai diproses.



Gambar 9. TTS CWR

Dari Gambar 8 dan Gambar 9, perbedaan TTS CWR dan di TTS SAPI ditunjukkan Tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan NLP TTS CWR dan NLP TTS SAPI

NLP TTS CWR	NLP TTS SAPI
Lima koma empat skala_richter berlokasi_di tujuh puluh satu km barat laut Pegunungan arfak papua brt pada_tanggal satu agustus dua ribu dua puluh satu pukul satu lebih tiga puluh lima menit wib dengan_koordinat nol koma tujuh puluh satu lintang_selatan seratus tiga puluh tiga koma dua puluh empat bujur_limur berkedalaman tujuh puluh dua km dan tidak berpotensi tsunami	Sistem informasi otomatisasi peringatan dini gempa bumi sumber BMKG, menginformasikan bahwa telah terjadi gempa bumi berkekuatan 5.4 skala richter, berlokasi di 71 km Barat Laut pegunungan arfak-papua brt pada tanggal 01-Aug-21, pukul 01:35 WIB dengan koordinat 0.71 Lintang Selatan 133,24 Bujur Timur , berkedalaman 72 Km, dan tidak berpotensi TSUNAMI

3.4. Hasil Pengujian

Perangkat lunak diuji cobakan ke para siswa MTs tunanetra YAKETUNIS yang beralamat di Jalan Parangtritis No. 46 Bronokusuman Mergangsan, Mantrijeron, Kec. Mantrijeron, Kota Yogyakarta, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta 55143 telp (0274) 377430 dengan jumlah 15 siswa menggunakan metode kualitatif [21]. Cara pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Mengambil data XML yang berisi informasi gempa bumi ≥ 5 SR yang sudah disimpan sebanyak tiga berkas, yaitu gempa_lbh_5SR_13082021_172631.xml disebut dengan XML01, gempa_lbh_5SR_01082021_014017.xml disebut dengan XML02, dan gempa_lbh_5SR_31012021_003243.xml disebut dengan XML03. Semua berkas tersebut memiliki informasi gempa bumi 5 SR.
2. Menggunakan pengeras suara dengan amplifier dengan horn merk TOA tipe ZH-615R daya nominal 15 Watt impedansi 8 Ohm.
3. Siswa dikumpulkan di ruangan dengan ukuran 64 m² dan diperdengarkan suara yang dihasilkan perangkat lunak TTS CWR dan TTS SAPI.
4. Berkas XML dimasukkan secara bergantian. Pada TTS CWR dikonversi suaranya kemudian siswa mendengarkan hasil konversi teks ke suara, jika suara jelas maka tangan diangkat, jika suara tidak jelas maka tangan tidak diangkat. Demikian pula untuk TTS SAPI diuji sama dengan TTS CWR.

Peralatan untuk mengeluarkan suara ditunjukkan Gambar 10 yaitu laptop yang sudah terpasang perangkat lunak TTS CWR dan TTS SAPI, sebuah amplifier, dan horn merk TOA.



Gambar 10. Peralatan untuk menguji TTS CWR dan TTS SAPI

Gambar 11 adalah siswa tunanetra saat mendengar suara informasi gempa bumi dalam bentuk suara. Jika hasil konversi TTS CWR dan TTS SAPI mendengar informasi secara jelas maka siswa tersebut angkat tangan. Tetapi jika siswa merasa informasi gempa bumi dalam bentuk suara TTS CWR dan TTS SAPI tidak jelas atau kurang jelas maka siswa tidak mengangkat tangan. Hasil pengujian perangkat lunak informasi gempa bumi 5 SR menggunakan TTS CWR dan TTS SAPI ditunjukkan pada Tabel 2.



Gambar 11. Foto pengujian TTS CWR dan TTS SAPI

Tabel 2. Hasil kejelasan suara TTS CWR dan TTS SAPI

Berkas XML	Jumlah (siswa)	TTS CWR		TTS SAPI	
		Jelas	Tidak Jelas	Jelas	Tidak Jelas
XML01	15	13	2	13	2
XML02	15	13	2	15	0
XML03	15	15	0	15	0
	Rata-rata	13,67	1,33	14,33	0,67
	Persentase	91,11%	8,89%	95,56%	4,44%

Tabel 2 menunjukkan setiap pengujian ada tiga berkas XML. Setiap berkas diputar menggunakan TTS CWR dan TTS SAPI masing-masing sebanyak tiga kali. Hasil dari pengujian dengan jumlah tunanetra 15 siswa didapatkan bahwa TTS CWR memiliki tingkat kejelasan mengubah teks ke suara sebesar 91,11% atau sekitar 13 siswa (dibulatkan ke bawah), sedangkan untuk TTS SAPI kejelasan mengubah teks ke suara mencapai 95,56% atau sekitar 14 siswa (dibulatkan ke bawah). TTS SAPI setelah diuji di lapangan ternyata lebih jelas dari pada TTS CWR. Hal ini dikarenakan perekaman suara di TTS CWR belum di studio rekaman yang kedap suara sehingga hasil rekaman audio masih banyak gangguan suara dari luar dan alat perekaman belum memenuhi standar sehingga mempengaruhi hasil rekaman yang menyebabkan suara yang dihasilkan menjadi kurang jelas. Kelebihan dari TTS CWR adalah mudah mengganti jenis suara karena dapat melakukan rekaman secara mandiri, sedangkan TTS SAPI berlogat Bahasa Indonesia harus membeli. Pada penelitian ini menggunakan aplikasi Nuance trial 30 hari setelah selesai *trial* maka aplikasi TTS SAPI berbahasa Indonesia tidak dapat digunakan sehingga TTS CWR unggul di nilai ekonominya karena lebih murah serta logatnya bisa mudah diubah dengan melakukan perekaman ulang.

4. KESIMPULAN

Perangkat lunak untuk mengubah teks ke suara gempa bumi 5 SR menggunakan TTS CWR dan TTS SAPI secara keseluruhan dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Perangkat lunak TTS CWR dan TTS SAPI dapat digunakan untuk para penyandang disabilitas khususnya tunanetra untuk mendapatkan informasi gempa bumi 5 SR dalam bentuk suara. Hasil pengujian suara yang dihasilkan dari berkas xml berupa teks diubah ke suara rata-rata cukup jelas dari 15 siswa tunanetra yang mengikuti uji kejelasan suara informasi gempa bumi 5 SR hanya 2 siswa saja mendengar suara tidak jelas faktor lelah dan kurang fokus bisa menjadi salah satu pemicu dikarenakan saat pengujian dilaksanakan setelah pulang sekolah. Dari hasil pengujian TTS SAPI kejelasan suaranya lebih unggul dari TTS CWR, walaupun begitu tidak terpaut terlalu jauh. Kelebihan menggunakan TTS CWR logat suara mudah diubah-ubah dengan melakukan perekaman suara kembali serta lebih ekonomis dari segi harga. Kontribusi penelitian ini bisa menjadi salah satu mitigasi bencana alam khususnya di bidang informasi gempa bumi yang selama ini informasi masih model teks dan hanya orang yang bisa membaca dan bisa melihat yang mendapatkan informasi gempa bumi secara lengkap.

TTS CWR saat ini hanya bisa berjalan di sistem operasi berbasis Windows, ke depan perlu dikembangkan juga untuk informasi gempa bumi secara *realtime* dalam bentuk suara untuk aplikasi smartphone seperti Android dan Iphone, sehingga Tunanetra mendapatkan informasi gempa bumi lebih mudah tidak harus memiliki laptop atau komputer yang sebagian orang masih dirasa cukup mahal. TTS CWR ini perlu dikembangkan lagi dengan menggunakan pengeras suara yang sudah terpasang seperti CCTV (*Closed Circuit Television*) lalu lintas, pengeras suara di perempatan jalan, pengeras suara palang pintu kereta api sehingga saat terjadi gempa bumi berpotensi tsunami pengguna jalan bisa mendengar informasi gempa bumi. TTS CWR kedepannya perlu juga dibuat dengan dua jenis suara yaitu suara laki-laki dan suara perempuan sehingga pengguna bisa memilih jenis suara yang di inginkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Terima kasih saya ucapkan kepada pengelola Jurnal Matrik yang telah memberikan kesempatan berpartisipasi publikasi Journal.
2. Terima kasih saya ucapkan kepada Universitas Ahmad Dahlan (UAD) khususnya program studi Magister Teknik Informatika.
3. Terimakasih saya ucapkan kepada Universitas Siber Muhammadiyah khususnya program studi Informatika.
4. Terima kasih saya ucapkan untuk guru dan siswa MTs Tunanetra YAKETUNIS yang beralamat di Jalan Parangtritis Nomor 46 Brontokusuman Mergangsan, Mantrijeron, Kec. Mantrijeron, Kota Yogyakarta, yang telah memberikan tempat serta waktu untuk pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] R. Jena, B. Pradhan, G. Beydoun, Nizamuddin, Ardiansyah, H. Sofyan, and M. Affan, "Integrated Model for Earthquake Risk Assessment Using Neural Network and Analytic Hierarchy Process: Aceh Province, Indonesia," *Geoscience Frontiers*, vol. 11, no. 2, pp. 613–634, 2020.
- [2] F. Simangunsong and A. R. Djaga, "Program Implementation of E-Government-Based Village Administration and Information System in West Sumba Regency," *Asian Journal of Management Sciences & Education*, vol. 7, no. October, pp. 71–82, 2018.
- [3] A. Syarif, T. Daryanto, M. Zaenal Arifin, and K. Kunci, "Aplikasi Speech Application Programming Interface (Sapi) 5.1 Sebagai Perintah untuk Pengoperasian Aplikasi Berbasis Windows," in *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, 2011, pp. 1907–5022.
- [4] A. F. Setiawan, "Text To Speech Bahasa Indonesia Menggunakan Metode Dhipone Concatenation," in *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri (SENIATI)*, 2016, pp. 37–42.
- [5] A. Noertjahyana and R. Adipranata, "Implementasi Sistem Pengenalan Suara Menggunakan SAPI 5.1 dan DELPHI 5," *Jurnal Informatika*, vol. 4, no. 2, pp. 107–114, 2003.
- [6] I. I. Tritoasmoro, "Text-To-Speech Bahasa Indonesia Menggunakan Concatenation Synthesizer Berbasis Fonem," in *Seminar Nasional*, 2006, pp. 171–176.
- [7] W. Ping, K. Peng, and J. Chen, "Clarinet: Parallel Wave Generation in End-to-End Text-To-Speech," in *7th International Conference on Learning Representations, ICLR 2019*, no. February, 2019, pp. 1–15.
- [8] N. P. Andayu, "Perancangan Text To Speech Converter Engine dalam Pengucapan Kata Berbahasa Arab Sehari-Hari," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN)*, vol. 1, no. 3, pp. 144–149, 2013.
- [9] R. Fidia, D. Pujiastuti, and A. Sabarani, "Korelasi Tingkat Seismisitas dan Periode Ulang Gempa Bumi di Kepulauan Mentawai dengan Menggunakan Metode Guttenberg-Richter," *Jurnal Fisika Unand*, vol. 7, no. 1, pp. 84–89, 2018.
- [10] Gunawan, M. I. C. R., and Supono, "Sistem Infomasi Monitoring Surat Masuk dan Surat Keluar (Studi Kasus : Pt. Perkebunan Nusantara Viii (Persero))," *Improve*, vol. 12, no. 2, 2020.

- [11] S. Ernawati, R. Wati, and I. Maulana, "Penerapan Model Fountain untuk Pengembangan Aplikasi Text Recognition dan Text To Speech Berbasis Android Menggunakan Flutter," in *Prosiding Snast*, no. Maret, 2021, pp. 178–186.
- [12] J. Kuswanto, "Pengembangan Game Berhitung dengan Menggunakan Visual Basic 6.0 Pada Mata Pelajaran Matematika Kelas II Di SD Negeri 3 Okut," *Journal of Educational Studies*, vol. 2, no. 1, p. 61, 2017.
- [13] A. H. Fajar, H. Azwar, and Mochammad Susantok, "Sistem Informasi dan Peringatan Gempa Bumi BMKG Berbasis Android," *Jurnal Aksara Elementer*, vol. 4, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [14] H. B. Damanik and S. S. Susanti, "Kesiapsiagaan Bencana Tsunami pada Tuna Netra," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keperawatan*, vol. 2, no. 3, pp. 1–10, 2017.
- [15] D. I. S. Saputra, S. W. Handani, and G. A. Diniary, "Pemanfaatan Cloud Speech Api untuk Pengembangan Media Pembelajaran Bahasa Inggris Menggunakan Teknologi Speech Recognition," *Telematika*, vol. 10, no. 2, pp. 92–105, 2017.
- [16] F. T. Industri, "Studi Analisis Metode-Metode Parsing dan Interpretasi Semantik pada Natural Language Processing," *Jurnal Informatika*, vol. 2, no. 1, pp. 13–22, 2001.
- [17] N. K. Zahro, "Pelatihan Neuro Linguistic Programming (NLP) untuk Meningkatkan Kepercayaan Diri," *Persona: Jurnal Psikologi Indonesia*, vol. 6, no. 1, pp. 40–51, 2018.
- [18] I. Huda, "Implementasi Natural Language Processing (NLP) untuk Aplikasi Pencarian Lokasi," *Jurnal Nasional Teknologi Terapan (JNTT)*, vol. 3, no. 2, p. 15, 2021.
- [19] M. Bobbi, K. Nasution, S. Suryadi, and R. Watrianthos, "Model Pengenalan Suara Teks Bebas Menggunakan Algoritma Support Vector Machine," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 4, no. 4, pp. 1249–1255, 2020.
- [20] H. Santoso and M. Fakhriza, "Perancangan Aplikasi Keamanan File Audio Format Wav (Waveform) Menggunakan Algoritma Rsa," *ALGORITMA: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. 2, no. 1, pp. 47–54, 2018.
- [21] D. Prasanti, "Penggunaan Media Komunikasi Bagi Remaja Perempuan dalam Pencarian Informasi Kesehatan," *LONTAR: Jurnal Ilmu Komunikasi*, vol. 6, no. 1, pp. 13–21, 2018.