

Perancangan Aplikasi *Text To Speech* Untuk Informasi Gempa Bumi

Joko Supriyanto¹, Abdul Fadli², Sunardi³

¹Universitas Siber Muhammadiyah, Yogyakarta

^{2,3}Magister Informatika, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

¹joko_bkr_sttn@yahoo.com, ²fadlil@mti.uad.ac.id, ³sunardi@mti.uad.ac.id

Abstract

Indonesia is one of the countries with the potential of large earthquakes because it is passed by three active plates, namely Indo-Australian, Eurasian, and Pacific. Earthquake information is currently still in text form, so the blind have difficulty getting earthquake information. It is needed to develop the earthquake information applications from text to sound. The source of earthquake information is taken from an XML file that has been provided by BMKG. The application development uses the Waterfall method. The testing uses a blackbox with the boundary value analysis. The results of this study is text to speech application for earthquake information. Application testing using blackbox with the boundary value analysis for six different scenarios were successfully 100% running well without any errors.

Keywords: blackbox, boundary value analysis, text to speech, waterfall, XML

Abstrak

Indonesia menjadi salah satu negara dengan potensi gempa bumi yang besar karena dilalui tiga lempeng aktif, yaitu Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik. Informasi gempa bumi saat ini masih dalam bentuk teks sehingga tunanetra kesulitan mendapatkan informasi gempa bumi. Diperlukan pengembangan aplikasi informasi gempa bumi dari bentuk teks diubah ke suara. Sumber informasi gempa bumi diambil dari berkas XML yang disediakan BMKG. Metode pengembangan aplikasi menggunakan Waterfall. Pengujian aplikasi menggunakan blackbox dengan boundary value analysis. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi text to speech untuk informasi gempa bumi. Pengujian aplikasi menggunakan blackbox dengan boundary value analysis melalui enam skenario yang berbeda dapat berjalan dengan baik dengan keberhasilan 100% tanpa ada kesalahan.

Kata kunci: blackbox, boundary value analysis, text to speech, waterfall, XML

1. PENDAHULUAN

Gempa bumi adalah peristiwa yang menggetarkan bumi dengan pelepasan energi bumi secara tiba-tiba, yang ditandai dengan hancurnya lapisan batuan di dalam kerak bumi. Frekuensi gempa di suatu wilayah mengacu pada jenis dan besaran gempa yang terjadi dalam kurun waktu tertentu [1]. Indonesia dilalui tiga lempeng aktif, yaitu lempeng Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik yang menyebabkan potensi gempa bumi yang besar. Dirilisnya peta megatrush oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) yang memetakan potensi gempa besar diatas 8 Skala Richter (SR) menambah jelas potensi gempa di Indonesia. Sepanjang tahun 1976-2006 terjadi 3.486 gempa besar dengan magnitudo lebih dari 6 SR. Menurut penelitian BMKG, tahun 1991-2009 telah terjadi gempa yang merusak dan 13 kali menimbulkan tsunami atau rata-rata setiap tahun Indonesia mengalami gempa besar sebanyak 2 kali dan 1 kali tsunami [2].

Tanggal 22 September 2019 di Kepulauan Tanimbar, Maluku terjadi gempa bumi berkekuatan 6 SR yang terletak di koordinat 6,7 Lintang Selatan (LS) dan 130,52 Bujur Timur (BT) tidak berpotensi tsunami. Wilayah Maluku Utara dan Sulawesi Utara pada tanggal 07 Juli 2019 terjadi gempa dengan kekuatan 7,1 SR koordinat 0,5 Lintang Utara (LU) dan 126,18 BT berkedalaman 10 km berpotensi tsunami. Gempa di Donggala Sulawesi Tengah yang terjadi pada tanggal 28 September 2018 pukul 10:02 Waktu Indonesia Tengah (WITA) memakan korban meninggal mencapai 2.045 jiwa dan 16.732 jiwa mengungsi berdasar data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Gempa ini berkekuatan 7,4 SR. Menurut peneliti dari BPPT, gempa ini setara 3×10^6 ton TNT atau serupa 200 kali bom Hiroshima dengan kedalaman 10 KM dan berpotensi tsunami [3].

Pemerintah pusat sudah memfasilitasi masyarakat untuk mendapatkan informasi gempa bumi dan tsunami dengan berbagai format informasi sebagai peringatan dini [4]. Saat ini informasi gempa dan tsunami yang didapat masyarakat rata-rata masih menggunakan teks dengan mengandalkan aplikasi BMKG berupa aplikasi *mobile* Andoid yang didapat dari Playstore atau langsung mengunjungi situs <http://bmgk.go.id>. Informasi gempa dan tsunami yang diberikan ke masyarakat dalam bentuk teks ini efektif sebagai salah satu mitigasi bencana gempa bumi dan tsunami. Mitigasi bisa diartikan kegiatan yang dilakukan sebelum kejadian bencana terjadi yang tujuannya untuk mengurangi dampak kerusakan, korban jiwa, dan harta benda [5].

Permasalahan mulai muncul jika seseorang yang memiliki kebutuhan khusus, contohnya tuna netra, dalam mendapatkan informasi gempa bumi dan tsunami masih tergantung orang lain sehingga kesulitan mendapatkan informasi gempa bumi terbaru. Tuna netra mampu mendapatkan informasi melalui pendengaran [6] sehingga diperlukan cara untuk memberikan informasi gempa dan tsunami dengan mengubah informasi dalam bentuk teks yang bersumber dari BMKG kedalam bentuk suara. Dengan demikian penyandang tuna netra dapat menggunakan indera pendengaran untuk mendapatkan informasi gempa dan tsunami.

Penelitian ini diharapkan dapat membantu orang yang memiliki kebutuhan khusus untuk mendapat fasilitas informasi gempa dan tsunami layaknya orang normal sehingga lebih mandiri. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada pokok penelitian dan metode pengujian. Pokok penelitiannya yaitu mengubah teks ke suara (*text to speech*) untuk informasi gempa bumi dan tsunami dari berkas XML yang diambil dari situs BMKG. Hasil perubahan bentuk informasi disampaikan melalui speaker untuk diperdengarkan. Aplikasi dibuat menggunakan Bahasa pemrograman Visual Basic 6.0. Pengujian aplikasi *text to speech* untuk informasi gempa bumi menggunakan *blackbox* dengan *boundary value analysis* [7].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Metodologi *Waterfall*

Perancangan *text to speech* untuk informasi gempa bumi ini menggunakan metode pengembangan *Waterfall* yang merupakan salah satu metode klasik yang banyak digunakan untuk pengembang sistem karena mudah diterapkan. Tahapannya adalah *requirement analysis and defination, system and software design, implementation and unit testing*, dan *integration and system testing* [8].

1) *Requirement and Analysis*

Tahapan ini melakukan pencarian informasi gempa bumi dari situs BMKG dengan format XML khususnya informasi gempa bumi ≥ 5 SR. Berkas XML ini kemudian di-*download* dan disimpan di *hardisk* untuk dipelajari dan diolah di perangkat lunak *text to speech*. Selanjutnya agar suara yang dihasilkan lebih *natural* dan mudah diterima bagi yang mendengarkan maka diberikan kalimat imbuhan berupa sisipan kalimat hasil analisis data berkas XML yang berisi informasi gempa bumi. Selain itu tahapan ini juga menyiapkan speaker aktif untuk mendengarkan hasil konversi teks ke suara.

2) *System and Software Design*

Spesifikasi perangkat yang digunakan diuraikan seperti berikut. Visual Basic 6.0 digunakan untuk membuat aplikasi TTS dengan *Speech Application Programing Interface* (SAPI) 5.1 sebagai aplikasi TTS bawaan Windows [9]. Windows 7 digunakan untuk menjalankan aplikasi TTS menggunakan Laptop dengan spesifikasi Processor intel core i5, RAM 12 GB, *Hardisk* 500 GB, *mouse*, dan *keyboard*. *Smartphone* Android minimal versi 4.0 digunakan untuk menginstal aplikasi zello sebagai penerima suara informasi gempa bumi.

Perancangan sistem dibuat dengan model blok sesuai dengan alur kerja perangkat lunak yang terdiri dari beberapa blok untuk menganalisis data gempa ≥ 5 SR. Terdapat blok parsing teks, penambahan imbuhan, konversi teks ke suara (SAPI 5.1), suara dikeluarkan ke speaker, dan suara dikirimkan ke Internet.

3) *Implementation and Unit Testing*

Pada tahapan ini, aplikasi aplikasi *text to speech* untuk informasi gempa bumi diimplementasikan dan diujicoba. Hal ini dilakukan untuk menentukan kesalahan yang terdapat dalam sistem menggunakan pengujian *blackbox* dengan *boundary value analysis*. Selanjutnya membuat kuesioner kepuasan pengguna untuk mengetahui keberhasilan dalam hal fungsionalitas sistem.

4) *Integration and System Testing*

Aplikasi yang telah dirancang diuji untuk menentukan kelayakan. Pengujian aplikasi menggunakan *blackbox* dengan *boundary value analysis*. Pengujian *blackbox* memungkinkan penguji tidak perlu memahami

pengetahuan tentang bahasa pemrograman, melainkan hanya mengevaluasi aplikasi dari tampilan yang dihasilkan [10].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan pertama yaitu *Requirement and Analysis* dilakukan pengambilan data dalam format XML di situs BMKG. Data XML yang diambil sebanyak tiga berkas yang digunakan untuk pengujian aplikasi. XML yang diambil di penelitian ini adalah data gempa ≥ 5 SR yang dianggap merusak. Tahap kedua *System and Software Design* dilakukan desain perangkat lunak dengan model blok diagram untuk mempermudah melihat alur kerja setiap blok. Gambar 1 memperlihatkan blok diagram aplikasi *text to speech* untuk informasi gempa bumi ≥ 5 .



Gambar 1. Proses pembangunan aplikasi dalam bentuk blok diagram

Data XML yang berisi informasi gempa bumi ≥ 5 SR diambil dari situs BMKG disimpan pada *hardisk* komputer untuk dimasukkan ke aplikasi. Data XML tersebut dijadikan satu folder dengan aplikasi. Setiap data XML yang akan diubah dari teks ke suara diubah nama berkasnya menjadi *autogempa.xml* agar dapat membaca secara otomatis. Bagian selanjutnya adalah *parsing* yang berfungsi untuk memecah informasi gempa bumi yang ada di dalam file XML dan mengambil informasi gempa yang diperlukan saja. *Parsing* juga berfungsi untuk mengeliminasi informasi yang tidak diperlukan, diantaranya wilayah2, wilayah3, wilayah4, wilayah5, dan coordinates. Hasil keluaran dari *parsing* ditunjukkan pada Gambar 2.

Hasil parser
31-Dec-18
01:34:55 WIB
1.65 LU
126.38 BT
5.1 SR
10 Km
132 Tenggara
SIAUTAGULANDANGBIARO-SULUT
tidak berpotensi TSUNAMI

Gambar 2. Hasil keluaran *parsing*

Keluaran *parsing* belum dapat langsung dikonversi menjadi suara karena data ini masih mentah sehingga diperlukan pemberian imbuhan kalimat atau kata agar suara lebih *natural* dan mudah dipahami seperti berikut:

- a) Sistem informasi peringatan dini gempa bumi sumber BMKG
- b) Menginformasikan bahwa telah terjadi gempa bumi Berkekuatan
- c) Skala richter
- d) pusat gempa beradi di
- e) Pada tanggal
- f) Pukul
- g) WIB
- h) Dengan koordinat
- i) Lintang selatan
- j) Bujur timur
- k) Berkedalaman

Kalimat atau kata imbuhan ini dimasukkan kedalam program sebagai *database*. Untuk mendapatkan kalimat informasi gempa bumi yang jelas maka antara *parsing* dan kalimat imbuhan perlu digabungkan yang disebut sebagai *concatenation*. Tugas utama yang diproses *concatenation* adalah menggabungkan teks hasil keluaran *parsing* dan *database* kalimat atau kata imbuhan sehingga menjadi satu kalimat baru dengan cara menjodohkan kata keluaran dari *parsing* ke *database* kata imbuhan secara tetap atau konstan. Contohnya adalah kata imbuhan pukul dijodohkan dengan jam dari *file xml* sehingga menjadi pukul 13:54:32. Hasil keluaran dari *concatenation* ditunjukkan pada Gambar 3.

Sistem Informasi peringatan dini gempa bumi sumber BMKG,
menginformasikan bahwa telah terjadi gempa bumi berkekuatan 5,1 skala
Richter pusat gempa beradi di 132 km Tenggara
SIAUTAGULANDANGBIARO-SULUT pada tanggal 31 Dec 18 pukul 01:34 WIB
dengan koordinat1.65 lintang utara dan 126.38 bujur timur berkedalaman
10 km dan Tidak berpotensi Tsunami.

Gambar 3. Keluaran proses *concatenation*

Setelah keluar dari *concatenation* selanjutnya memproses teks menjadi suara menggunakan SAPI bawaan Windows. Bawaan Windows ini masih berlogat Bahasa Inggris sehingga jika langsung digunakan maka hasilnya sulit dipahami sehingga diperlukan perangkat lunak tambahan yang sudah memiliki *database* suara berlogat Bahasa Indonesia. Untuk mengubah logat Bahasa Inggris ke Bahasa Indonesia menggunakan Nuance Vocalizer Expressive TTS 5.4. Suara berlogat Bahasa Indonesia dipilih Damayanti yang memiliki logat lebih dari 50 bahasa. Untuk mendapatkan logat Bahasa Indonesia saat konversi teks ke suara menggunakan SAPI maka *speech properties* diubah ke VE_Indonesia_Damayanti_22kHz.

Langkah selanjutnya adalah *Implementation and Unit Testing* dan *Integration and System Testing*. Pembangunan aplikasi *text to speech* pada informasi gempa bumi pada penelitian ini menggunakan pemrograman Visual Basic 6.0 dari Microsoft yang lebih mudah digunakan, dipahami, dan dipelajari dibanding pemrograman lain. Hasil perancangan aplikasi *text to speech* untuk informasi gempa bumi ≥ 5 ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil program pengubah teks ke suara Bahasa Indonesia

Pengujian aplikasi *text to speech* menggunakan *blackbox* dengan *boundary value analysis* dengan mengubah data XML berisi informasi gempa bumi ≥ 5 SR dalam bentuk teks ke suara, pengulangan informasi suara informasi gempa bumi, dan bahasa yang digunakan. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian

Skenario	Deskripsi pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
T01	Mengambil data XML informasi gempa bumi ≥ 5 SR Berkas XML diinputkan ke aplikasi dan muncul informasi gempa bumi dalam bentuk teks yang lebih mudah dipahami	- Tampil data gempa diantaranya kekuatan, koordinat, kedalaman, dan status tsunami - Informasi gempa bumi masuk di bagian "Informasi Gempa terkini >5 Skala Richter"	Sesuai

T02	<p>Mengambil berkas XML berisi informasi gempa bumi secara berkala Aplikasi mengambil berkas XML yang berisi informasi gempa bumi ≥ 5 SR secara berkala sesuai dengan waktu yang sudah ditetapkan</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Waktu pengambilan berkas XML disesuaikan dengan pilihan yang sudah ditetapkan - Waktu satuannya menit 	Sesuai
T03	<p>Aplikasi mampu mengkonversi teks ke suara Aplikasi dapat mengubah berkas XML yang didalamnya ada informasi gempa bumi dalam bentuk teks ke informasi suara</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Suara keluar sesuai dengan teks yang ditampilkan aplikasi - Informasi suara diantaranya kekuatan, koordinat, kedalaman, dan status tsunami 	Sesuai
T04	<p>Suara saat gempa bumi Suara informasi gempa bumi diulang atau tidak diulang sesuai dengan opsi yang dipilih</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Suara informasi gempa bumi diulang setiap hari sesuai jam yang telah diinputkan - Suara gempa bumi dimatikan pengulangannya 	Sesuai
T05	<p>Jenis suara yang dihasilkan Aplikasi mengeluarkan suara manusia yang merupakan hasil konversi teks ke suara menggunakan SAPI 5.0 atau hanya peringatan suara hasil rekaman berupa suara sirine sendiri sesuai opsi yang dipilih</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aplikasi mengeluarkan suara mirip manusia hasil konversi dari teks - Aplikasi mengeluarkan peringatan suara hasil rekaman berupa suara sirine setiap terjadi gempa - Suara dapat dikombinasikan suara manusia dan suara rekaman berupa suara sirine - Opsi pilihan jenis suara dapat dioperasikan 	Sesuai
T06	<p>Jenis bahasa yang dihasilkan aplikasi Aplikasi mengeluarkan suara informasi gempa bumi berbahasa Indonesia</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bahasa hasil konversi teks ke suara berbahasa Indonesia 	Sesuai

Pengujian *blackbox* menggunakan *boundary value analysis* memberikan gambaran beberapa skenario telah diuji untuk mendapatkan hasil yang diharapkan. Hasil pengujian untuk keenam skenario dapat berjalan baik

dengan keberhasilan 100% atau hasil yang diharapkan dan hasil pengujian sudah sesuai tidak ada kesalahan.

4. SIMPULAN

Penelitian ini telah menghasilkan aplikasi *text to speech* untuk informasi gempa bumi ≥ 5 SR sesuai rancangan. Pengujian *blackbox* dengan *boundary value analysis* dengan enam skenario didapatkan aplikasi memberikan hasil 100% sesuai yang diharapkan dan tidak ada kesalahan. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu para difabel khususnya tunanetra yang hanya bisa mengandalkan indra pendengaran untuk mendapatkan informasi gempa bumi dalam bentuk suara. Kedepan dapat dikembangkan penelitian lanjutan untuk mengirimkan informasi gempa bumi dalam bentuk suara ke internet sehingga dapat lebih mudah diakses masyarakat luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BBPD Banda Aceh, Pengertian Gempa Bumi Jenis-Jenis Penyebab Akibat dan Cara Menghadapi Gempa Bumi, 05 Agustus 2018. Tersedia: <https://bpbpd.bandaacehkota.go.id/2018/08/05/pengertian-gempa-bumi-jenis-jenis-penyebab-akibat-dan-cara-menghadapi-gempa-bumi> [diakses 27 Februari 2022].
- [2] Sunarjo, M. Taufik Gunawan, Sugeng Pribadi, Gempa Bumi Indonesia Edisi Populer, Cetakan II Tahun 2012, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika 2012, ISBN: 978-979-1241-24-3
- [3] Tim Pusat Studi Gempa Nasional, Kajian Gempa Palu Provinsi Sulawesi Tengah 28 September 2018 (M7.4), Pusat Studi Gempa Nasional, Balitnamg PUPR, ISBN: 978-602-5489-14-3, Cetakan pertama November 2018
- [4] Pemerintah Indonesia, 2007, UU Nomor 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana, Jakarta
- [5] Dennis F. Niode, Yaulie D. Y. Rindengan, Stanley D. S. Karouw. Geographical Information System (GIS) untuk Mitigasi Bencana Alam Banjir di Kota Manado E-Journal Teknik Elektro dan Komputer Vol. 5 No. 2 Januari-Maret 2016.
- [6] Didi Tarsidi, Pengembangan Fungsi Organ-organ Penginderaan untuk Mengoptimalkan Keberfungsian Individu Tunanetra dalam Kehidupan Sehari-hari, jassi_Anakku Volume 10: Nomor 1 Tahun 2011
- [7] Lailan Cipta Hermawan, Moh. Rizki Mubarok, Hidayat Mairudin, Ahmad Mahdiyan, Yulianti, Pengujian *Black Box* pada Aplikasi Verifikasi Data Nasabah dengan Menggunakan Metode *Boundary Value Analysis*, Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi, Vol. 3, No. 3, pp. 119-124, Juli 2020
- [8] Ian Sommerville, Software Engineering. Jakarta: Erlangga, 2015.

- [9] Abdusy syarif. Tri Daryanto. M. Zaenal Arifin, Aplikasi Speech Application Programing Interface (SAPI) 5.1 sebagai Perintah untuk Mengoperasikan Aplikasi Berbasis Windows, SNATI 2021, pp. 1-7, 18 Juni 2011.
- [10] Nurul Mustabirin. Condro Kartiko. Novian Adi Prasetyo, Perancangan Aplikasi Pengenalan Usaha Mikro Kecil dan Menengah Berbasis Android, Journal of Informatics Information System Software Engineering and Applications, Vol. 4, No. 1, pp. 001-011, Nov 2021.