

Pengembangan Aplikasi *Interactive Tv* Pada Platform *Set-Top Box* Tertanam Berbasis *Windows Embedded 7*

Ferro Ferizka Aryananda, Widyawan, Ridi Ferdiana
Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No. 2 Kampus UGM, Yogyakarta 55281, Indonesia
Email: ferro.ferizka@student-partners.com

Abstract. *Interactive TV Application Development on Embedded Set-Top Box Platform Based on Windows Embedded 7. With the novelty of television technology that marked by the boom of DTV, Internet enabled Set-Top Box, and DVR, television users become more aware to interactive and rich experience of multimedia contents viewing on their television that later become the concept of interactive TV. Interactive TV allows viewers to take control of what they want to see something conventional TV can't afford. In this research, there will be an application developed so that the user could enjoy extended services through their TV set. CETV is a proof of concept of interactive TV concept that enables users to access extended services. CETV is a group of 7 different application module that has their own feature and functionality. CETV delivers extended services and contents that bring interactivity and control to television users.*

Kata kunci: *Embedded Device, .NET Framework, interactive TV, Set Top Box.*

Abstrak. Dengan kebaruan teknologi televisi yang ditandai dengan tren DTV, *Internet enabled Set-Top Box*, dan DVR, pengguna televisi menjadi lebih sadar akan pengalaman yang interaktif dan kaya pada konten multimedia yang tampil di televisi mereka yang kemudian menjadi konsep TV interaktif. Interaktif TV memungkinkan pemirsa untuk mengambil kendali dari apa yang mereka ingin lihat, sesuatu yang tidak mampu disediakan oleh TV konvensional. Dalam penelitian ini, akan ada aplikasi yang dikembangkan sehingga pengguna dapat menikmati layanan tambahan melalui TV mereka. CETV adalah bukti dari konsep konsep TV interaktif yang memungkinkan pengguna untuk mengakses layanan tambahan. CETV adalah kelompok 7 modul aplikasi yang berbeda yang memiliki fitur dan fungsi mereka sendiri. CETV memberikan layanan tambahan dan konten yang membawa interaktivitas dan kontrol kepada pengguna televisi.

Kata kunci: Perangkat Tertanam, *.NET Framework*, TV interaktif, *Set Top Box*.

1. Pendahuluan

Hampir di setiap rumah tangga memiliki minimal sebuah perangkat televisi dengan spesifikasi yang bervariasi berdasarkan tingkat ekonominya. Namun saat ini, kebanyakan perangkat televisi yang hanya dapat menampilkan program-program dari operator TV dalam mode pasif. Perkembangan teknologi hiburan yang ada saat ini memberikan pengguna akhir teknologi beragam konten untuk dinikmati. Selain itu pengguna akhir juga memiliki banyak pilihan untuk menikmati konten tersebut salah satunya adalah melalui internet.

Pada awalnya keberadaan internet dianggap akan menggantikan televisi dimana dikhawatirkan makin banyaknya waktu yang dialokasikan seseorang untuk mengakses internet akan menurunkan waktu dalam menikmati siaran televisi. Interaktivitas internet merupakan sesuatu yang tidak dimiliki televisi konvensional. Sehingga di kemudian hari muncul konsep

interactive TV (itv). *Interactive TV* merupakan konsep yang berupaya untuk membawa kekayaan konten hiburan di internet dan interaktivitas ke layar televisi.

Untuk memanfaatkan segala fitur yang ditawarkan *Interactive TV* ini diperlukan sebuah perangkat tambahan yang disebut *set top box*, yaitu perangkat yang berhubungan secara fisik dengan televisi sehingga memungkinkan pengguna televisi untuk dapat menikmati layanan tambahan (Sclater, 1999). *Set top box* berupa sebuah kotak yang terhubung dengan pesawat televisi yang dijalankan dengan sistem operasi tertanam (Sivaraman et al, 2001). *Set Top Box* untuk TV interaktif memerlukan perangkat lunak yang kompleks, dalam arti bahwa perangkat lunak tersebut memerlukan dukungan untuk *multitasking*, sinkronisasi tugas, dukungan untuk berbagai perangkat I/O, penjadwalan dan *buffering* operasi I/O, manajemen memori, dukungan untuk menampilkan grafis, file sistem, jaringan, keamanan, dan lain-lain.

Rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini yaitu bagaimana menghubungkan antara web dan televisi. Permasalahan ini dapat dijabarkan lebih detail, yaitu bagaimana konten web yang beragam tersebut dapat disajikan di media selain PC (*Personal Computer*) dengan berbagai keterbatasannya baik dari sisi *hardware* maupun *input* dan bagaimana TV dapat menjadi *information poster* ke web. *Interactive TV base application* yang dikembangkan dalam penelitian ini penulis sebut dengan CETV.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. *Interactive TV*

Dengan makin maraknya perkembangan teknologi televisi yang ditandai dengan kemajuan DTV, *Internet-enabled Set-Top Box*, dan DVR, pengguna televisi menjadi sadar terhadap suatu pengalaman multimedia yang interaktif dan kaya di televisi mereka sehingga kemudian muncul konsep *Interactive TV*. Dari sisi fitur, penulis mengamati bahwa produk-produk yang penulis jadikan acuan (*AppleTV*, *Sony Dash*, *Netflix Player*, *WD TV Live*) memiliki beberapa fitur yang umum seperti memutar berkas video, menyimpan dan mengatur berkas gambar sehingga penelitian yang penulis kerjakan akan mengadopsi beberapa fitur tersebut dan menambahkan fitur baru sebagai pembeda.

Dengan perkembangan internet yang diindikasikan dengan makin banyaknya konten baik berupa video, gambar, suara dan sebagainya yang dapat dinikmati secara *on-demand* membuat pemirsa televisi sadar bahwa terdapat media lain untuk memenuhi kebutuhan mereka akan hiburan. Pengguna mulai mengenal *Youtube* untuk menonton video, *Flickr* untuk menyimpan, melihat, dan berbagi berkas gambar, *Netflix* untuk menyaksikan film terbaru, *Twitter* untuk bertukar status dalam rangka bersosialisasi dengan teman secara maya dan masih banyak lagi. Semua konten tersebut dapat dicari, dibagikan, dan dinikmati secara interaktif melalui berbagai perangkat dengan kontrol mengenai apa yang akan dinikmati berada di tangan pengguna.

Interaktivitas inilah yang belum dimiliki oleh televisi konvensional dengan sinyal analog yang saat ini mayoritas masih digunakan di Indonesia. Apa yang dilihat pengguna televisi konvensional saat ini adalah apa yang telah diprogramkan oleh stasiun penyedia tayangan televisi. Kegiatan ini disebut juga *passive watching* (Miyamori et al, 2005). Di internet, pengguna dapat menentukan apa yang ingin dilihatnya.

Di kemudian hari muncul konsep *Interactive TV (iTV)*, dimana konten web akan dapat ditampilkan di layar televisi dengan interaktivitas dan kontrol berada di tangan pengguna televisi (Chorianopoulos et al, 1999). Interaktivitas di televisi ini bisa diwujudkan dengan menghubungkan terminal yang disebut *Set-Top Box* ke pesawat televisi. Terminal ini akan menjadi pusat kontrol pengguna terhadap konten yang akan disaksikan.

Set-Top Box memiliki aplikasi yang terdapat didalamnya dimana aplikasi tersebut akan menerima input dari pengguna, melakukan pengambilan konten yang diinginkan dan menampilkannya di layar televisi. dalam mengembangkan aplikasi untuk *Interactive TV* perlu diperhatikan hal-hal seperti jenis paradigma pemrograman, konteks, dan API. Sehingga dapat

dikatakan untuk mengembangkan aplikasi iTV tim pengembang perlu memikirkan bagaimana aplikasi dikembangkan dari sisi kode dan bagaimana aplikasi ditampilkan dari sisi antarmuka pengguna.

Dari sudut pandang pemrograman, *Interactive TV* merupakan implementasi sistem terdistribusi dikarenakan adanya *remote content* dan *remote code* untuk dipanggil oleh aplikasi. Karena merupakan sistem terdistribusi, maka *framework* menjadi komponen yang vital. Saat ini terdapat beberapa *framework* yang bisa dipakai seperti DVB-MHP yang berbasis *Java* atau *.NET Framework*. Keuntungan pengembangan aplikasi dengan menggunakan *framework* adalah produktivitas dan waktu waktu pemasaran yang lebih cepat karena *framework* menyeragamkan cara pengembang melakukan pemrograman terhadap suatu sistem.

Dari sudut pandang Interaksi Manusia-Komputer, menyajikan konten web di dalam TV memiliki keterbatasan. (Chorianopoulos et al, 1999) mengatakan perbedaan ini mengingat TV berbeda dari komputer pribadi dari sisi perangkat I/O, jumlah dan kondisi pengguna, cara menampilkan konten, dan perbedaan kemampuan perangkat keras. Untuk memenuhi kebutuhan pengguna akhir *Interactive TV* yang beragam, disarankan adalah untuk melakukan *user-review* sehingga tim pengembang dapat memperoleh umpan balik yang berkesinambungan, menemukan isu baru yang mungkin belum terdeteksi di awal, dan menemukan alternatif-alternatif solusi sehingga antarmuka pengguna yang dikembangkan akan benar-benar bisa digunakan dengan mudah oleh pengguna dari berbagai latar belakang. Salah satu metode untuk memperoleh *user-review* adalah melalui *focus group*.

Interactive TV bukanlah hal baru yang diteliti, sebelum penelitian ini terdapat *paper* yang berjudul "*Information Systems in the Living Room: A Case Study of Personalised Interactive TV Design*" (Chorianopoulos et al, 1999) yang membahas mengenai bagaimana sebaiknya antarmuka pengguna pada *Interactive TV*. Signifikansi dari penelitian yang dilakukan penulis yang membuatnya berbeda dari penelitian tersebut adalah bahwa aplikasi benar-benar dikembangkan dan bisa bekerja. Bukan hanya simulasi desain antarmuka yang diujikan ke pengguna. Selain itu, layanan yang diakses adalah layanan berbasis internet dan bukan tayangan TV digital.

2.2. Konsep Sistem Tertanam (*Embedded System*)

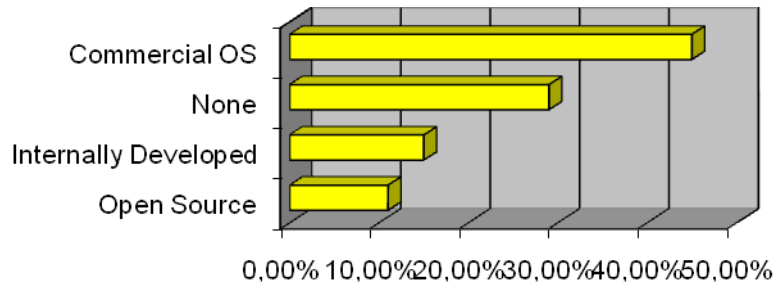
Sistem tertanam (*embedded system*) adalah sebuah sistem komputer yang dirancang untuk melakukan satu atau beberapa fungsi khusus sering dengan kebutuhan untuk komputasi secara *real-time* (Hamblen, 2007). *Realtime* artinya adalah bahwa komputasi harus dilakukan secepat dan setepat mungkin. Berbeda dengan komputer pribadi (*PC*) yang dirancang untuk menjadi fleksibel yang memang digunakan untuk memenuhi berbagai kebutuhan pengguna akhir (*general use computer*).

Sistem tertanam bervariasi bentuknya dari perangkat *portable* seperti jam digital dan pemutar *MP3*, sampai instalasi stasioner besar seperti sistem robot. Secara umum, "sistem tertanam" bukan istilah didefinisikan secara ketat. Sebagai contoh, telepon genggam juga termasuk dalam kategori sistem tertanam, meskipun pengguna juga tetap bisa melakukan banyak hal di dalamnya. Sehingga selama sebuah sistem memenuhi sifat *real-time*, *small footprint*, dan *task-specific*, maka dapat dikatakan sistem tersebut adalah sistem tertanam (Hamblen, 2007).

Sistem tertanam kadang memerlukan perangkat lunak yang kompleks yang memerlukan dukungan untuk *multitasking*, sinkronisasi tugas, dukungan untuk berbagai perangkat I/O, penjadwalan dan *buffering* operasi I/O, manajemen memori, dukungan untuk menampilkan grafis, file sistem, jaringan, keamanan, dan daya manajemen. Suatu sistem operasi dapat menyediakan semua fitur untuk membantu pengembang aplikasi. Akibatnya, programmer aplikasi menjadi lebih produktif karena mereka dapat bekerja pada tingkat yang lebih tinggi dari abstraksi dengan menggunakan fitur yang disediakan oleh sistem operasi.

Beberapa perangkat *low-end* yang sangat sederhana mungkin tidak perlu *OS*, tapi perangkat dan kebutuhan pengguna menjadi semakin kompleks. Untuk alasan ini, kebanyakan

perangkat tertanam menggunakan sistem operasi tertanam. sebagian besar perangkat tertanam baru memiliki sistem operasi. Pada perangkat dengan sistem operasi, pilihan yang paling populer adalah sistem operasi komersial dimana komponen penyusunnya sudah siap pakai dan dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan.



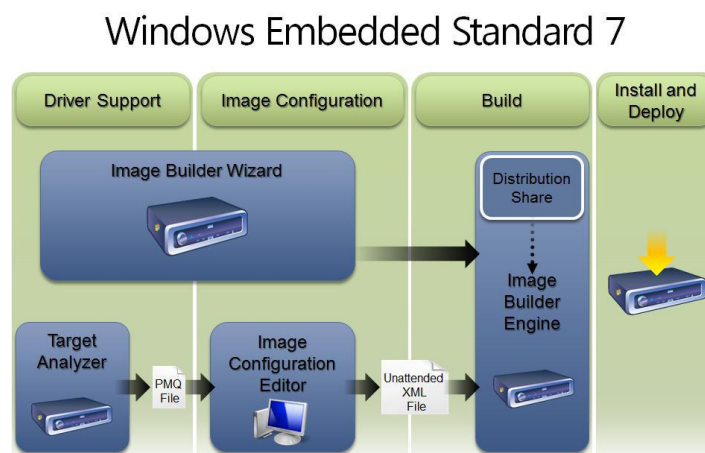
Gambar 1. Pangsa pasar sistem operasi tertanam (Hamblen, 2007)

2.3. Sistem Operasi Tertanam *Windows Embedded Standard 7*

Ada beberapa sistem operasi tertanam di pasaran saat ini, baik yang bersifat komersial maupun *open source* atau bahkan yang *self-developed*. Pilihan penulis jatuh pada *Windows Embedded Standard 7* dikarenakan sifatnya yang *ready-to-use*, artinya, untuk elemen-elemen dasar seperti *kernel*, *driver*, dan komponen fundamental lainnya sudah tersedia. Sifatnya yang *componetized* membuat ukuran sistem operasi menjadi minim sehingga berimbas pada unjuk kerja. Adanya dukungan *Framework .NET* membuat pengembangan aplikasi menjadi lebih cepat dengan *user experience* yang cukup menarik bagi *end-user*. Selain itu, penulis cukup familiar dengan lingkungan pengembangan berbasis teknologi tertanam milik Microsoft.

Windows Embedded Standard 7 adalah sistem operasi yang ditujukan bagi *platform* tertanam berdasarkan *Windows 7* klien. Dalam *Windows 7 Embedded*, sistem operasi yang berjalan bukanlah sistem operasi *Windows 7*, melainkan hanya komponen tertentu saja yang disebut *Configuration*. *Configuration* berisi fungsi, *setting*, dan informasi yang diperlukan oleh proses instalasi *image* untuk menciptakan sistem operasi yang disesuaikan dengan perangkat tujuan.

Windows Embedded Standard 7 berisi sekitar 500 paket *driver* individu. Selain itu, ada sekitar 100 daftar *driver* yang disertakan dalam Sistem operasi minimal (*eCore*) untuk memfasilitasi kebutuhan dasar seperti sistem *boot-up*, jaringan komunikasi, dan sebagainya, atau dipasang secara langsung pada *image*.



Gambar 2. Cara mengkonfigurasi, membangun, dan menyebarkan *image* sistem operasi tertanam *Windows Embedded 7* (Sumber: MSDN)

Pada *Windows Embedded Standard 7*, analisis perangkat dilakukan dengan Target Analyzer yang digunakan untuk membuat berkas *Devices.pmq* yang merupakan berkas yang berisi konfigurasi sistem target yang dapat dijadikan acuan dalam membuat konfigurasi sistem operasi.

Setelah mengetahui konfigurasi perangkat target, maka berikutnya adalah membuat konfigurasi *image* yang akan disebar di perangkat tersebut. Kegiatan ini dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu dengan software ICE (*Image Configuration Editor*) atau IBW (*Image Builder Wizard*). Perbedaan keduanya hanya pada cara mereka bekerja dalam membangun *image* untuk saat *runtime*. Baik ICE maupun IBW juga akan melakukan proses pembangunan *image* setelah konfigurasi selesai dilakukan.

Agar sistem tertanam dapat menjalankan tugas yang spesifik, maka diperlukan aplikasi baik yang dibangun oleh *manufacturer* ataupun pihak ketiga, yang berjalan di atas sistem operasi tertanam tersebut, dalam hal ini adalah *Windows Embedded Standard*. Untuk mengintegrasikannya, komponen-komponen penyusun aplikasi tertanam ini perlu diletakkan di folder "\$OEM". Bilamana diperlukan instalasi untuk aplikasi tertanam tersebut, maka pada saat proses pembuatan sistem operasi, akan dieksekusi perintah-perintah untuk instalasi.

2.4. Pengertian *Set-Top Box* (STB)

Set-Top Box (STB) bertindak sebagai perangkat yang berhubungan secara fisik dengan televisi sehingga memungkinkan pengguna televisi untuk dapat menikmati layanan tambahan (Sclater, 1999). STB juga menerima perintah dari pengguna Seringkali dengan menggunakan remote atau tombol papan ketik dan mengirimkan perintah-perintah ini kembali ke perangkat.

Set-Top Box terbagi dalam 2 kategori (Bissel & Eales, 1995), yaitu: (1) *Low-End Set-Top Box*, merupakan STB dengan sebuah fitur saja (pemutar DVD, DVR, Penerima TV digital dsb.) dengan layanan terbatas, dan harganya murah. (2) *High-End Set-Top Box*, STB yang sudah memiliki fungsi/kemampuan lebih canggih layaknya komputer. Seperti kemampuan mengakses konten internet, membaca dan memutar berkas multimedia, menonton *Video on Demand*, mengecek surat elektronik, perekam video digital, dan banyak lagi. Jenis STB ini adalah yang digunakan dalam penelitian penulis.

Dengan mengintegrasikan STB dengan sebuah TV, maka TV dapat melakukan fungsi yang lebih luas dari hanya sekedar menonton siaran televisi.kini penonton TV bisa menikmati konten internet yang di sederhanakan, memutar dan menata berkas multimedia mereka, mendengar radio dan banyak lagi. Intinya adalah , kini pemirsa mengendalikan penuh apa yang akan dilihatnya. Implementasi nyata yang telah ada di pasaran adalah seperti yang diterapkan *Apple* melalui lini produk *Apple TV* mereka.

TV interaktif (ITV) adalah televisi yang memungkinkan pengunjung untuk berinteraksi dengan televisi dengan cara lain daripada hanya mengendalikan saluran dan volume suara dan *channel*. Ciri khas TV interaktif adalah kontrol dari pengguna menentukan apa yang akan dilihatnya. *Interactive TV* melibatkan *Set-Top Box* khusus untuk pesawat televisi yang ada. Dan *Set-Top Box* memiliki sistem operasi dan aplikasi tertanam di dalamnya untuk mengendalikan semua fungsi kerjanya.misalkan *AppleTV* yang menggunakan sistem operasi *MacOS X*.

3. Metodologi Penelitian

3.1. Fitur CETV

CETV merupakan sebuah *set-top-box* yang terhubung dengan TV dan layanan berbasis internet. CETV ditujukan sebagai sebuah pengembangan alternatif dari *existing itv set-top box* yang sudah ada seperti *Apple TV*, *Sony Dash* dan sebagainya. CETV yang dibangun dalam penelitian ini merupakan sebuah *prototype*.

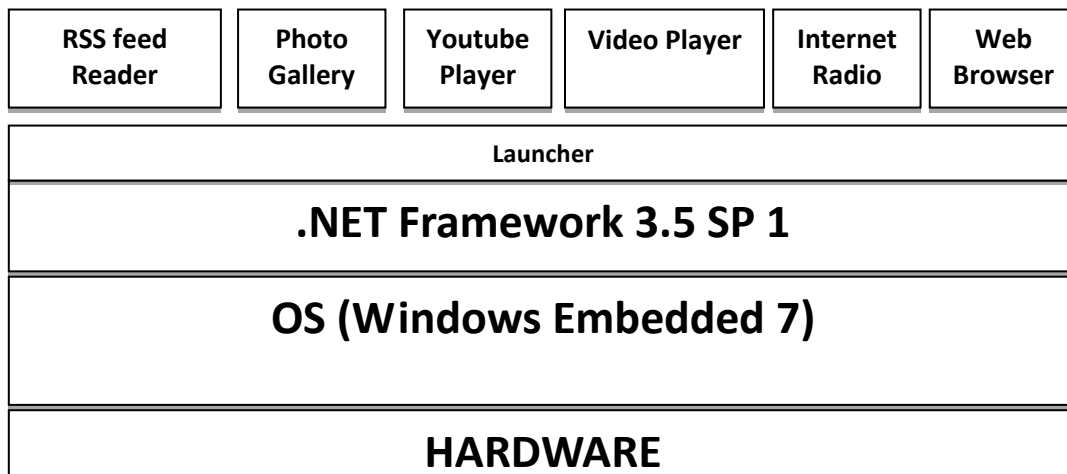
CETV merupakan perpaduan antara *hardware*, sistem operasi, dan *software* tertanam yang membentuk sebuah kesatuan. Aplikasi tertanam yang dibangun dalam CETV merupakan kumpulan aplikasi-aplikasi yang lebih kecil yang terdiri atas *Launcher*, aplikasi standard, dan aplikasi pihak ketiga. Aplikasi-aplikasi penyusun CETV dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel Pembagian Aplikasi CETV

No.	Aplikasi	Fitur Spesifik
1.	<i>Launcher</i>	Menampilkan, memilih, dan memanggil aplikasi/layanan yang ingin dinikmati. Menampilkan aplikasi dengan tema yang dinamis.
2.	<i>Video Player</i>	Menampilkan berkas video di media penyimpanan lokal Memutar berkas video
3.	<i>Picture Gallery</i>	Menampilkan berkas-berkas gambar di media penyimpanan lokal. Menampilkan <i>individual image</i> dalam jendela <i>window picture viewer</i> .
4.	<i>Youtube Player</i>	Menampilkan <i>video feed</i> dari <i>Youtube</i> dalam kategori-kategori tertentu Melakukan pencarian video di <i>Youtube</i> berdasarkan kata kunci yang dispesifikasikan pengguna Memainkan berkas video <i>Youtube</i> secara <i>online</i> .
5.	<i>Internet Radio</i>	Menampilkan daftar radio berdasarkan <i>genre</i> dan kategori Memilih <i>channel</i> radio yang akan didengarkan dalam sebuah <i>genre/kategori</i> Memutar <i>channel</i> radio tersebut
6.	<i>Web Browser</i>	Menampilkan <i>built in website</i> dan <i>services</i> yang berfungsi sebagai <i>shortcut</i> ke halaman web tertentu. Menampilkan halaman web sesuai URL yang diinginkan pengguna dengan fitur standard <i>Web Browser</i> seperti <i>Back</i> , <i>Next</i> , <i>Refresh</i> , <i>Stop</i> , dan <i>Print</i> .
7.	<i>RSS Feed Reader</i>	Menampilkan <i>feed</i> yang <i>built-in</i> di aplikasi ini. Menambahkan sumber RSS feed sesuai keinginan pengguna.

3.2. Arsitektur CETV

Gambar 3 menunjukkan diagram blok dari CETV dimana terdapat hubungan antara komponen-komponen yang dibangunnya. Didalam *hardware embedded PC* yang digunakan terdapat *execution environment*, yang dibagian paling dasar terdapat .NET framework yang merupakan *middleware* yang menjembatani antara aplikasi dengan layanan yang disediakan oleh sistem operasi. Diatasnya terdapat ketujuh aplikasi yang merupakan kesatuan dari CETV.



Gambar 3. Diagram Blok CETV

Aplikasi yang akan dieksekusi pertama kali adalah *Launcher*, dimana *Launcher* tersebut akan memuat *icon-icon* dari aplikasi lainnya. Pada saat *icon* tersebut dipilih maka ia akan mengeksekusi program terkait. Beberapa aplikasi membutuhkan koneksi keluar, seperti

Youtube Player dan *Internet Radio*. Pada *Youtube Player* penulis akan mengakses *Youtube Data Application Programming Interface (API)* yang mana akan memfasilitasi fitur seperti *video feed* dan pencarian video. Pada *Internet Radio* sistem akan mengakses API dari *Shoutcast* dimana *Shoutcast* akan mengembalikan daftar radio berdasarkan kategorinya, kemudian yang kita lakukan adalah mengakses URL radio tersebut. Aplikasi *feed reader* hanya mengambil *RSS feed* dari sumber yang sudah ditentukan. Itu artinya tidak ada *bisnis logic* yang terdapat di server, sehingga dapat dikatakan server hanyalah *data provider*. Pada aplikasi *browser user* akan bisa melakukan navigasi pada web seperti browser pada umumnya, namun lebih disederhanakan.

Sistem tidak menggunakan basis data relasional melainkan hanya berupa *file XML*, misalnya pada aplikasi *Video Player* dan *Picture Gallery* berkas gambar sebenarnya disimpan pada sistem berkas, dan berkas *XML* hanya menjadi penunjuk lokasi berkas gambar atau video yang diinginkan.

3.3. Tahap Perancangan Aplikasi

Pembuatan aplikasi CETV dilakukan dengan mengimplementasikan ketujuh bagian CETV ke dalam pemrograman. Akan tetapi, sebelum pemrograman dilakukan diperlukan adanya perancangan *Usecase Diagram*, *flowchart Diagram*, dan *Sequence Diagram*. Tujuannya adalah agar arah pembuatan aplikasi lebih jelas, dan pemrograman menjadi lebih terarah. Metode yang digunakan oleh penulis adalah metode pengembangan *waterfall*. Bila diuraikan secara urut, tahap-tahap yang dilakukan dalam perancangan aplikasi CETV adalah sebagai berikut: (1) *Requirement Gathering*, mengetahui apa yang diinginkan oleh pengguna akhir dalam CETV. (2) *Application Design*, kegiatan di dalamnya meliputi menentukan spesifikasi aplikasi, merancang diagram *use cas* dan *flowchart*. (3) *Implementasi/Development*, yang didalamnya meliputi iterasi proses pengkodean, *debugging*, *building*, dan *testing* aplikasi, dan pembuatan OS image. (4) *Deployment*, yaitu penyebaran aplikasi di *production machine*.

4. Pengujian dan Pembahasan

4.1. Implementasi Sistem

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem yang terdiri dari *hardware*, sistem operasi, dan *software* yang membentuk kesatuan yang penulis sebut dengan *CETV.hardware* merupakan *ready-to-use embedded PC* yaitu *Advantech*. Untuk sistem operasi, penulis melakukan *Customization windows embedded 7* dimana komponen yang diperlukan akan dimasukkan kedalam *runtime image* dan komponen yang tidak diperlukan akan dibuang. *Software CETV* sendiri meliputi tujuh bagian utama. Ketujuh bagian itu adalah *Launcher*, *Video Player*, *Picture Gallery*, *Youtube Player*, *Internet Radio*, *Web Browser*, dan *RSS Feed Reader*. Dari perencanaan pada bab tiga maka dibuatlah aplikasi CETV yang terdiri atas beberapa modul aplikasi dimana. Pengkodean dilakukan dengan *visual studio 2008*. Pengkodean seluruhnya menggunakan bahasa pemrograman *C#*, dan teknologi antarmuka *WPF*. Pemrograman juga menggunakan komponen pihak ketiga seperti *fluidkit*, *Youtube API Library*, dan *JMC Gallery Library* yang membuat pengembangan aplikasi lebih cepat karena tersedianya enkapsulasi fungsi yang siap pakai dan *reusable*. Pembuatan aplikasi dilakukan dengan menggunakan *framework*. *NET Framework* sebagai jembatan antara aplikasi dengan layanan yang disediakan oleh sistem operasi.

4.2. Pengujian Aplikasi CETV

Penulis melakukan *application testing* dengan teknik *DESMET*, yaitu sebuah teknik untuk mengevaluasi sebuah *software engineering process* dan *tools*. Memang apa yang penulis

teliti disini bukanlah sebuah *tools* atau metode, melainkan produk sehingga penulis meminjam konsep alur kerja *DESMET* untuk mengevaluasi CETV.

DESMET diawali dengan memilih objek yang akan dievaluasi, menentukan konteks, dan menentukan prosedur. Pada evaluasi kali ini yang menjadi objek adalah aplikasi CETV yang terdiri dari 7 komponen. Konteks yang akan dievaluasi dalam kasus ini adalah *user experience*. Kemudian teknik *DESMET* dilanjutkan dengan memilih prosedur untuk evaluasi dan dalam hal ini penulis menggunakan *focus group*.

4.3. Pengujian dengan *Focus Group*

Dalam tahap pengujian dalam hal kemudahan penggunaan, terdapat beberapa metode yang bisa dilakukan. Berdasarkan rekomendasi yang disarankan oleh Jacob Nielsen, pengujian *usability* bisa dilakukan dengan *interview* pengguna akhir, *focus group*, *questionnaire*, *logging*, dan *coaching*. Namun *focus group* adalah sebuah metode yang relative mudah (Georgios Lekakos & Kostas Chorianopoulos, 1999) karena hanya minimal membutuhkan 6 orang dan murah karena hanya diperlukan sebuah *venue* untuk diskusi saja dengan hasil yang cukup dalam.

User testing melibatkan 6 orang responden. *Focus Group* mensyaratkan sekumpulan responden dengan latar belakang yang sama untuk saling berkumpul dalam sebuah tempat yang sama mendiskusikan sebuah topik. Dalam fokus grup ini, kesamaan latar belakang responden diwujudkan dalam kesamaan tingkat pendidikan, kesamaan jurusan, dan kesamaan pengetahuan tentang komputer, *handphone*, internet, *Youtube*, dan *email*. Meskipun tidak sama dalam lama tahun menggunakan, namun setidaknya responden telah lama menggunakan media teknologi tersebut dan memiliki pengetahuan dasar tentangnya.

Focus Group dilaksanakan dengan penulis sebagai moderator dan keenam responden duduk melingkar mengelilingi sebuah *notebook PC* yang menjalankan aplikasi CETV. Sebelum memulai *focus group*, terlebih dahulu penulis mempresentasikan mengenai sistem CETV dengan tujuan untuk memberi pemahaman mengenai sistem dan menghindari kesalahan pengetahuan mengenai sistem yang akan dibahas dalam *focus group*.

Tabel 2. Hasil Review Aplikasi CETV

Item	User Review
Launch App	Menu kurang Praktis Sebaiknya ketika diklik langsung masuk ke aplikasi tanpa harus menekan <i>Launch</i> Deskripsi Sebaiknya muncul saat <i>mouse-hover</i>
Ubah Theme	Cukup baik untuk meningkatkan <i>user experience</i>
Mendengarkan Radio	Tampilan terlalu gelap Belum ada pencarian <i>channel</i> Fitur yang cukup berguna
Eksplorasi Gambar	Fitur <i>Slideshow</i> cukup kreatif Cukup berguna Tampilan terlalu suram Sayangnya tampilan <i>individual image</i> menggunakan <i>Windows Fax and Photo Viewer</i> Kurang informasi picture seperti di <i>acdsee</i>
Menonton Video	Tampilan terlalu gelap Fitur berguna Tidak bisa tampil <i>full screen</i>
<i>Youtube Player</i> , <i>Search Videos</i> , <i>Play Video</i>	Fitur Berguna Tampilan jelas dan mudah digunakan Belum ada logo <i>Youtube</i> Belum bisa menyimpan video
<i>Choose Shortcut</i> , <i>URL Browsing</i>	Belum bisa memberi <i>bookmark</i> Belum ada <i>tabbed browsing</i> Tampilan cukup sederhana dan menarik

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah: (1) Sistem CETV merupakan *Proof of Concept* implementasi konsep *Interactive TV* yang disebar di *Set-Top Box* tertanam yang terhubung dengan layar televisi. (2) Untuk menghubungkan konten web dengan TV diperlukan aplikasi yang mengimplementasikan konsep sistem terdistribusi. CETV melakukannya dengan aplikasi yang diprogram di atas *framework* dengan memanfaatkan pustaka yang ada untuk berkomunikasi dengan *remote service* guna mengambil konten yang diinginkan pengguna atau mengirimkan data dari pengguna. (3) Sistem operasi yang digunakan untuk menghubungkan konten web dengan TV harus memiliki komponen yang mampu menangani komunikasi data dari dan ke *remote service* dan *Windows Embedded 7* yang digunakan dalam penelitian telah mengakomodasi kebutuhan tersebut. (4) Hasil dari penelitian CETV ini adalah sebuah sistem yang terdiri dari *hardware*, sistem operasi, dan *software* yang membentuk kesatuan yang penulis sebut dengan CETV. (5) CETV telah mendukung penampilan konten berbasis internet yaitu *RSS Feed*, *Radio*, *Youtube* dan *website* melalui televisi dengan dukungan untuk aplikasi pihak ketiga dijalankan di atasnya. Namun, CETV belum mendukung penerimaan siaran TV digital.

Referensi

- Adnan, R., Sasono, N., & Kurniawan, A. 2004. *Pengenalan Bahasa C#*. Jakarta: INDC.
- Bissel, R., Eales, A. 1995. The set-top box for interactive services, *BT Technology Journal*.
- Chorianopoulos, K., Lekakos, G., & Spinellis, D. 1999. *Information Systems in the Living Room: A Case Study of Personal Interactive TV Design*. Athens: iMEDIA Project of the Commission.
- Damarjati, C. 2009. *Perancangan dan Pembuatan Business Logic Layer pada Situs Social Networking Berbasis penelitian (KoKKO)*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Gil, A., Pazos, J., Fernández, A., Díaz, R., Fernández, M., & Ramos, M. (n.d.). *Internet TV Convergences in DVB-MHP*. Vigo: ETSE Telecomunicación, University of Vigo, Vigo, Spain.
- Hamblen, J. O. 2007. *A Tutorial Approach with Laboratory Exercises for Windows Embedded CE 6.0*. Georgia: School of Electrical Engineering Georgia Institute of Technology.
- Kitchenham, B. 1996. *DESMET: A Method for Evaluating Software Engineering methods and tools*. Staffordshire: University of Keele.
- Miles, R. 2008. *C# Yellow Book*. Hull: The University of Hull.
- Miyamori, H., & Tanaka, K. 2005. *Media Conversion From TV Program to Web Content and Their Integrated Viewing Method*, (Online), (<http://www.springerlink.com/content/3r1epkr6a1e4narm>, diakses 12 Agustus 2010).
- Northrup, T. 2009. *Microsoft .NET Framework Application Development Foundation*. Redmond: Microsoft Press.
- Sclater, N. 1999. *Electronics Technology Handbook*. New York: McGraw-Hill Professional.
- Sivaraman, G., Vuorimaa, P., & Sivar, P. 2001. *System Software for Digital Television Application*. Helsinki: Helsinki University of Technology.