

## IMPLEMENTASI ASYNCHRONOUS JAVASCRIPT AND XML UNTUK SISTEM REALTIME DENGAN BANDWITH BESAR LATENSI RENDAH

M. Taqiyuddin Fanani<sup>1)</sup>, Riyanarto Sarno<sup>2)</sup>, Suhadi Lili<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya  
Email: taqiyuddin@cs.its.ac.id

**Abstract.** *Asynchronous JavaScript and XML (AJAX) is a web-application development tool suitable for developing interactive and responsive web applications. AJAX makes it possible to create a lower refresh postback rate to server and more responsive web application to run functions in a desktop application. The purpose of this research was to make several controls implemented using AJAX to handle realtime problems in order to test AJAX capability in giving high responsivity. The realtime problem discussed here was monitoring data change continuously and so it needed high response from web application. XMLHttpRequest was used to get a responsive and realtime web page, combined with server-side programming such as C#.NET wrapped in web services to process data and JavaScript to display the result all with a better security.*

**Keywords :** *AJAX, ASP.NET Callback, Web Services, C#*

Dengan cepatnya perkembangan teknologi web, memaksa developer web untuk mengikuti perkembangan tersebut supaya tidak kalah bersaing secara global dengan developer lain. Perkembangan dunia web yang begitu cepat ini juga memaksa perusahaan-perusahaan untuk mampu bersaing secara global dengan perusahaan saingannya karena tidak dapat disangkal lagi bahwa teknologi WWW (World Wide Web) sudah menjadi kebutuhan dasar suatu perusahaan untuk mampu bersaing dengan kompetitornya.

Dengan adanya persaingan yang ketat ini, maka dibutuhkan suatu kinerja pada aplikasi web yang efisien, efektif dan cepat terutama dalam menangani kecepatan transfer dan perubahan data yang sedemikian cepat sehingga semua informasi yang diperlukan dapat tersampaikan dengan baik dan up to date. Yang menjadi permasalahan adalah bagaimana cara untuk bisa mengoptimalkan supaya perpindahan data dan transfer data menjadi efektif, efisien dan cepat.

Oleh karena itu, penelitian ini memiliki peran dalam sisi peningkatan efisiensi dan efektivitas teknologi yang mendukung lancarnya proses bisnis perusahaan, yakni dengan solusi yang disebut 'Asynchronous Javascript And XML' atau yang sering disebut AJAX. Teknologi ini merupakan penggabungan antara teknologi-teknologi yang pernah ada

seperti Javascript, XML dan XMLHttpRequest. Dengan memanfaatkan masing-masing kelebihan dari teknologi-teknologi yang pernah ada tersebut, maka bisa didapatkan *performance* yang bagus dari AJAX. Harapan dengan penggunaan teknologi AJAX ini adalah akan terbentuk satu aplikasi yang memiliki reabilitas dan responsibilitas yang lebih tinggi sehingga mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas perusahaan.

Sejak dipopulerkan oleh perusahaan search engine terbesar di dunia GOOGLE, AJAX kebanyakan masih digunakan untuk pembuatan aplikasi web yang masih umum seperti search engine, web pribadi e-business dan e-commerce. Vendor-vendor dan developer belum banyak menggunakan AJAX untuk membangun aplikasi web realtime yang melibatkan perpindahan data secara cepat dan sewaktu-waktu seperti yang bisa dilakukan dengan menggunakan aplikasi desktop biasa.

Dari proses pembuatan aplikasi yang akan dihasilkan pada penelitian ini, diharapkan dapat memberikan gambaran bagaimana proses pembuatan aplikasi berbasis web menggunakan teknik AJAX sekaligus proses implementasinya. Oleh karena itu didapatkan beberapa permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini, yaitu:

1. Proses pengembangan yang kompleks

2. Menerapkan aspek realtime dengan bandwidth tinggi dan latensi yang rendah pada sistem web realtime
3. Memanfaatkan resource client sehingga bisa dihasilkan aplikasi web yang responsif
4. Security pada transfer data yang melibatkan JavaScript.

### TEKNOLOGI APLIKASI WEB

Telah banyak menjadi pembicaraan saat ini bahwa telah terjadi revolusi dalam perkembangan teknologi informasi seiring dengan berkembang pesatnya teknologi aplikasi web dan layanan internet. Hal ini ditunjukkan dengan terus berkembangnya teknik-teknik pengembangan aplikasi web guna mendukung lancarnya pertukaran informasi yang menjadi sangat signifikan pada era teknologi tinggi seperti sekarang.

Sebelum menjadi ramai seperti sekarang ini, aplikasi web hanya menjadi alat yang menghubungkan antar universitas untuk saling bertukar informasi hasil penelitiannya serta beberapa lembaga keamanan untuk pemantauan kondisi keamanan dimasing-masing daerah pada suatu negara. Pada saat itu, teknologi web yang dipakai masih menggunakan web statis sehingga tidak dimungkinkan user untuk melakukan interaksi dengan aplikasi web. Dengan semakin berkembangnya informasi maka teknologi aplikasi web ini digunakan oleh berbagai pihak maupun pribadi sehingga dikembangkan teknologi aplikasi web untuk mendukung perkembangan tersebut.

Bahasa pertama yang mendukung aktifitas user adalah CGI. CGI ini mempelopori pemrograman aplikasi web server-side. Melengkapi kekurangan yang ada pada CGI, Netscape dan Sun mengembangkan Applet yang berjalan pada Java Virtual Machine (JVM) yang langsung mendapat respon bagus pada saat itu. Pada saat yang bersamaan dengan Applet diluncurkan juga bahasa pemrograman client-side yang disebut dengan JavaScript. Vendor-vendor prinsipal terus mengembangkan bahasa pendukung untuk mempermudah pengembang dalam mengembangkan aplikasi web dengan mengeluarkan servlet, asp, php hingga bahasa pemrograman aplikasi web tingkat tinggi seperti ASP.NET yang dikeluarkan oleh Microsoft.

Seiring dengan perkembangan jaman, aplikasi web tidak hanya menjadi sarana

komunikasi sederhana seperti pada waktu pertama kali ditemukan. Aplikasi web sekarang banyak digunakan untuk pertukaran informasi data-data penting bahkan digunakan untuk berjualan secara online dengan menggunakan e-commerce maupun e-business sehingga dibutuhkan teknologi yang tepat untuk mendukung cepatnya pertukaran data yang dibutuhkan. AJAX menjadi salah satu solusi yang bisa digunakan untuk mengatasi permasalahan pertukaran data secara efektif, responsif dan efisien.

### ASYNCHRONOUS JAVASCRIPT AND XML (AJAX)

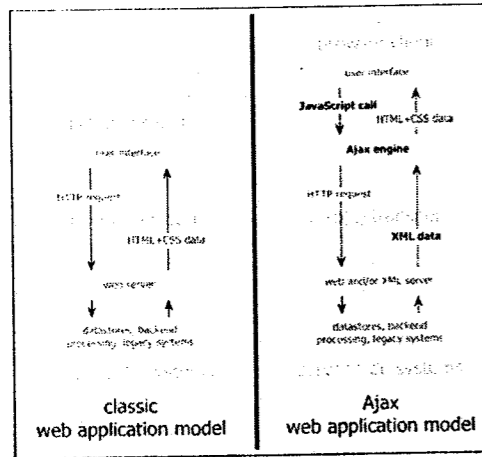
Asynchronous JavaScript And XML (AJAX) adalah teknik pengembangan aplikasi web yang interaktif menggunakan kombinasi teknologi XHTML, DOM dan XMLHttpRequest sebagai pilarnya. Perkembangan AJAX dewasa ini telah menarik perhatian beberapa vendor principal, termasuk Microsoft, yang mengimplementasikan AJAX sebagai komponen tambahan di ASP.NET 2.0 yang terintegrasi dengan Visual Studio .NET 2005.

Sejak digunakannya istilah AJAX oleh Jesse James Garret dari AdaptivePath dalam artikelnya tentang pendekatan baru dalam aplikasi web, AJAX menjadi pembicaraan hangat walaupun AJAX bukanlah sebuah teknologi baru tetapi merupakan teknik pengembangan web user interface (WebUI) menggunakan gabungan teknologi berikut ini:

1. XHTML dan CSS : Standar presentasi WebUI
2. DOM (Document Object Model) : Memberikan halaman web yang interaktif dan dinamis
3. XML dan XSLT : Standar pertukaran dan transformasi data
4. XMLHttpRequest : Metode penarikan data secara asynchronous
5. JavaScript : bahasa pemrograman *client side*

Model aplikasi web klasik yang umum ditunjukkan pada Gambar 3-1. User berinteraksi dengan aplikasi web melalui komponen WebUI yang tampil di browser. Interaksi dengan program server side terjadi ketika browser mengirim HTTP request ke web server yang didalamnya berisi HTTP listener. Sebelum mengirim balik ke komponen WebUI dalam format HTML, web server menerjemahkan request dan melakukan

dengan request yang diterimanya. Pada model klasik ini browser akan menunggu respon dari web server sehingga seakan-akan komponen Web-UI menjadi tidak responsif, terutama untuk data berukuran besar.

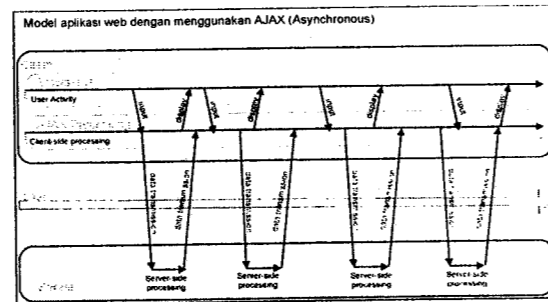


Gambar 1. Model web klasik (kiri) dibandingkan dengan AJAX (kanan)

Walaupun dengan beberapa teknik JavaScript dapat membantu mengalihkan perhatian user sambil menunggu respon sampai ke browser, proses input HTTP request melalui browser hingga menampilkan respon dari web server (display) tidak dapat dilakukan secara asynchronous hanya dengan menggunakan pendekatan klasik.

Dengan pendekatan *AJAX*, semua aktifitas user yang biasanya langsung menghasilkan HTTP request diganti dengan pemanggilan fungsi-fungsi JavaScript melalui komponen WebUI yang selanjutnya diterjemahkan sebagai HTTP request oleh *AJAX* engine. *AJAX* engine juga mengatur agar beberapa jenis HTTP request seperti data validasi, manipulasi data di memori dan beberapa navigasi, dapat dilakukan tanpa back-trip ke web server. HTTP request yang dikirim ke web server akan direspon balik dalam format XML dan selanjutnya diterjemahkan dan dikirim dalam format HTML ke komponen WebUI. Dalam hal ini *AJAX* dapat dianggap sebagai middle-tier komponen *client-side*, sehingga aplikasi diharapkan dapat mengirimkan request dari browser secara asynchronous. User dapat melakukan aktifitasnya (proses input HTTP request) dan browser menampilkan respon web server (proses display) tanpa mengganggu selesainya proses di *server-side*. Proses yang dilakukan

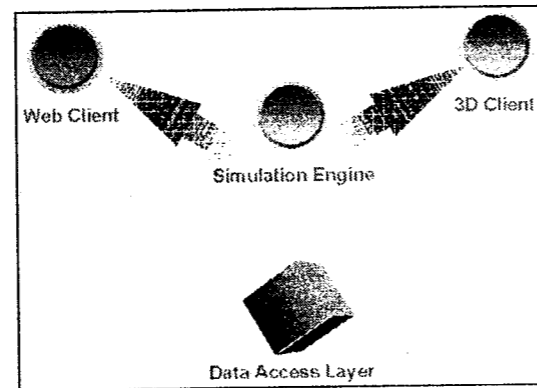
secara asynchronous memungkinkan aplikasi web bisa menjalankan fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi berbasis desktop tanpa harus terganggu dengan postback / back-trip ke web server.



Gambar 2. Pattern Asynchronous dalam model aplikasi AJAX

**ANALISA DAN IMPLEMENTASI AJAX PADA WARGAME**

Setelah dijelaskan lebih jauh tentang *AJAX*, pada bagian ini dijelaskan tentang implementasi *AJAX* pada system WarGame.



Gambar 3. Arsitektur WarGame

WarGame terdiri dari beberapa modul seperti yang dijelaskan pada Gambar 4-1 yaitu: Web Client sebagai web kontrol dari simulasi, 3D Client sebagai representasi simulasi dalam bentuk 2D maupun 3D, simulation engine sebagai pusat dari segala macam simulasi yang dilakukan serta modul data access layer untuk koneksi dengan database. Oleh karena *AJAX* hanya bias digunakan dalam aplikasi berbasis web, maka penelitian ini hanya menangani aspek responsif dan realtime pada modul web client.

Pada modul client ini terdapat beberapa aspek yang membutuhkan penanganan lebih terhadap permasalahan responsif dan realtime

Pada modul client ini terdapat beberapa aspek yang membutuhkan penanganan lebih terhadap permasalahan responsif dan realtime karena pada sistem WarGame ini dibutuhkan pertukaran data yang cepat dan efisien sehingga kurang cocok menggunakan teknik pemrograman aplikasi web tradisional yang menggunakan proses secara synchronous sehingga terkesan kurang responsive.

*AJAX* menjadi salah satu solusi untuk menangani beberapa aspek yang telah disebutkan diatas. Pada sistem WarGame, *AJAX* diterapkan untuk menangani beberapa kontrol utama yaitu: grid, tab dan realtime grid. Pada grid yang dibuat dengan menggunakan *AJAX* diharapkan akan menghasilkan kontrol grid yang bisa menampilkan data secara responsif dan efisien. Pada penelitian ini digunakan framework ATLAS untuk dikombinasikan dengan bahasa pemrograman ASP.NET untuk menangani *AJAX* sehingga cara yang digunakan untuk mendapatkan aplikasi web yang responsif dan realtime digunakan cara-cara yang ditetapkan pada ATLAS. Seperti menggunakan interface dan extender serta beberapa kontrol yang sudah disediakan oleh ATLAS.

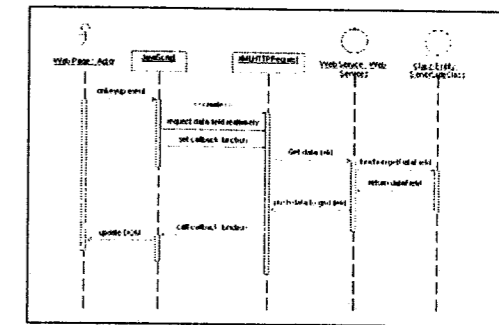
Pada permasalahan realtime grid digunakan web services untuk membantu menangani permasalahan monitoring perubahan data secara realtime sehingga pemantauan tidak dilakukan pada web browser. Jika pemantauan dilakukan pada web browser makan dimungkinkan akan terjadi hang pada aplikasi web karena beban yang mungkin akan terlalu berat jika dibebankan pada client. Berikut diberikan sequence diagram yang digunakan untuk permasalahan realtime grid pada pemantauan perubahan status pengiriman data secara realtime, seperti pada gambar 4.

**HASIL UJI COBA**

Dari beberapa uji coba yang dilakukan pada kontrol yang dibuat dengan menggunakan teknik *AJAX* didapatkan bahwa:

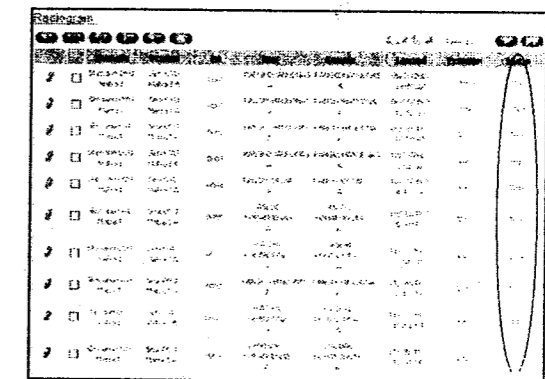
1. aplikasi web yang lebih responsif karena setiap kali ada event yang dilakukan tidak harus postback / trip-back ke web server terlebih dahulu.
2. aspek realtime bisa dilakukan dengan baik dengan menggunakan *AJAX* layaknya seperti dilakukan dengan menggunakan aplikasi desktop. Karena pemantauan dilakukan pada web services

dan update dilakukan pada satu field yang dibutuhkan saja maka pemantauan bisa dilakukan dengan baik pada aplikasi web.



Gambar 4. Sequence diagram untuk realtime grid

Berikut ini antar muka halaman web yang digunakan untuk melakukan pemantauan terhadap status perubahan data secara realtime:



Gambar 5. Antar muka realtime grid

Pada Gambar 5. diatas bisa dilihat pada kolom status yang akan selalu meng-update secara realtime ketika terjadi perubahan pada database tanpa harus refresh halaman web secara terus-menerus.

**SIMPULAN**

Setelah membuat desain dan mengimplementasikan teknik *AJAX* pada beberapa fungsi yang ada pada web client dari sistem WarGame, didapatkan beberapa kelebihan dan kelemahan jika menggunakan teknik pengembangan aplikasi web berbasis *AJAX*. Kelebihan dan kelemahan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi web yang dibangun dengan menggunakan *AJAX* memiliki user interface yang lebih responsive daripada menggunakan teknik tradisional sehingga memberikan user experience yang lebih baik.
2. Aplikasi web bisa menerapkan monitoring data secara realtime seperti halnya apa yang bisa dilakukan oleh aplikasi desktop.
3. State management dilakukan pada sisi client sehingga kerja server lebih ringan.
4. Pengguna pada umumnya tidak perlu menginstall update pada software yang ada untuk menjalankan aplikasi web berbasis *AJAX*.

Kelemahan dari penggunaan teknik *AJAX* dalam pengembangan aplikasi web sebagai berikut:

1. Diperlukan browser "modern" untuk bisa mendapatkan hasil yang maksimal.
2. Karena kebanyakan dikembangkan dengan menggunakan JavaScript dan XHTML menyebabkan kesulitan pada waktu debug.
3. Belum ada library/framework yang sudah matang untuk mempermudah pengembangan aplikasi web berbasis *AJAX* sehingga untuk beberapa kasus seperti kasus realtime harus banyak meniyasati sendiri.
4. *AJAX* tidak memberikan history pada browser sehingga pada waktu ditekan tombol back akan kembali kefungsi yang lain dan bukan action sebelumnya.
5. Banyak yang harus dipelajari untuk bisa menerapkan teknik *AJAX* (XML, XPath, XSLT, JavaScript, CSS, DHTML, DOM)
6. Maintenance dan testing susah dilakukan.

Berikut ini saran-saran untuk pengembang yang ingin mengembangkan aplikasi web dengan menggunakan teknik pengembangan web berbasis *AJAX*:

1. Untuk mengembangkan aplikasi web yang realtime lebih disarankan untuk menggunakan database Oracle dari pada SQL Server seperti yang digunakan dalam penelitian ini karena Oracle dilengkapi dengan Oracle Data Change Notifier sehingga sistem yang dibuat tidak harus melakukan pengecekan secara berkala pada database, sistem hanya tinggal menunggu peringatan yang

dikirim oleh database ketika terjadi perubahan.

2. Untuk pengembang *AJAX* supaya lebih memperhatikan penggunaan JavaScript yang cenderung menjadi blunder terhadap sekuritas setiap kali dalam pengimplementasian *AJAX*.
3. Kombinasi antara client script dengan server script dan web services lebih bisa *AJAX* yang lebih maksimal sehingga untuk melakukan monitor secara realtime lebih baik menggunakan web service untuk menyusupkan data.

#### DAFTAR RUJUKAN

- [1]. Aslesson, Ryan; Schutta, Nathaniel T. "Foundation of *AJAX*", Apress 2006
- [2]. Gross, Christian. "AJAX Pattern and Best Practices", Apress, 2006
- [3]. Moroney, Laurence, "Foundation of Atlas: Rapid Ajax Development with ASP.NET 2.0", Apress, 2006
- [4]. Crane, Dave; Pascarello, Eric; James, Darren; "Ajax in Action", Manning Publications Co., 2006
- [5]. MacDonald, Matthew, "ASP.NET 2.0 in C#: From Novice to Professional", Apress, 2006
- [6]. Woychowsky, Edmond; "Ajax: Creating Web Pages with Asynchronous JavaScript and XML", Prentice Hall, 2006
- [7]. Cederholm, Dan; "Bulletproof Web Design: Improving flexibility and protecting against worst-case scenarios with XHTML and CSS", Peachpit Press, 2005
- [8]. Microsoft, "Atlas Documentation", ATLAS Home, <http://atlas.asp.net>, 2006
- [9]. JavaScript Object Notation (*JSON*), <http://www.borgworx.net>