

## HMI SCADABERBASIS WEB MENGGUNAKAN VIJEO DESIGNER

**Fahmi Aulia, Setyo Supratno, Fitria Suryatini**

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

Jl Cut Meutia No. 83 Bekasi 17113, Jawa Barat, Indonesia

Email: fahmi.aulia90@gmail.com

### ABSTRAK

Sistem Scada merupakan sistem yang sudah banyak digunakan untuk mengontrol dan memonitoring mesin-mesin di dunia industri, tetapi kontrol dan monitoring tersebut umumnya dilakukan disatu tempat saja. Pada perusahaan yang mempunyai plant-plant yang tersebar di lokasi yang berjauhan, banyak mengalami kesulitan dalam mengontrol *plant-plant* tersebut. Contoh pada mesin boiler, mesin yang memerlukan pengawasan yang lebih ketat karena mesin ini dapat menimbulkan ledakan jika terjadi kesalahan pada sistem. Perencanaan dan pembuatan penelitian ini membuat simulasi HMI scada untuk mengontrol dan memonitoring pada mesin boiler berbasis *web gate* yang terhubung melalui komunikasi sistem wireless LAN dan untuk software HMI menggunakan Vijeo designer. Dengan menggunakan sistem ini, bahkan sebuah PC yang hanya memiliki IE (*Internet Explorer*) dapat mengontrol dan memonitoring dimana saja selama masih memiliki jaringan *web server*. Untuk metode yang diterapkan penulis menggunakan metode eksperimen dengan melakukan pengujian sistem HMI scada berbasis *web gate* serta menganalisa jarak jangkauan jaringan komunikasi. Dari hasil pengujian dan analisa didapatkan bahwa sistem sesuai dengan perencanaan serta jarak jangkauan jaringan komunikasi maksimal 20 meter.

Kata kunci: HMI, Scada, *Web gate*, Vijeo designer, PC

### ABSTRACT

*Scada system is a system that has been widely used to control and monitor machines in industry, yet typically they both done concentrated in one place only. When a company has plants that scattered in some distant locations, it will be rather difficult to control the plants. For examples in boiler engines, machines that require more strict supervision because these machines can cause an explosion in case of system errors. This research make HMI scada simulation to control and monitor a web-gate-based boiler machine which is connected via wireless LAN system communication and for HMI software using Vijeo designer. Using this system, even a PC which only have IE (Internet Explorer) can do control and monitor anywhere as long as it still has a network web server. The method applied by the author is an experimental method by testing the HMI scada system based on web gate as well as analyzing the distance of network communication range. The results shows that the system is well-performed and the maximum distance network communication coverage is 20 meters.*

Keywords: HMI, Scada, *Web gate*, vijeo designer, PC

### PENDAHULUAN

SCADA menurut NIST (*National Institute of Standards and Technology*) mendefinisikan bahwa sistem terdistribusi yang digunakan untuk mengendalikan aset-aset yang tersebar secara geografis, sering terpisah ribuan kilometer persegi, dimana kontrol dan akuisisi data terpusat sangat penting bagi operasi sistem. Jadi dalam sederhana, scada merupakan sistem yang dapat melakukan pengawasan, pengendalian dan akuisisi data terhadap sebuah *plant*(Saputra).

Sistem scada ini sudah banyak digunakan untuk mengontrol dan memonitoring industri-industri, tetapi kontrol dan monitoring tersebut umumnya dilakukan di satu tempat saja. Pada perusahaan-perusahaan yang mempunyai plant-plant yang tersebar di lokasi yang berjauhan, banyak mengalami kesulitan dalam mengontrol dan *plant-plant* tersebut. Contoh pada mesin boiler. Mesin yang memerlukan pengawasan yang lebih ketat karena mesin ini sangat berbahaya, mesin yang dapat menimbulkan ledakan jika terjadi kesalahan pada sistem.

Sistem pengawasan dan pengendalian ini menggunakan HMI (*Human Machine Interface*) scada berbasis *web gate* yang terhubung melalui komunikasi sistem LAN dengan *software* menggunakan vijeo Designer (Ahidul). Dengan sistem ini maka PC yang memiliki program IE (*internet explorer*) dapat

mengendalikan dan mengawasi dimana saja selama masih memiliki jaringan *web server*(Oktavianus,2013).

Dalam penelitian tersebut, penulis mengembangkan penelitian pada jurnal-jurnal terdahulu. Jurnal ilmiah merupakan sarana yang strategis dalam pengembangan kompetensi para peneliti di Indonesia, salah satu jurnal terdahulu yang penulis kembangkan yaitu dengan judul “Perancangan *Water Level Control* Menggunakan PLC Omron *Sysmac C200H* Yang Dilengkapi *Software SCADA Wonderware InTouch 10.5*” merupakan perancangan tentang salah satu komponen mesin boiler yaitu *feed water tank* yang berfungsi untuk menyuplai air ke boiler. Sistem dikendalikan secara otomatis oleh PLC Omron *Sysmac C200H* dengan menggunakan panel *push button* yang terpasang pada *plant* atau juga dapat dikendalikan dan dimonitor melalui PC menggunakan *software SCADA Wonderware InTouch*.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pengertian Scada

Pengertian Scada didefinisikan oleh Handy.w (2012:5) “adalah sistem yang dapat melakukan pengawasan, pengendalian dan akuisisi data terhadap sebuah *plant*”. Dalam teknologi kontrol, *supervisory control* sering mengacu pada kontrol yang tidak langsung, namun lebih pada fungsi koordinasi dan pengawasan. Dengan kata lain, pengendali utama tetap dipegang oleh PLC (*programmable Logic Control*) atau pengendali lainnya, sedangkan kontrol pada scada hanya bersifat koordinatif dan sekunder. Definisi yang lebih formal diberikan oleh NIST (*National Institute of Standards and Technology*) yaitu “sistem terdistribusi yang digunakan untuk mengendalikan aset-aset yang tersebar secara geografis, seriang terpisah ribuan kilometer persegi, diman kontrol dan akuisis data terpusat sangat penting bagi operasi sistem”. Dari definisi tersebut nampak bahwa adanya jarak yang jauh merupakan alasan mendasar dibutuhkannya sistem scada dimana data, akuisisi dan kontrol terpusat yang sangat penting untuk sistem operasi yang mana dilengkapi dengan sistem komunikasi antar peralatan yang memadai

### Pengertian HMI

*Human Machine Interface (HMI)* merupakan bagian penting dari sistem scada. Secara sederhana HMI berfungsi sebagai media komunikasi antara manusia dan mesin dari suatu sistem. HMI membantu operator secara lebih dekat untuk mengontrol Suatu *plant* sistem dan operasi PLC pada setiap tahap pengoperasian *plan* sebagai basis proses visualisasi sistem yang menghubungkan semua komponen dalam sistem dengan baik. Dengan menggunakan HMI sebagai *console* operator, operator bisa menyajikan berbagai macam analisa grafis, *historical information*, database, data login untuk keamanan, dan animasi ke dalam bentuk *software*. Dalam dunia industri HMI menyajikan data yang diperlukan oleh operator untuk memonitor operasi peralatan dan lain sebagainya.

### Perangkat Lunak

Dalam pembuatan sistem ini penulis menggunakan HMI dengan menggunakan *software* vijeo designer. Vijeo designer adalah konfigurasi berbasis tampilan dan program perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram Human mechine Interface (HMI) dengan merek magelis yang dikembangkan oleh Schneider electric. Vijeo designer menawarkan sebuah *user interface* canggih yang mirip dengan Microsoft visual studio, Didalam vijeo designer terdapat aplikasi yang lengkap untuk memungkinkan proyek yang akan dikembangkan dengan cepat dan mudah diantaranya yaitu aplikasi.

### Komponen Jaringan

Ada karakteristik jaringan yang berbeda untuk setiap lapisan dalam hirarki sistem kontrol. Jaringan topologi yang berbeda ini di implementasikan dengan berbagai variasi sistem modern menggunakan Internet berbasis IT. Jaringan kontrol telah bergabung dengan jaringan perusahaan agar pengguna dapat memantau sistem kontrol dari luar jaringan sistem kontrol. Komponen jaringan ini juga memungkinkan perusahaan pengambil keputusan untuk mendapatkan akses ke data proses. Berikut ini adalah daftar

komponen utama dari jaringan yang digunakan pada sistem scada dan ICS (*industrial control system*), terlepas dari topologi jaringan yang digunakan

*Remote access points* adalah perangkat jaringan seperti router nirkabel/wireless yang memungkinkan perangkat nirkabel untuk terhubung ke jaringan. Suatu Access Point biasanya dihubungkan dengan *wired backbone* melalui kabel Ethernet standar, dan berkomunikasi dengan perangkat wireless dengan menggunakan antena. Area cakupan dari access point menentukan batas dari LAN (Local Area Network) dan *omni-directional* dengan access point pusatnya, yang membentuk sel (*cell*). Ukuran sel tergantung pada kekuatan yang disebarkan oleh inframerah / sinyal radio dan jenis dan konstruksi dinding, dan karakteristik fisik lingkungan lainnya.

### Kecepatan Akses Internet

Selain sebagai sumber informasi, *internet* juga merupakan sarana komunikasi. Komunikasi yang dilakukan di *internet* adalah komunikasi data. Segala sesuatu yang dikirimkan melalui *internet* berupa teks, suara, gambar, suara dan gambar dikirim dalam bentuk data. Hal ini berarti menggunakan *internet* adalah mempertukarkan data-data antara dua buah komputer. Mengirim *e-mail* misalnya, kita kirim dalam bentuk data teks. Jadi kecepatan akses internet sama dengan kecepatan transfer data yaitu jumlah data yang melewati suatu media tertentu dalam satu detik. Dalam perpindahan data dari satu komputer ke komputer lain di *internet*, kecepatan transfer data merupakan hal yang sangat dipertimbangkan. Biasanya kita ingin data yang diminta itu cepat tiba untuk kita gunakan atau pelajari. Cepat lambatnya perpindahan data dari sebuah komputer server di *internet* ke komputer kita sangat bergantung pada kecepatan transfer data dari *provider* yang digunakan.

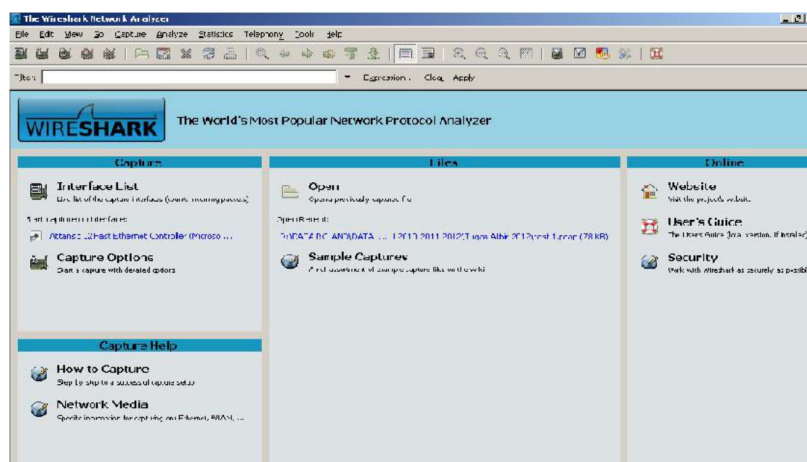
Kecepatan transfer data dinyatakan dalam *bits per second* (bps), artinya berapa bit data yang dapat dipindahkan dari satu komputer ke komputer lain dalam tiap detiknya. Bit (*Binary Digit*) merupakan satuan terkecil dalam komputasi, terdiri dari sebuah besaran yang memiliki nilai antara 0 dan 1. Byte merupakan sekumpulan bit yang merepresentasikan sebuah karakter tunggal, 1 byte = 8 bit, dalam satu detik maka akan disebut 1x8 bit / 1 detik (second) = 8 bit/detik atau ditulis 8 bps. Satuan berikutnya untuk:

1000 bit/s = 1 kbps (kilo).

1000 kbps = 1Mbps (mega) [*Ingat b-nya kecil kalau B artinya Byte*]

### Wireshark

*Wireshark Network Protocol Analyzer* adalah sebuah aplikasi perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk dapat melihat dan mencoba menangkap paket-paket jaringan dan berusaha untuk menampilkan semua informasi di paket tersebut sedetail mungkin. *Open Source* dari *Wireshark* menggunakan *Graphical User Interface (GUI)* seperti di tunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan *software* wireshark

Ada beberapa menu atau fasilitas yang ada didalam wireshark sebagai *Network Protocol Analyzer* diantaranya yaitu :

### 1. Delay

*Delay* merupakan penundaan waktu suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik yang lain yang menjadi tujuannya. *Delay* merupakan penundaan waktu paket tiba ke dalam sistem komputer *client* atau *host* sampai selesai ditransmisikan. Untuk menghitung *delay* transmisi dapat dicari dengan menggunakan Persamaan (1).

$$Delay Tx = \frac{\text{Time between first and last packet}}{\text{jumlah paket}} \quad (1)$$

Dimana :

Delay (sec) Tx = *delay* transmisi yang dikirim oleh *client* menuju *server*

*Time between first and last packet* = waktu paket yang dikirim oleh *server* menuju *client*.

Jumlah paket = jumlah paket data yang di filter.

Dari persamaan 1 diatas, untuk mencari *delay* paket yang diterima dari *server* menuju *client* dapat menggunakan Persamaan (2).

$$\text{delay paket} = \frac{\text{Total delay}}{\text{jumlah total paket}} \quad (2)$$

Dimana:

Total delay = jumlah keseluruhan dari *delay* 1, 2, 3.....n

Jumlah total paket = jumlah paket data yang di filter

Secara umum terdapat tiga kategori penurunan kualitas jaringan berdasarkan standarisasi nilai *delay packet* menurut ITU-T (*International Telecommunication Union- Telecommunication*) terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standarisasi delay packet menurut ITU-T

Kategori Degradasi	Besar <i>delay Packet</i>
Baik	< 150ms
Cukup	150 s/d 400ms
Buruk	> 400ms

### 2. Packet Loss

*Packet Loss* dapat didefinisikan sebagai kegagalan mentransmisikan paket pada alamat tujuannya sehingga menyebabkan beberapa paket dalam waktu pengiriman hilang atau *lost*. Untuk menghitung *Packet Loss* dapat menggunakan Persamaan (3).

$$\text{Packet loss} = \frac{\text{packet transmited} - \text{packet receiver}}{\text{Packet transmited}} 100\% \quad (3)$$

Dimana :

Packet\_ transmited = jumlah paket yang dikirim dari *client* menuju *web server*

Packet\_ recieved = jumlah paket yang diterima oleh *client* dari *web server*

Didalam implementasi jaringan, nilai packet loss ini diharapkan mempunyai nilai yang minimum. Secara umum terdapat tiga kategori penurunan kualitas jaringan berdasarkan standarisasi nilai packet loss menurut ITU-T (*International Telecommunication Union- Telecommunication*) telah dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Standarisasi *Packet Loss* Menurut ITU-T

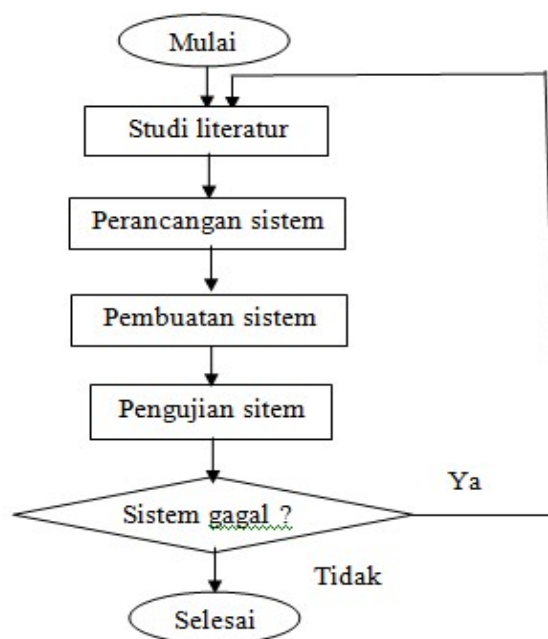
Kategori Degradasi	<i>Packet Loss</i>
Baik	3%
Cukup	15%
Buruk	25%

(sumber: ITU-TG. 114)

## METODE PENELITIAN

### Prosedur Penelitian

Pada prosedur penelitian ini, penulis melakukan penelitian pengembangan (*developmental*), penelitian ini bertujuan untuk pengembangan perancangan sistem pengawasan dan pengendalian mesin boiler melalui *web gate*. Sistem terdiri dari PC, HMI *touch screen*, dan WLAN dengan menggunakan *remoteaccess point*. PC berfungsi untuk memprogram sistem scada, kemudian program sistem scada tersebut di *download* ke HMI *touch screen* yang terkoneksi Ethernet dengan Wireless LAN. Sehingga sistem scada dapat ditampilkan kedalam *web gate* melalui PC yang terhubung dengan jaringan web server. Oleh karena itu sistem ini dapat diawasi dan dikendalikan dari jarak jauh. Prosedur penelitian secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Prosedur penelitian

### Metode Penelitian

Dalam hal ini penulis melakukan metode penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah suatu penelitian dimana peneliti sengaja membangkitkan atau membuat suatu kejadian atau keadaan timbul, lalu meneliti akibatnya. Dengan kata lain, peneliti mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi dan menyisihkan faktor-faktor lain yang bisa mengganggu (N.K., Malhotra, 2006) pengertian lain

penelitian eksperimen (Sukardi, 2003) adalah metode sistematis guna membangun hubungan yang mengandung fenomena sebab akibat (*causal effect relationship*). Metode penelitian eksperimen ini bertujuan untuk mengadakan percobaan pengujian sistem HMI berbasis *web gate*. Dalam melakukan pengujian sistem penulis akan menganalisa berapa jarak jangkauan jaringan komunikasi yang mampu untuk memantau dan mengendalikan sistem melalui *web gate* menggunakan wireless LAN.

### Studi Literatur

Tahap pertama dari sistem pengendalian dan pengawasan mesin boiler adalah studiliterature dari perpustakaan dan internet, yang dilakukan dengan memahami buku referensi dan jurna-jurnal, data diperlukan untuk menunjang pembuatan sistem baik pada perangkat lunak maupun perangkat keras.

### Perancangan sistem

Sistem dirancang untuk mengendalikan dan mengawasi mesin boiler. Sistem terdiri dari dua bagian yaitu HMI sebagai *interface user* dengan mesin boiler melalui *display touch screen* dan PC yang terhubung dengan HMI melalui *web gate*, sehingga dapat dilakukan pengontrolan jarak jauh.

### Perancangan perangkat lunak HMI

HMI merupakan bagian yang ada dalam sistem scada, akan menampilkan rancangan sistem mesin boiler diantaranya sebagai berikut: temperatur, sirkulasi air, sirkulasi bahan bakar boiler (solar), level didalam tanki, alarm dan tombol emergency.

Secara keeluruhan tampilan HMI di atas merupakan kesatuan dalam fungsi dan kegunaan mesin boiler, seperti temperature dan level yang berfungsi sebagai indicator dan kontrol suatu alat, alarm sebagai pesan atau pemberitahuan suatu keadaan komponen mesin boiler yang berdampak untuk keselamatan dan keamanan mesin boiler dan tombol *emergency* sebagai cara untuk menghentikan operasi mesin boiler sebelum terjadi kesalahan sistem. Dari semua rancangan perangkat lunak ini menggunakan program aplikasi vijeo designer.

Perencanaan perangkat keras ini meliputi HMI *touch screen*, *wireless local area network*, PC dan power suplay. Power suplay ini digunakan untuk mengoperasikan HMI dengan tegangan 24 Volt DC. Untuk dapat menggunakan aplikasi *web gate*, HMI terkoneksi dengan kabel Ethernet terhubung dengan sistem remote access point wireless LAN, Wireless LAN ini berfungsi untuk mengirim dan menerima data antara PC dengan HMI *touch screen*. Dengan demikian PC dapat menggunakan aplikasi *web gate* selama PC terhubung dengan jaringan *web server*.

### Pembuatan Sistem

Pembuatan sistem dimulai dengan melakukan desain tampilan HMI. Dalam pembuatan desain tampilan HMI, kemudahan operasional harus diutamakan, agar operator tidak kesulitan dalam pengoperasiannya. Pembuatan program HMI SCADA ini menggunakan aplikasi vijeo designer, diantaranya membuat konfigurasi sistem *web gate*, desain animasi, alarm, dan lain sebagainya. Untuk pembuatan sistem desain animasi penulis merancang bagaimana sistem kerja mesin boiler serta komponen pendukung lainnya dalam kesatuan mesin boiler.

### Pengujian Sistem

Untuk memastikan bahwa sistem ini berjalan sesuai dengan perencanaan, maka perlu dilakukan suatu pengujian. Pengujian dilakukan dengan mengamati tampilan pada layar HMI. Pengujian ini meliputi pengujian fungsi tombol tampilan HMI dan kerja program sesuai dengan rancangan sistem. Kemudian pengujian pada sistem *web gate*, pengujian ini meliputi keseluruhan alat. Pengujian dilakukan untuk menampilkan tampilan HMI SCADA pada layar PC melalui program IE (*internet explorer*). Pengujian akan sesuai jika tampilan mesin boiler pada PC dapat mengendalikan simulasi mesin boiler pada tampilan HMI melalui jarak jauh selama masih memiliki jaringan *web server*. Selanjutnya pengujian untuk menganalisa berapa jarak jangkauan jaringan komunikasi yang mampu untuk memantau dan mengendalikan sistem melalui *web gate* menggunakan wireless LAN.

## Analisis Data

Agar rumusan masalah penelitian dapat dipecahkan, maka dibutuhkan analisis data, sehingga hipotesis penelitian dapat dibuktikan atau diuji dan akhirnya tujuan penelitian dapat tercapai. Untuk analisis data, penulis akan melakukan metode teknik analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisa kualitatif adalah analisa yang dilakukan jika data yang dikumpulkan hanya sedikit dan bersifat monografi atau berwujud kasus-kasus sehingga tidak dapat disusun kedalam suatu bentuk perhitungan matematika atau statistika. Analisis kuantitatif ini dilakukan untuk mengumpulkan data hasil pengujian rancangan sistem HMI SCADA dan hasil pengujian sistem HMI berbasis *web gate*. Analisa kuantitatif adalah pendekatan analisa dengan perhitungan matematika atau statistika. Alat analisa ini menggunakan analisa deskripsi yaitu analisa yang lebih banyak menggambarkan fakta sebagaimana adanya. Pengumpulan data yang digunakan yaitu data pengujian menganalisa berapa jarak jangkauan jaringan komunikasi yang mampu untuk memantau dan mengendalikan sistem melalui *web gate* menggunakan wireless LAN.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

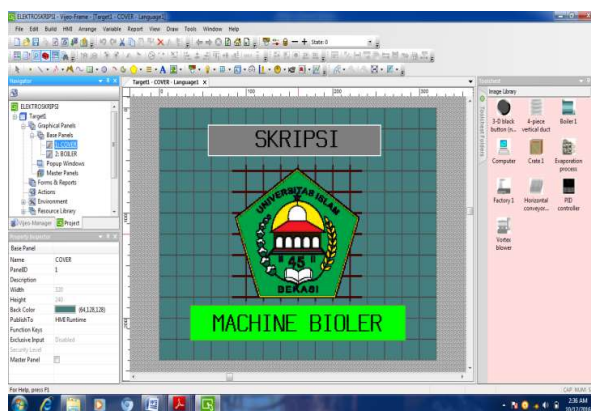
Hasil dan pembahasan meliputi pengujian sistem HMI SCADA, yaitu untuk pengujian HMI dan pengujian sistem *web gate*, serta menganalisa berapa jarak jangkauan jaringan komunikasi yang mampu untuk memantau dan mengendalikan sistem melalui *web gate* menggunakan wireless LAN.

### Hasil Pengujian Rancangan Sisten HMI Scada

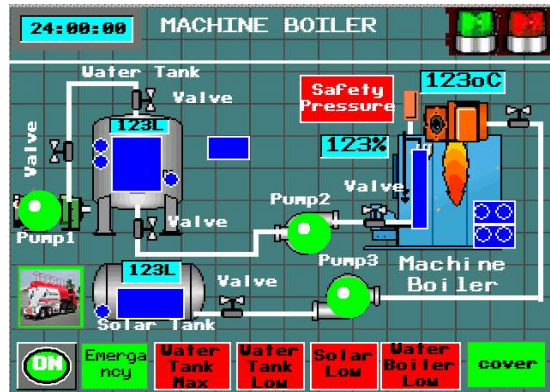
Rancangan sistem HMI SCADA pada penelitian ini adalah melakukan implementasi hasil yang telah dibuat untuk melakukan pengujian, Pengujian ini meliputi pengujian fungsi tombol tampilan HMI dan kerja program sesuai dengan rancangan sistem. Gambar 3 dan 4 adalah perangkat lunak dan perangkat keras serta *flowchart* hasil realisasi alat untuk pengujian sistem HMI SCADA.

Gambar 3 Tampilan program vijeo designer pada panel 1 merupakan pembuatan program yang sederhana, untuk tampilan ini hanya sebagai cover depan yang terdapat gambar simbol universitas islam “45” dan tombol *switch* dengan opererasi panel yang diberi label machine boiler. Panel *switch* ini berfungsi untuk memanggil panel berikutnya atau panel ke dua. Dan pada Gambar 4 tampilan program vijeo designer panel 2 merupakan tampilan utama sistem pengendalian dan pengawasan simulasi mesin boiler. Tampilan ini terdapat beberapa menu toolbar dan toolchest diantaranya *switch*, *lamp*, *numeric display*, *ellipse*, *normal line*, *rectangle*, *text image*.

Untuk menghasilkan simulasi tanpa menggunakan komponen eksternal penulis menggunakan menu *script*, *script* merupakan menu fasilitas yang ada pada vijeo designer program *script* digunakan menggunakan bahas java. Gambar 5 adalah tampilan salah satu *script* yang digunakan untuk aplikasi simulasi mesin boiler. Aplikasi *script* ini digunakan untuk animasi pergerakan water tank, Solar tank, water boiler, lampu dan lain sebagainya.



Gambar 3. Tampilan program vijeo designer panel 1



Gambar 4. Tampilan program vijeo designer panel 2

```

Script

// Replace this line with your script

if (Start.getIntValue ()==0)
LampRed.write (0);
else
LampRed.write (1);
if (Emergency.getIntValue ()==1)
LampRed.write (0);
if (Start.getIntValue ()==1)
LampGreen.write (0);
else
LampGreen.write (1);
if (Emergency.getIntValue ()==1)

```

Gambar 5. Tampilan *script* pada Vijeo designer

Name	Data Type	Data Source	Scan Group	Device Address	Alarm Group	Logging
1	LT1 ControlWaterBoiler	BOOL	Internal		Disabled	None
2	LT1 Down	BOOL	Internal		Disabled	None
3	LT1 Emergency	BOOL	Internal		Disabled	None
4	LT1 LampGreen	BOOL	Internal		Disabled	None
5	LT1 LampRed	BOOL	Internal		Disabled	None
6	LT1 LevelSolarLow	BOOL	Internal		Disabled	None
7	LT1 LevelTank1	DINT	Internal		Disabled	None
8	LT1 LevelTank2	DINT	Internal		Disabled	None
9	LT1 LevelWaterBoilerLow	BOOL	Internal		Disabled	None
10	LT1 LevelWaterBoilerMax	BOOL	Internal		Disabled	None
11	LT1 LevelWaterMax	BOOL	Internal		Disabled	None
12	LT1 Levelpumpson	BOOL	Internal		Disabled	None
13	LT1 LevelWaterLow	BOOL	Internal		Disabled	None
14	LT1 PressureValve	BOOL	Internal		Disabled	None
15	LT1 Pump1	BOOL	Internal		Disabled	None
16	LT1 Pump2	BOOL	Internal		Disabled	None
17	LT1 Pump3	BOOL	Internal		Disabled	None
18	LT1 SolarFull	BOOL	Internal		Disabled	None
19	LT1 Start	BOOL	Internal		Disabled	None
20	LT1 tank1control	BOOL	Internal		Disabled	None
21	LT1 TempControl	BOOL	Internal		Disabled	None
22	Temperature	DINT	Internal		Disabled	None

Gambar 6. Variable pada program vijeo designer

Gambar 6 menunjukkan beberapa *variable* atau alamat I/O *device* yang digunakan untuk program vijeo designer untuk aplikasi simulasi mesin boiler. *Variable* yang digunakan diantaranya type BOOL (Boolean) dan INT (integer). Gambar 7 merupakan tampilan HMI setelah transfer program vijeo designer



dari PC ke HMI melalui kabel Ethernet. Dalam tampilan ini kita dapat mencoba pengujian dengan menyentuh tombol pada touch panel HMI. Dari hasil realisasi alat yang telah dibuat, maka pengujian dapat dilakukan. Pengujian dilakukan untuk mengetahui fungsi tombol tampilan HMI. Hasil pengujian menunjukkan HMI dapat bekerja sesuai dengan rancangan sistem.

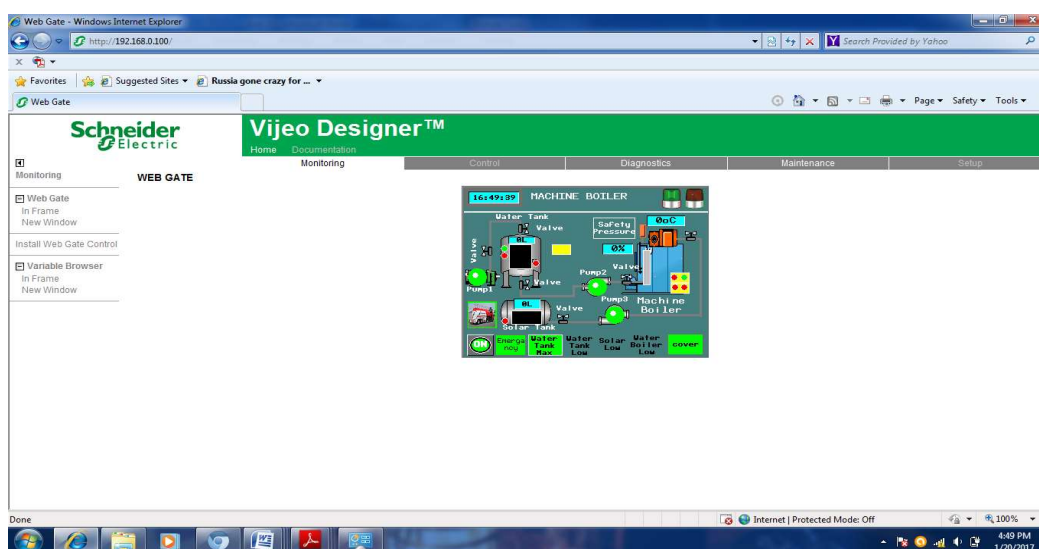


Gambar 7. Tampilan HMI dalam pengujian sistem

### Hasil pengujian sistem HMI berbasis *web gate*

Sistem *web gate* merupakan aplikasi atau fasilitas yang ada pada produk magelis Schneider electric. Cara kerja sistem HMI berbasis *web gate* adalah target mesin atau HMI dapat memonitor dan mengkontrol dengan jarak jauh menggunakan PC yang terhubung *web server*, dalam pengujian ini penulis menggunakan sistem wireless LAN menggunakan *access point* sebagai jaringan nirkabel untuk dapat terhubung antara PC dengan HMI.

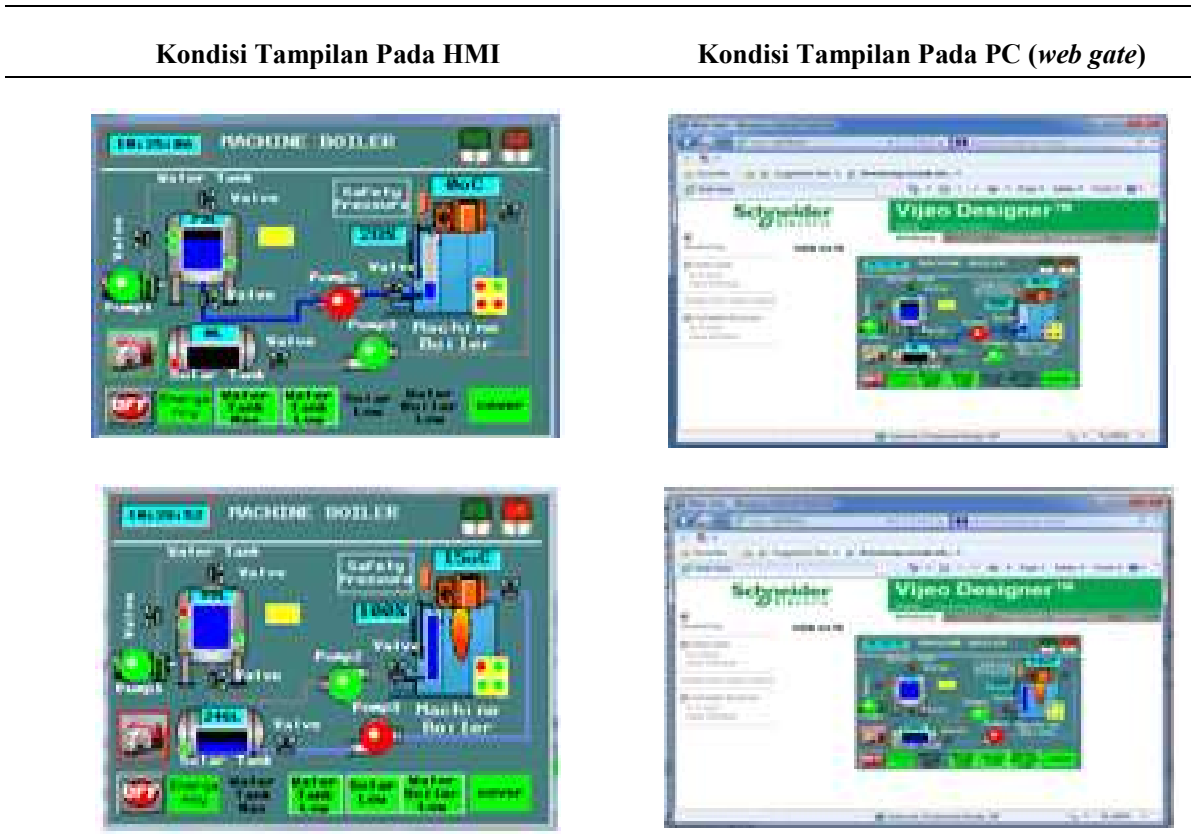
Untuk melakukan pengujian pertama kali yaitu tampilkan program internet explorer kemudian ketik sumber IP address pada *protocol web*, (192.168.0.100) merupakan IP dari aplikasi yang berkomunikasi dengan IP tujuan yaitu 192.168.0.254 yang merupakan IP dari *database server*. Sehingga akan menampilkan Gambar 8.



Gambar 8. Menu tampilan *web gate*

Hasil realisasi perencanaan tampilan sistem *web gates* sesuai dengan kondisi pada HMI, yang ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6.kondisi tampilan antara HMI dengan PC



Tabel 6 menunjukkan hasil pengujian konektivitas HMI berbasis *web gate*, dimana aksi yang dilakukan pada *web gate* dapat terkoneksi dengan HMI. Perubahan tampilan pada PC (*Web gate*) sesuai dengan perubahan tampilan pada HMI, dan sebaliknya.

**Analisa jarak jaringan komunikasi**

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Time delta from previous displayed frame	Info
1	0.000000	192.168.0.101	192.168.0.100	TCP	88	0.000000000	[TCP segment of a reassembled PDU]
2	0.000527	192.168.0.100	192.168.0.101	X11	281	0.000527000	Event: <Unknown eventcode 42>, Success, BadPinmap, Success, GenericEvent
3	0.001295	192.168.0.101	192.168.0.100	TCP	67	0.002780000	[TCP segment of a reassembled PDU]
4	0.002793	192.168.0.100	192.168.0.101	TCP	75	0.005460000	[TCP segment of a reassembled PDU]
5	0.155902	192.168.0.101	192.168.0.100	TCP	88	0.119190000	[TCP segment of a reassembled PDU]
6	0.157985	192.168.0.100	192.168.0.101	TCP	86	0.002083000	[TCP segment of a reassembled PDU]
7	0.187138	192.168.0.101	192.168.0.100	TCP	67	0.020130000	[TCP segment of a reassembled PDU]
8	0.189219	192.168.0.100	192.168.0.101	TCP	75	0.002081000	[TCP segment of a reassembled PDU]
9	0.311934	192.168.0.100	192.168.0.100	TCP	88	0.122715000	[TCP segment of a reassembled PDU]
10	0.316612	192.168.0.100	192.168.0.101	TCP	86	0.002670000	[TCP segment of a reassembled PDU]
11	0.343228	192.168.0.101	192.168.0.100	TCP	67	0.020816000	[TCP segment of a reassembled PDU]
12	0.346133	192.168.0.100	192.168.0.101	TCP	75	0.002909000	[TCP segment of a reassembled PDU]
13	0.467973	192.168.0.101	192.168.0.100	TCP	88	0.121840000	[TCP segment of a reassembled PDU]
14	0.470193	192.168.0.100	192.168.0.101	TCP	86	0.002200000	[TCP segment of a reassembled PDU]
15	0.499215	192.168.0.101	192.168.0.100	TCP	67	0.020820000	[TCP segment of a reassembled PDU]
16	0.510782	192.168.0.100	192.168.0.101	TCP	75	0.011467000	[TCP segment of a reassembled PDU]
17	0.623988	192.168.0.101	192.168.0.100	TCP	478	0.113266000	[TCP segment of a reassembled PDU]
18	0.627289	192.168.0.100	192.168.0.101	TCP	86	0.003221000	[TCP segment of a reassembled PDU]
19	0.655381	192.168.0.101	192.168.0.100	TCP	67	0.027953000	[TCP segment of a reassembled PDU]
20	0.647384	192.168.0.100	192.168.0.101	TCP	157	0.001183000	[TCP segment of a reassembled PDU]

Frame Number: 1
Frame Length: 88 bytes (704 bits)
Capture Length: 88 bytes (704 bits)
[Frame is marked: False]
[Frame is ignored: False]
[Protocols in frame: eth:ethertype:ip:tcp]
[Coloring rule name: TCP]
[Coloring rule string: tcp]

0000	00 01 23 ad e3 cf 48 51 87 b1 d8 ed 00 00 45 00	.....MQ.....E
0010	00 0a 24 28 00 00 00 00 33 f4 c0 a8 00 05 c0 a8	..S.....E..
0020	00 54 45 c3 17 70 86 f5 6e c4 7c 72 35 00 38	.....P.....
0030	40 fb 4e 8a 00 00 01 01 00 0a 00 01 73 c0 00 00	.....P.....
0040	00 00 2e 02 c3 0a 00 50 00 75 00 6d 00 70 00 31	.....P.....
0050	00 84 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	.....

Gambar 9. Data Delay pada Software Wireshark

Untuk mengetahui jarak jaringan komunikasi, penulis menganalisa data jaringan komunikasi melalui software wireshark. Wireshark yaitu *network protocol analyzer* sebuah aplikasi perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk dapat melihat dan mencoba menangkap paket-paket jaringan dan berusaha untuk menampilkan semua informasi di paket tersebut sedetail mungkin. Informasi yang akan penulis analisa diantaranya delay paket, waktu pengiriman data serta kegagalan pengiriman paket data.

Untuk pengujian parameter yang dibahas adalah dengan menggunakan *webbrowser internet explorer*. Media perangkat yang digunakan dalam menganalisis jaringan internet menggunakan Jaringan *access point wireless LAN* dengan kecepatan 150 Mbps.

Pengujian dilakukan untuk menghasilkan beberapa sampel, sampel dibedakan sesuai dengan jarak antara PC dengan HMI *touch screen*, sampel juga didapat dalam waktu yang ditentukan yaitu sampel diambil dalam waktu 30 detik. Kemudian hasil sampel akan dihitung sesuai dengan teorinya. Gambar 9 menunjukkan hasil sampel data pada *software* wireshark

Dari hasil pengujian pada Gambar 9, maka untuk menghitung delay atau kecepatan waktu pengiriman data yang diterima dari *source* ke *destination* menurut *software* wireshark pada beberapa sampel didapat sebagai berikut:

1. Sampel 1 : jarak 1 meter

*Capture* wireshark pada *source* (PC) dan *destination* (HMI *touchscreen*)

Delay paket = total delay / jumlah total paket

= 29.87174 detik / 500 *frame*

= 0.059743478 detik

Packet size = 106.872 x 8

= 854.976 bit/detik

*Capture* wireshark pada *source* (HMI *touchscreen*) dengan *destination* (PC)

Delay paket = total delay / jumlah total paket

= 29.7465 detik / 500 *frame*

= 0.059493002 detik

Packet size = 108.338 x 8

= 866.704 bit/detik

2. Sampel 2 : Jarak 10 meter

*Capture* wireshark pada *source* (PC) dan *destination* (HMI *touchscreen*)

Delay paket = total delay / jumlah total paket

= 30.19127 detik / 577 *frame*

= 0.052324549 detik

Packet size = 104.258 x 8

= 834.064 bit/detik

*Capture* wireshark pada *source* (HMI *touchscreen*) dengan *destination* (PC)

Delay paket = total delay / jumlah total paket

= 30.06861 detik / 581 *frame*

= 0.051753193 detik

Packet size = 105.5 x 8

= 844 bit/detik

3. Sampel 3 : Jarak 20 meter

*Capture* wireshark pada *source* (PC) dan *destination* (HMI *touchscreen*)

Delay paket = total delay / jumlah total paket

= 30.12722 detik / 570 *frame*

= 0.052854763 detik

Packet size = 105.87 x 8

= 846.96 bit/detik

*Capture* wireshark pada *source* (HMI *touchscreen*) dengan *destination* (PC)

Delay paket= total delay / jumlah total paket  
 = 30.12839 detik / 577 frame  
 = 0.052215577 detik  
 Packet size = 106.396 x 8  
 = 851.168 bit/detik

4. Sampel 4 : Jarak 25 meter

*Capture* wireshark pada *source* (PC) dan *destination* (HMI touchscreen)

Delay paket= total delay / jumlah total paket  
 = 31.496335 detik / 476 frame  
 = 0.066168771 detik

Packet size = 104.0021 x 8  
 = 823.0168 bit/detik

*Capture* wireshark pada *source* (HMI touchscreen) dengan *destination* (PC)

Delay paket= total delay / jumlah total paket  
 = 31.461925 detik / 538 frame  
 = 0.058588315 detik

Packet size = 107.0093 x 8  
 = 856.0744 bit/detik

Selanjutnya menganalisa packet loss atau dapat didefinisikan sebagai kegagalan mentransmisikan paket pada alamat tujuannya, sehingga menyebabkan beberapa paket dalam waktu pengiriman hilang atau loss. Dalam sistem ini, nilai packet loss harus mendapatkan nilai degradasi yang baik, karena sistem ini harus mendapatkan respon yang normal atau sistem *web gate* sesuai dengan tampilan HMI. Untuk menghitung packet loss dari hasil pengujian pada Gambar 9 dapat menggunakan persamaan (3) dan hasil keseluruhan sampel telah dirangkum dalam bentuk tabel pada Tabel 7. Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui rata-rata delay paket atau kecepatan transmisi data dari HMI ke PC dan sebaliknya sebesar 0,056642706. Sedangkan rata-rata *Packet Loss* atau kegagalan mentransmisikan paket pada alamat tujuan sebesar 3%.

Table 7. Hasil pengujian delay menurut software wireshark

No	Sampel	Source	Destination	Jumlah Paket	Average Paket Size (bit/detik)	Delay Paket (detik)	Packet Loss
1	1	PC	HMI	500	854.976	0.059743478	0%
2		HMI	PC	500	866.704	0.059493002	
3	2	PC	HMI	577	834.064	0.052324549	0.68%
4		HMI	PC	581	844.000	0.051753193	
5	3	PC	HMI	570	846.960	0.052854763	1.2%
6		HMI	PC	577	851.168	0.052215577	
7	4	PC	HMI	476	823.017	0.066168771	11.5%
8		HMI	PC	538	856.074	0.058588315	

## KESIMPULAN

Berdasarkan permasalahan, hasil penelitian pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem HMI scada ini dalam perancangan simulasinya menggunakan program *script*. Program yang memungkinkan kita untuk menampilkan bentuk animasi, sehingga dapat menampilkan dan membuat simulasi mesin boiler.
2. Fasilitas yang terdapat pada *software* vijeo designer dengan perangkat hardware HMI magelis dapat memungkinkan kita untuk membuat sistem *web gate*, sehingga PC yang terhubung dengan HMI melalui jaringan komunikasi wireless LAN dapat memantau dan mengendalikan sistem HMI Scada selama masih memiliki *web server*.

3. Dari banyaknya kegagalan pengiriman paket data pada jarak 25 meter, maka jarak jangkauan untuk simulasi sistem HMI Scada berbasis *web gate* yaitu maksimal 20 meter. Kegagalan pada beberapa paket data dalam waktu pengiriman yang hilang atau *lost* disebabkan oleh penurunan signal dalam media jaringan.

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan diatas, maka peneliti mengajukan saran yaitu melakukan penguatan sinyal dengan cara mengganti wireless LAN dengan tipe dan konfigurasi yang lebih tinggi agar dapat memperluas jangkauan jarak jaringan komunikasi. Karena sistem *web gate* dapat dipengaruhi oleh kondisi jaringan serta jarak jangkauan pada sinyal *server Wirelesslan*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahidul,Z.B.,”Pemanfaatan Magelis Touchscreen Sebagai Human Machine Interface Berbasis TCP/IP Multivendor PLC Networking (Schneider)”,(2):1-3
- Mansfield,N.,2004.Practical TCP/IP mendesain,menggunakan,dan *troubleshooting* jaringan TCP/IP.Yogyakarta:Andi Yogyakarta
- NIST.2006. guide to supervisory and dat acquisition-scada and industrial control systems security.:U.S. Department of Commerce
- Oktavianus,R., dan Zulfin,M.,2013.”Analisis Kinerja Trafik Web Browser Dengan Wireshark Network Protocol Analizer Pada Sistem Client-server”.(2):96-101
- Saputra,I.” Perancangan *Water Level Control* Menggunakan PLC Omron *Sysmac C200H* Yang Dilengkapi *Software SCADA Wonderware InTouch 10.5*”:1-8
- Schneider Electric. 2011. Vijeo designer training manual version 6.0. France: Schneider electric.
- Wicaksono,H.,2012. *Scada software dengan wonderwere in touch*.Yogyakarta:Graha ilmu

