

Perancangan *Mobile Application* untuk Pemantauan Boiler dan *Heat Exchanger Training System* Berbasis Web dengan Framework JQuery Mobile

M Zilmi Al Faruqi, Edi Leksono dan Rahmat Romadhon

Program Studi Teknik Fisika – Institut Teknologi Bandung

Abstrak

Pesatnya perkembangan teknologi informasi dan perangkat cerdas seperti *smartphone*, tablet, laptop, dsb. memungkinkan dilakukannya monitoring kondisi suatu dari jarak jauh. Perangkat-perangkat canggih tersebut difungsikan sebagai HMI (human machine interface) yang terkoneksi dengan plant. HMI pada *mobile device* tersebut dapat dibuat dengan menggunakan berbagai software tergantung *mobile device* apa yang akan dipakai. Dengan ini, *plant* dapat dipantau dari jarak jauh dengan mudah meskipun melalui berbagai perangkat. Pada penelitian ini, *mobile application* digunakan untuk memantau *miniplant Boiler Drum & Heat Exchanger Training System* yang terdapat di program studi Teknik Fisika ITB. Metoda perancangan sistem monitoring ini menggunakan berbagai perangkat keras, maupun lunak, seperti database, OPC, web, dan framework *jquerymobile*. *jquerymobile* merupakan suatu web framework pengembangan dari *jquery* yang merupakan kumpulan javascript library yang cepat dan ringan untuk digunakan pada perangkat berjalan seperti *smartphone* dan tablet. *jquery mobile* menggunakan antarmuka pengguna yang berbasis HTML 5.

Boiler dan heatexchanger merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam berbagai industri proses dan pembangkit listrik sebagai penghasil uap. Uap yang dihasilkan kemudian digunakan untuk memutar turbin sehingga menghasilkan listrik. Monitoring terhadap kondisi *boiler* dan *heat exchanger* ini menjadi sangat penting khususnya temperatur, efisiensi, dan performa yang tergantung dari variabel-variabel terkait dari *boiler* yang akan diukur sebelumnya. Untuk menjaga efisiensi dan performa yang baik dari *boiler* dan *heat exchanger* diperlukan kontrol dengan monitoring yang baik.

Hasil yang diperoleh dari pengerjaan penelitian ini yaitu berupa *mobile application* yang dapat memantau kondisi *Boiler Drum & Heat Exchanger Training System* secara online dan *realtime* serta menampilkannya dalam bentuk grafik. Data-data yang didapatkan juga digunakan untuk *assessment* performa *Boiler Drum & Heat Exchanger System*. Dari hasil kalkulasi, diperoleh nilai rata-rata efisiensi per komponen miniplant, yaitu efisiensi Boiler Drum (Tangki 11) sebesar 44 %, efisiensi Preheater (Tangki 12) sebesar 47 %, effectiveness Heat Exchanger sebesar 40 %, dan efisiensi Pompa 11 sebesar 12 %, serta efisiensi sistem keseluruhan sebesar 52 %. Pengujian aplikasi web menghasilkan nilai rata-rata kinerja/kecepatan fasilitas-fasilitas pada aplikasi sebesar 27.946 MB/s, serta rerata waktu terimanya sebesar 10,7 ms.

Kata kunci: boiler, heat exchanger, monitoring, mobile application

1 Pendahuluan

Teknologi yang berkembang semakin pesat saat ini sangat berpengaruh pada perkembangan perangkat *mobile*, hal ini juga diikuti oleh semakin pesatnya perkembangan aplikasi yang tersedia. Teknologi aplikasi saat ini sudah berkembang sedemikian rupa, diawali dari aplikasi berbasis desktop, kemudian dilanjutkan dengan aplikasi berbasis *mobile* dan aplikasi berbasis web. Aplikasi berbasis *mobile* lebih banyak digunakan oleh pengguna *mobile phone* dan tablet. Aplikasi berbasis web merupakan aplikasi yang dapat digunakan pada semua perangkat yang memiliki fasilitas web browser. Fasilitas web browser terdapat pada berbagai sistem operasi dan pada berbagai perangkat seperti personal computer, notebook, *smartphone*, dan tablet sehingga sangat mudah untuk mengakses aplikasi berbasis web. Agar aplikasi dapat lebih mudah diakses khususnya oleh

pengguna perangkat mobile, maka dibuatlah aplikasi mobile berbasis web. Dalam proses pengembangan aplikasi mobile berbasis web, terdapat berbagai macam bahasa pemrograman yang digunakan seperti HTML yang menjadi dasar utama web serta PHP dan mysql yang membantu dalam pembuatan sistem yang dibutuhkan oleh client serta framework sebagai kerangka kerja yang digunakan untuk membangun aplikasi yang di dalamnya terdapat kode standar, konfigurasi program, dan alur kerja. Framework yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jquery mobile dikarenakan penggunaannya ringan dan lebih hemat memori serta menggunakan bahasa HTML yang sederhana dan dapat dipahami dengan mudah.

Dalam penelitian ini dilakukan perancangan mobile application berbasis web untuk monitoring Boiler Drum & Heat Exchanger Training System untuk mengirimkan data-data dan variabel dari plant secara online dan realtime dan ditampilkan pada HMI (Human Machine Interface).

Boiler dan heat exchanger digunakan pada hampir semua industri proses dan pembangkit listrik untuk menghasilkan uap. Uap yang dihasilkan selanjutnya dapat digunakan sebagai pemutar turbin untuk menghasilkan listrik atau sebagai pemanas. Tentunya komponen Boiler dan heatexchanger ini memiliki efisiensi dan peforma masing-masing. Pada boiler, efisiensi merupakan perbandingan antara jumlah energi output dengan jumlah energi inputnya, sedangkan effectiveness merupakan perbandingan antara kondisi aktual dengan kondisi ideal. Efisiensi dan effectiveness harus selalu dijaga nilainya atau bahkan ditingkatkan nilainya. Hal itu dapat dilakukan dengan pemantauan terhadap komponen yang bersangkutan sehingga variabel-variabel yang berhubungan dengan efisiensi dan effectiveness dapat terpantau.

2 Perancangan Mobile Application untuk Monitoring *Boiler Drum & Heat Exchanger System*

2.1 Overview Proses dan Instrumentasi Boiler Drum & Heat Exchanger System

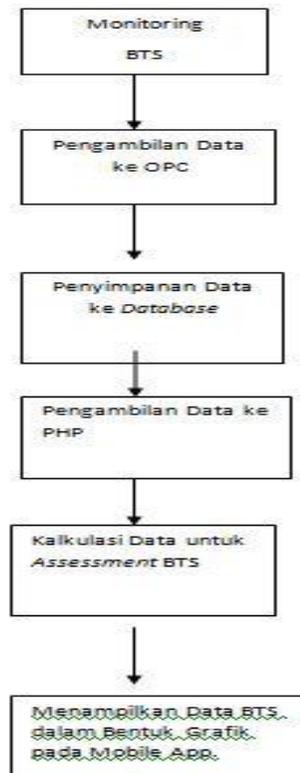


Gambar 1: Boiler Drum & Heat Exchanger System (Sumber: Syntek Boiler)

Boiler Drum & Heat Exchanger System merupakan suatu sistem pemanas air yang terdiri atas *Boiler Drum* (Tangki 11), *Preheater* (Tangki 12), *Heat Exchanger*, *Batch Tank* (Tangki 13), jalur pemipaan, pompa-pompa serta perangkat-perangkat instrumentasinya sebagai sarana untuk pelatihan (*training*) agar didapatkan gambaran mengenai proses yang terjadi

pada *boiler* sesungguhnya yang digunakan di lapangan, walaupun produk yang dihasilkan hanya berupa air panas (bukan *steam*)

2.2 Tinjauan Keseluruhan Sistem Pemantauan Boiler Drum & Heat Exchanger System



Gambar 2 : Diagram Alir Sistem Pemantauan (Monitoring) Boiler Drum & Heat Exchanger System

Keterangan:

BTS = Boiler Drum & Heat Exchanger System

OPC = OLE for Process Control

PHP = Hypertext Preprocessor

Mobile App. = Mobile Application

Agar *miniplant Boiler Drum & Heat Exchanger System* dapat dipantau (*monitor*) dari jauh secara *online* dan *realtime* sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan, konfigurasi sistem pemantauan (*monitoring*) perlu dibuat secara lengkap. Sistem pemantauan *Boiler Drum & Heat Exchanger System* secara garis besar dimulai dari pengambilan data dari *miniplant* ke OPC Kepserv EX5, penyimpanan data-data variabel-variabel proses ke dalam database XAMPP menggunakan ODBC MySQL, pembuatan *script php* untuk pengambilan data dari

database dan kalkulasi untuk *assessment* performa *Boiler Drum & Heat Exchanger System*, serta perancangan *mobile application* untuk menampilkan data-data pengukuran dan hasil *assessment* tersebut.

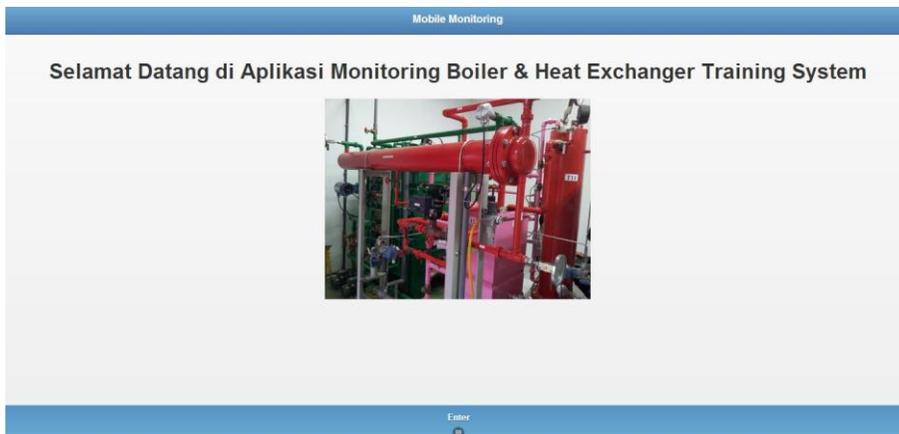


Gambar 3 : Aliran Data Sistem Pemantauan/Monitoring *Boiler Drum & Heat Exchanger System*

3 Hasil dan Analisis

3.1 Pengujian Fungsional

Pada awal aplikasi dijalankan, akan muncul jendela “Welcome” sebagai gerbang depan aplikasi. Tampilan dari jendela “Welcome” tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 4 : Jendela “Welcome” pada Aplikasi Antarmuka Boiler Drum & Heat Exchanger System

Pada jendela “Welcome” terdapat tombol “Masuk”. Ketika tombol “Masuk” tersebut ditekan, akan masuk ke jendela “Home/Menu” yang berisi menu-menu monitoring. Tampilan jendela “Home/Menu” tersebut adalah sebagai berikut



Gambar 5 : Jendela “Home/Menu” pada Aplikasi Antarmuka Boiler Drum & Heat Exchanger System

Hasil assessment Boiler Drum & Heat Exchanger System juga ditampilkan sebagai berikut.



Gambar 6 : Grafik “Assessment Boiler Drum & Heat Exchanger System”

Selain secara fungsional, aplikasi juga dianalisis secara kinerja untuk mengetahui seberapa cepat dan banyaknya data yang ditampilkan. Terakhir *trend* kondisi dan performa *Boiler Drum & Heat Exchanger System* pun diuji dan dianalisis.

4 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Telah dirancang sistem transmisi data dari *miniplant Boiler Drum & Heat Exchanger System* sampai ke *mobile device (mobile application)* dengan konfigurasi OPC KepserverEX5 menggunakan protokol komunikasi Modbus RTU Serial, ODBC MySQL, database XAMPP, pengambilan data ke PHP, dan terakhir pengambilan data ke *mobile application* yang telah dibuat
2. Hasil uji dan analisis untuk *assessment* performa *Boiler Drum & Heat Exchanger System* dengan menggunakan data-data yang diambil pada kondisi beban operasi tunak adalah :
 - a. efisiensi *Boiler Drum* (Tangki 11) = 44 %

- b. efisiensi *Preheater* (Tangki 12) = 47 %
 - c. effectiveness *Heat Exchanger* = 40 %
 - d. efisiensi Pompa 11 = 12%
 - e. efisiensi termal *overall* sistem = 52 %
3. Telah dirancang mobile application sebagai antarmuka miniplant Boiler Drum & Heat Exchanger System menggunakan framework jquery mobile.
4. Dari hasil uji dan analisis terhadap aplikasi yang dibuat, diperoleh rerata kecepatan pemuatan aplikasi sebesar 27.946 KB/s dan rerata waktu fasilitas dimuat sebesar 10.7 ms.

5 Daftar Pustaka

- [1] Syntek Engineering Staff, Instruction Manuals Model BDT921 (S/No:Bdt921/2012/01) Boiler Drum & Heat Exchanger Process Control Institut Teknologi Bandung (ITB), Syntek Engineering (M) SDN BHD, 2012.
- [2] Irsyad Nashirul Haq, "Sistem On-Line Condition Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Web Menggunakan Sensor Nirkabel", M.S. thesis, Institut Teknologi Bandung, Indonesia, 2010.
- [3] "Efisiensi Boiler", class notes for TF4115, Program Studi Teknik Fisika, Institut Teknologi Bandung, Maret 2013.
- [4] "Heat Exchanger", class notes for TF4213, Program Studi Teknik Fisika, Institut Teknologi Bandung, April 2013.
- [5] Yunus A. Cengel, Thermodynamics An Engineering Approach
- [6] Sencha, "Guide", <http://docs.sencha.com/touch/2.0.2/#!/guide>
- [7] JQuery Mobile, "Demos", [http:// jquerymobile.com/demos/](http://jquerymobile.com/demos/)
- [8] JQuery Mobile, [http:// jquerymobile.com](http://jquerymobile.com)
- [9] "Jquery Mobile", http://en.wikipedia.org/wiki/JQuery_Mobile
- [10] "Shell and tube heatexchanger", http://en.wikipedia.org/wiki/Shell_and_tube_heat_exchanger
- [11] "Boiler", <http://en.wikipedia.org/wiki/Boiler>
- [12] "XAMPP", <http://id.wikipedia.org/wiki/XAMPP>
- [13] "OPC Kepservers", <http://kepware.com>
- [14] "ODBC Mysql", <http://dev.mysql.com>