

# **RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING EFISIENSI PADA MESIN BOILER DBU BERBASIS WEB**

Aji Kamana Putra<sup>1)</sup>

Teknik Elektronika, Politeknik Gajah Tunggal  
kamana.aji@gmail.com

Oki Sardiko<sup>2)</sup>

Politeknik Gajah Tunggal  
oki@poltek-gt.ac.id

## **ABSTRAK**

Dengan semakin berkembangnya teknologi informasi menuntut industri untuk ikut serta terlibat dalam pengembangannya. Mulai dari industri rumahan sampai dengan industri berskala besar. Dengan berkembangnya teknologi informasi memberi dampak pengolahan data yang cepat dan akurat. Saat ini, proses pengolahan data parameter pada boiler untuk melihat kondisi mesin masih manual dan pengolahannya tidak dilakukan secara rutin. Hal ini menyebabkan apabila terdapat penurunan performa pada mesin boiler tidak cepat diantisipasi. Atas dasar di atas penulis ingin membuat suatu rancang bangun sistem monitoring efisiensi pada mesin boiler DBU berbasis web. Rancang bangun ini dapat membantu mengolah informasi yang ada pada boiler sehingga menjadi suatu parameter yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan operasional boiler itu sendiri. Sistem ini dibangun berbasis Website dengan bahasa pemrograman PHP.

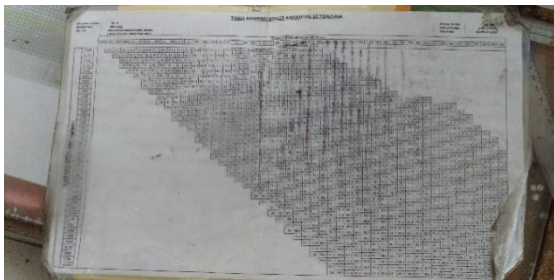
Kata Kunci : *Boiler, Parameter, Monitoring, Efisiensi, Website, PHP.*

## I. PENDAHULUAN

PT GI merupakan perusahaan multinasional yang menghasilkan produk ban. Dalam proses produksi ban, PT GI menggunakan steam sebagai pendukung untuk proses memasak ban. Steam dapat diproduksi menggunakan mesin boiler. Boiler memanaskan air hingga mencapai titik didihnya sehingga air berubah menjadi steam.

Pada mesin boiler terdapat banyak parameter yang harus dipantau diantaranya temperature feedwater, pressure steam dan mass flow air inlet. Dari parameter yang didapat dapat diolah untuk melihat nilai efisiensi produksi steam dari setiap mesin boiler.

Saat ini, proses pengolahan parameter pada boiler untuk melihat kondisi mesin masih manual dan pengolahannya tidak dilakukan secara rutin. Hal ini menyebabkan apabila terdapat penurunan performa pada mesin boiler tidak cepat diantisipasi. Data keluaran dari mesin yang telah *diprint* yang kemudian akan di input secara manual ke excel ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tabel Efisiensi Boiler 10 Ton

## II. LANDASAN TEORI

### Monitoring

Menurut Mudjahidin dan Putra (2012) *monitoring* adalah penilaian yang terus menerus terhadap fungsi kegiatan proyek di dalam konteks jadwal-jadwal pelaksanaan dan terhadap penggunaan input-input proyek oleh kelompok sasaran di dalam konteks harapan-harapan rancangan.

*Monitoring* digunakan untuk suatu proses mengukur, mencatat, mengumpulkan, memproses dan mengkomunikasikan informasi untuk membantu pengambilan keputusan.

Dapat disimpulkan bahwa *monitoring* adalah penilaian yang sistematis dan terus menerus. Dimana semua itu tersimpan secara semantis agar pengguna dengan mudah mencari informasi yang dibutuhkan.

### Boiler

Boiler adalah bejana tertutup dimana panas pembakaran dialirkan ke air sampai terbentuk air panas atau *steam*. Air panas atau *steam* pada

tekanan tertentu kemudian digunakan untuk mengalirkan panas ke suatu proses. Air adalah media yang berguna dan murah untuk mengalirkan panas ke suatu proses. Jika air mendidih sampai menjadi *steam*, volumenya akan meningkat sekitar 1.600 kali, menghasilkan tenaga yang menyerupai bubuk mesiu yang mudah meledak, sehingga boiler merupakan peralatan yang harus dikelola dan dijaga dengan sangat baik (Winanti,2006). Berdasarkan type tupe (pipa) boiler dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu:

- a) *Fire Tube Boiler*
- b) *Water Tube Boiler*

### Website

Menurut Maulana (2008) *website* merupakan halaman yang akan digunakan pada tampilan informasi, gerak pada gambar, video maupun gabungan dari keseluruhan tersebut untuk sifat yang tetap (*statis*) dan juga yang berubah-ubah (*dinamis*) dan kan membentuk suatu rangkaian yang saling terkait, dan dihubungkan menggunakan *link*.

Menurut Hidayat (2010) menyimpulkan bahwa *website* adalah kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau gerak, animasi, suara, dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat *statis* maupun *dinamis* yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait, yang masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman.

### Bahasa Pemrograman

Pemrograman merupakan kegiatan yang dilakukan untuk proses membuat, memperbaiki, dan memelihara sebuah program. Pemrograman menggunakan berbagai jenis bahasa.

- a) PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP merupakan salah satu diantara bahasa pemrograman yang paling sering digunakan untuk membuat *website*. PHP pertama kali dikembangkan oleh Rasmus Lerdorf, seorang pengembang *software* dan anggota tim Apache, dan dirilis pada tahun 1994. Seiring dengan waktu, PHP terus dikembangkan baik dari sisi fitur, keamanan maupun performa (Solichin, 2016).

- b) HTML

*Hypertext Markup Language* (HTML) adalah sebuah bahasa markah yang digunakan untuk membuat sebuah halaman *web*, menampilkan berbagai informasi dalam sebuah penjelajah *web* internet dan pemformatan hiperteks sederhana yang ditulis dalam berkas format ASCII agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegrasi. Dengan kata lain, berkas yang dibuat dalam perangkat lunak pengolah kata dan disimpan dalam format ASCII normal sehingga menjadi halaman

website dengan perintah-perintah HTML (Djaelangkara dkk ,2015).

### c) JavaScript

JavaScript merupakan bahasa script populer yang dipakai untuk menciptakan halaman web yang dapat berinteraksi dengan pengguna dan dapat merespon event yang terjadi pada halaman (Sianipar, 2015).

Menurut Sunyoto (2010) JavaScript adalah bahasa scripting kecil, ringan, berorientasi objek dan lintas platform. JavaScript tidak dapat berjalan dengan baik sebagai bahasa mandiri, melainkan dirancang untuk ditanamkan pada produk.

### CSS (Cascading Style Sheet)

Menurut Poetra (2003) *Cascading Style Sheet* (CSS) adalah suatu teknologi yang digunakan untuk memperindah tampilan halaman website (situs). Singkatnya dengan menggunakan Metode CSS ini anda dengan mudah mengubah secara keseluruhan warna dan tampilan yang ada di situs anda, sekaligus memformat ulang situs anda (merubah secara cepat).

Sedangkan menurut Djaelangkara dkk (2015) *Cascading Style Sheet* (CSS) merupakan aturan untuk mengendalikan beberapa komponen dalam sebuah web sehingga akan lebih terstruktur dan seragam. CSS bukan merupakan bahasa pemrograman. Pada umumnya CSS dipakai untuk memformat tampilan halaman web yang dibuat dengan bahasa HTML dan XHTML

CSS digunakan untuk mempersingkat penulisan tag HTML seperti warna, text, label, font dan background sehingga menjadi lebih ringkas tanpa melakukan pengulangan penulisan lagi.

### Basis Data

Basis data merupakan suatu kumpulan data terhubung yang disimpan secara bersama-sama pada suatu media, yang diorganisasikan berdasarkan sebuah skema atau struktur tertentu, dan dengan software untuk melakukan manipulasi untuk kegunaan tertentu. Basis data bisa diartikan juga sebagai sekumpulan data yang disusun dalam bentuk beberapa tabel yang saling memiliki relasi maupun berdiri sendiri (Pamungkas, 2017).

Menurut Hari dan Mulyono (2012) tujuan dari basis data adalah untuk menyimpan informasi yang ada secara tepat serta informasi yang telah disimpan tersebut dapat diambil dengan cepat dan efisien diwaktu yang akan datang sesuai dengan kebutuhan.

### Metode Langsung (Direct)

Metode langsung adalah suatu metode perhitungan efisiensi boiler yang memerlukan

output (steam) dan input (bahan bakar) untuk evaluasi efisiensi. Efisiensi ini dapat dievaluasi dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Efisiensi Boiler } (\eta) = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \times 100$$
$$\text{Efisiensi Boiler } (\eta) = \frac{m_o \times (h_g - h_f)}{q \times GHV} \times 100$$

Keterangan:

$m_o$  =Mass flow air inlet boiler per jam (kg/jam)

Q =Jumlah bahan bakar yang digunakan per jam ( $m^3$ /jam)

$h_g$  =Enthalpy steam (kcal/kg)

$H_f$  =Enthalpy feed water (kcal/kg)

GHV =Gross heating value (kcal/ $m^3$ )

Berikut merupakan keuntungan yang didapat dari metode langsung:

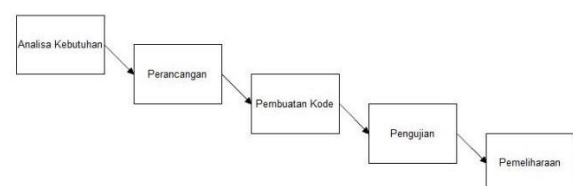
1. Dapat dengan cepat mengevaluasi efisiensi boiler.
2. Memerlukan sedikit parameter untuk perhitungan
3. Memerlukan sedikit instrument untuk pemantauan.

Berikut merupakan kekurangan yang didapat dari metode langsung:

- Tidak memberikan petunjuk kepada operator tentang penyebab dari efisiensi system yang rendah.
- Tidak menghitung berbagai kehilangan yang berpengaruh pada tingkat efisiensi.

## III. METODE PENELITIAN

### a. Metode Pengembangan Perangkat Lunak



Gambar 2. Proses Metode Waterfall

Model Waterfall *Development* dipilih berdasar sifat web dan bentuk proyek yang ada di lapangan.

Berikut ini penjelasan mengenai tahap-tahapan pada model ini:

1. Analisis Kebutuhan (*Analysis Requirements*) dilakukan dengan cara komunikasi dan bertanya-tanya dengan orang yang bersangkutan langsung di lapangan.
2. Perancangan (*Design*) perangkat lunak adalah proses yang begitu banyak dimana hal ini memfokuskan pada 4 hal dalam mendesain pembuatan program perangkat

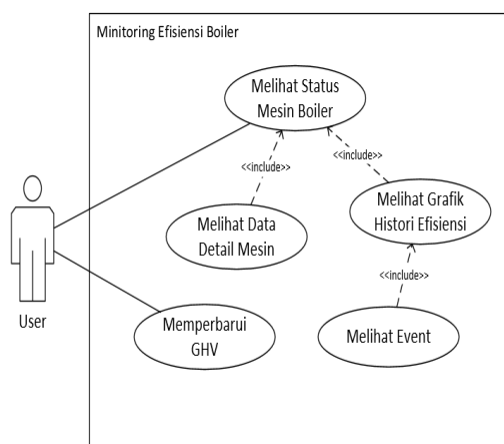
lunak seperti struktur data, arsitektur perangkat lunak, prosedur pengkodean, dan karakteristik antarmuka. Berikut salah satu bentuk desain pembuatan program perangkat lunak berdasar arsitekturnya :

3. Pembuatan Kode (*Coding*) web ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, dan Javascript.
4. Pengujian (*Testing*) dilakukan pada aspek logis dan fungsionalitas, yang berarti masuk akal dan kesesuaian web dengan konsep yang sudah direncanakan berdasar kondisi di lapangan.
5. Pemeliharaan (*Maintenance*) dilakukan apabila ada kesalahan yang ditemukan pada web ketika digunakan secara langsung maupun pembaruan fitur pada web ini.

## b. UML (Unified Modeling Language)

### I. Use Case Diagram

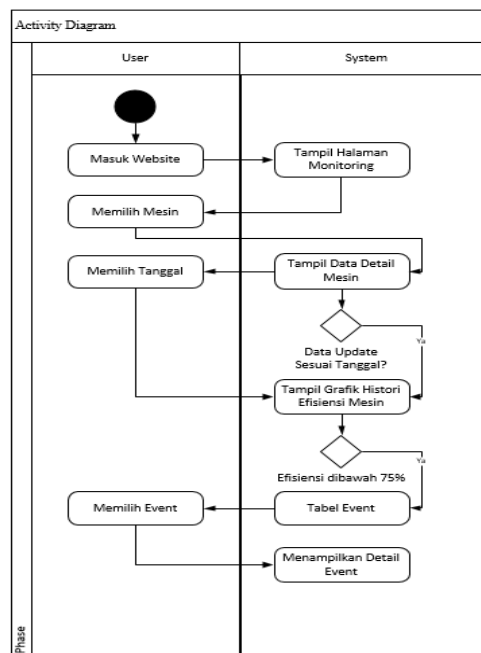
Mendiskripsi fungsi yang disediakan oleh sistem kepada *user* dalam bentuk teks sebagai dokumentasi. Digambarkan hanya yang dilihat oleh *actor* (*user*). *Use Casediagram* dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Use Case Diagram

### II. Activity Diagram

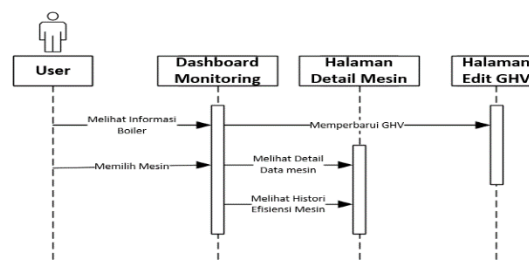
*Activity diagram* untuk menjelaskan fungsionalitas sistem yang seharusnya dilakukan. *Activity diagram* dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Activity Diagram

### III. Sequence Diagram

Menggambaran kolaborasi antar sejumlah *object*. *Sequence diagram* digunakan untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara *object* juga interaksi antar *object*. *Sequence diagram* dapat dilihat pada gambar berikut:

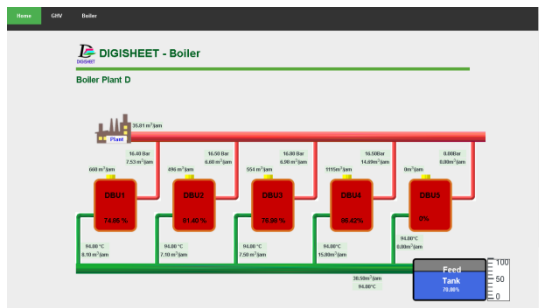


Gambar 5. Sequence Diagram Admin

## IV. Hasil

### a. Dashboard

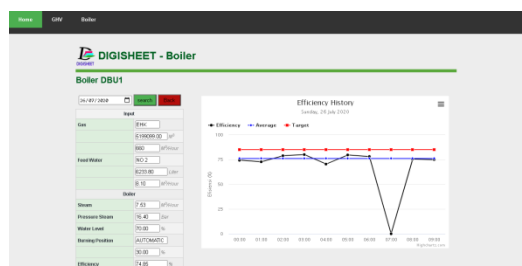
Halaman *dashboard* berfungsi untuk memonitor keseluruhan mesin, mulai dari *level feed tank*, *temperature feed water*, *flow meter water*, *pressure steam*, *flow meter steam* dan nilai efisiensi mesin pada masing-masing mesin. Tampilan halamannya *dashboard* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



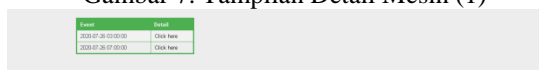
Gambar 6. Tampilan Dashboard

**b. Detail Mesin**

Halaman detail mesin akan tampil ketika kita sudah menekan salah satu nama mesin boiler pada halaman dashboard monitoring. Pada halaman ini user dapat melihat parameter yang lebih lengkap dari mesin yang dipilih. Halaman ini juga menampilkan histori efisiensi dari mesin yang dipilih sesuai tanggal. Akan muncul tabel event apabila pada grafik memiliki salah satu data dibawah 75% sebagai standar bawah efisiensi. Tampilan halamannya detail mesin dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



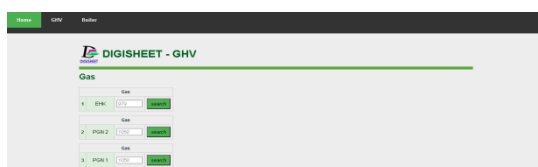
Gambar 7. Tampilan Detail Mesin (1)



Gambar 8. Tampilan Detail Mesin (2)

**c. Edit GHV**

Halaman ini digunakan untuk memperbarui nilai GHV. Tampilan halamannya perbarui GHV dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 9. Tampilan Edit GHV

**V. Kesimpulan dan Saran**

**V.1. Kesimpulan**

Kesimpulan yang dihasilkan dari penulisan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem

Monitoring Efisiensi Di Mesin Boiler Berbasis Web” adalah sistem telah berjalan, sistem dapat menghitung nilai efisiensi produksi steam secara langsung, dan sistem dapat menampilkan riwayat nilai efisiensi mesin

**V.2. Saran**

Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menghasilkan yang berbasis mobile sehingga dapat lebih mudah diakses dan lebih interaktif kepada pengguna.

**Daftar Rujukan**

Batubara, P. (2014). *Analisa Efisiensi Water Tube Boiler Berbahan Bakar Fiber dan Cangkang di Palm Oil Mill Dengan Kapasitas 45 Ton TBS/Jam*.

Djaelangkara, R. T., Sengkey, R., & Lantang, O. A. (2015). *Perancangan Sistem Informasi Akademik Sekolah Berbasis Web Studi Kasus Sekolah Menengah Atas Kristen 1 Tomohon*. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 4(3), 86-94.

Ginting, G. L. (2013). *Perancangan Aplikasi Pembelajaran Cascading Style Sheets dengan Metode Computer Based Intruction*. *Pelita Inform*, 3, 15-22.

Haji, W. H., & Mulyono, S. (2012). *Implementasi Rc4 Stream Cipher Untuk Keamanan Basis Data*. In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.

Hidayat, R. (2010). *Cara Praktis Membangun Website Gratis: Pengertian Website*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo Kompas, Gramedia

Maulana, I. (2008). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Berbasis Website pada SMA Negeri 1 Pemalang*. Skripsi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Yogyakarta, Yogyakarta.

Mudjahidin, M., & Putra, N. D. P. (2012). *Rancang bangun sistem informasi monitoring perkembangan proyek berbasis web*. *Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 75-83.

Pamungkas, C. A. (2017). *Pengantar dan Implementasi Basis Data*. Deepublish.

Poetra, A. (2003). *Tutorial Cascading Style Sheet (CSS)*. Ilmu Komputer, 22.

Sianipar, R. H. (2015). *Pemrograman Javascript: Teori Dan Implementasi (Vol. 1)*. Penerbit INFORMATIKA.

Solichin, A. (2016). *Pemrograman web dengan PHP dan MySQL*. Penerbit Budi Luhur.

Sunyoto, A. (2010). *AJAX (Asynchronous JavaScript and XML)*. Data Manajemen dan Teknologi

Informasi (DASI), 11(3), 1.

Winanti, W. S., & Prayudi, T. (2006). *Perhitungan Efisiensi Boiler pada Industri Industri Tepung Terigu*. Jurnal Teknik Lingkungan, ISSN, 58-65. Bochler, R., 2004, Dasar Elektronika. Penerbit Andi, Yogyakarta.