

## OPTIMALISASI KINERJA BURNER GUNA MENINGKATKAN PRODUKSI UAP PADA BOILER DI ATAS KAPAL KM. AMARISA

Rezky Irianda Syahputra<sup>1</sup>, Ardiansyah<sup>2</sup>, Monika Retno Gunarti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknika, Politeknik Pelayaran Surabaya

Email korespondensi: monikaretnogunarti33@gmail.com

### ABSTRAK

*Dalam pengoperasiannya, boiler tidak selalu bekerja dengan baik. Boiler mengalami beberapa gangguan yang dapat mengganggu proses untuk memproduksi uap, salah satunya gangguan pada burner. Oleh karena itu diperlukan perawatan yang baik dan benar untuk mengoptimalkan kinerja burner pada boiler.*

*Dalam penyusunan karya ilmiah terapan ini jenis penelitian yang digunakan adalah jenis kualitatif deskriptif, dimana metode ini melakukan pengamatan secara langsung terhadap boiler diatas kapal, dengan menanyakan pada orang-orang pada bidangnya, untuk menjelaskan dan mengurai objek yang diteliti dari fakta-fakta di lapangan tentang optimalisasi kinerja ketel uap. Dari hasil penelitian yang dilakukan bahwa kinerja burner yang kurang optimal disebabkan oleh nozzle dan bahan bakar yang kotor, maka dari itu perawatan dan pengecekan burner harus dilakukan dengan rutin.*

**Kata kunci:** Boiler, Burner, nozzle

### PENDAHULUAN

Ketel uap atau boiler adalah sebuah bejana tertutup yang dapat membentuk uap dengan tekanan lebih besar dari satu atmosfer, dengan jalan memanaskan air boiler yang berada di dalamnya menggunakan gas-gas panas dari hasil pembakaran bahan bakar. Sebuah boiler atau ketel uap harus dilengkapi peralatan dapat membantu meningkatkan kinerjanya sehingga operasional ketel uap berjalan dengan aman.

Boiler kapal memiliki peran yang penting dalam membantu pengoperasian mesin penggerak utama. Bahan bakar yang dipindahkan oleh pompa pada umumnya adalah bahan bakar yang

memiliki viskositas yang tinggi, viskositas ini mempengaruhi kekentalan bahan bakar. Sehingga jika nilai viskositas tidak diturunkan maka bahan bakar akan mengental dan sulit untuk dipompa dan sulit untuk masuk menuju nozzle bahan bakar mesin penggerak utama.

Untuk menurunkan kekentalan ini maka bahan bakar harus dipanaskan terlebih dahulu. Proses pemanasan bahan bakar tidak boleh menggunakan api, tetapi menggunakan burner, burner adalah suatu alat yang digunakan untuk membakar bahan bakar. Proses pemanasan bahan bakar tersebut dialirkan melalui pipa-pipa yang dipasang dalam tangki bahan bakar atau

pada jalur aliran bahan bakar menuju mesin penggerak utama. Uap panas yang dialirkan tersebut diperoleh dari boiler kapal. Tujuan dari penelitian ini adalah mengoptimalkan kinerja *boiler* sebagai pesawat penghasil uap untuk pemanas bahan bakar diatas kapal serta mengetahui penyebab kurang optimalnya kinerja *boiler* serta memperbaiki kinerja *boiler*.

## TINJAUAN PUSTAKA

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Djokosetyadjo (2006) tentang burner adalah Kinerja boiler mempunyai parameter seperti efisiensi dan rasio yang berkurang terhadap waktu. Hal tersebut disebabkan karena buruknya proses pembakaran. Buruknya pembakaran dipengaruhi oleh buruknya kualitas bahan bakar dan menyebabkan burner tidak bekerja dengan optimal. Dengan adanya kinerja burner yang kurang optimal, maka dapat dipastikan produksi uap pada boiler akan berkurang. Neraca panas dapat membantu dalam mengidentifikasi kehilangan panas yang dapat atau tidak dapat dihindari. Untuk membantu dalam menemukan penyimpangan efisiensi boiler dari efisiensi terbaik dan target area permasalahan untuk tindakan perbaikan diperlukan pengujian efisiensi ketel uap.

Dengan melihat kondisi diatas maka diperlukan suatu analisa teknis pada burner yang nantinya akan diketahui besarnya efisiensi, energi yang dibutuhkan untuk proses dan sumber-sumber kerugian energi pada boiler, sehingga dapat dilakukan tindak lanjut yang berdampak pada peningkatan efisiensi dan penghematan biaya operasional. Disini terdapat perbandingan antara hasil penelitian

sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis di atas kapal, karena pada penelitian ini penulis akan melakukan penelitian pada perawatan yang tepat untuk mengoptimalkan kinerja burner guna meningkatkan produksi uap.

## METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini penulis menggunakan jenis penelitian analisis kualitatif. Menurut Poerwandari (1998) penelitian analisis kualitatif adalah penelitian yang menghasilkan dan mengolah data yang sifatnya deskriptif, seperti wawancara , catatan lapangan, gambar, foto, rekaman video dan lain-lain.

Uraian yang lebih jelas kiranya dapat diperoleh dari uraian Sutrisno Hadi sebagai berikut: riset berarti usaha menemukan, mengembangkan dan menguji suatu pengetahuan secara ilmiah. Penelitian didefinisikan sebagai: “Suatu usaha untuk menemukan, mengembangkan, dan menguji kebenaran suatu pengetahuan, dan usaha-usaha itu dilakukan dengan metode ilmiah” (Sutrisno Hadi, 2001).

Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan pendekatan secara analisis kualitatif, yang bertujuan memahami situasisosial, peristiwa, peran, interaksi dan kelompok. Menyimpulkan bahwa metode penelitian kualitatif adalah suatu proses investigasi. Metode ini digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah (sebagai lawan eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, pengambil sampel sumber, teknik pengumpulan dengan triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi.

Penelitian juga menekankan pada obyektivitas dan kejujuran yang diwujudkan dengan menjelaskan tujuan penelitian kepada informan. Data dan informasi yang digunakan pada penelitian ini didapat dari tinjauan pustaka, observasi, dan wawancara. Informasi yang di dapat dari observasi langsung, catatan, wawancara, dan foto kegiatan. Informasi tersebut dalam bentuk dokumen dan catatan peristiwa yang diolah menjadi data.

#### **A. Jenis Dan Sumber Data**

Sumber data yang dikumpulkan dan digunakan dalam penyusunan laporan Karya Ilmiah Terapan ini merupakan informasi yang penulis peroleh melalui riset pustaka, observasi langsung, dan dari wawancara dari crew kapal yang bertanggung jawab pada saat penulis sedang melaksanakan praktek berlayar. Dari sumber-sumber tersebut diperoleh data sebagai berikut:

##### **1. Data primer**

Menurut Umar (2003 : 56), data primer merupakan data yang diperoleh langsung di lapangan oleh peneliti sebagai obyek penulisan. Metode wawancara mendalam atau in-depth interview dipergunakan untuk memperoleh data dengan metode wawancara dengan narasumber yang akan di wawancarai. Wawancara akan dilakukan peneliti adalah wawancara dengan pedoman wawancara. Wawancara dengan penggunaan pedoman (interview guide). Dimaksudkan untuk wawancara yang lebih mendalam dengan memfokuskan pada persoalan-persoalan yang akan diteliti. Pedoman wawancara biasanya tak berisi pertanyaan-pertanyaan yang mendetail, tetapi sekedar garis besar tentang data atau informasi apa yang ingin didapatkan dari narasumber yang

nanti dapat disumbangkan dengan memperhatikan perkembangan konteks dan situasi wawancara.

##### **2. Data Sekunder**

Menurut Sugiyono (2005 : 62), data sekunder adalah data yang tidak langsung diberikan kepada peneliti, misalnya penelitian harus melalui orang lain atau mencari melalui dokumen. Data ini diperoleh dengan menggunakan studi literatur yang dilakukan terhadap banyak buku dan diperoleh berdasarkan catatan-catatan yang berhubungan dengan penelitian, selain itu peneliti mempergunakan data yang diperoleh dari internet.

#### **B. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk penyusunan ini berdasarkan data, fakta, serta informasi yang pernah dilakukan selama melaksanakan praktek berlayar. Dari semua data, fakta, dan informasi tersebut maka dijadikan bahan acuan dalam penyusunan Karya Ilmiah Terapan ini. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah:

##### **1) Metode Wawancara**

Menurut Sutrisno Hadi (1989:192), wawancara, sebagai sesuatu proses tanya-jawab lisan, dalam mana dua orang atau lebih berhadapan-hadapan secara fisik, yang satu dapat melihat muka yang lain dan mendengarkan dengan telinga sendiri suaranya, tampaknya merupakan alat pengumpulan informasi yang langsung tentang beberapa jenis data sosial, baik yang terpendam (latent) maupun yang memanifes. Wawancara adalah alat yang sangat baik untuk mengetahui tanggapan, pendapat, keyakinan,

perasaan, motivations, serta proyeksi seseorang terhadap masa depannya, mempunyai kemampuan yang cukup besar untuk menggali masa lalu seseorang serta rahasia-rahasia hidupnya.

Selain itu wawancara juga dapat digunakan untuk menangkap reaksi-reaksi orang dalam bentuk ekspresi dalam pembicaraan-pembicaraan sewaktu tanya-jawab sedang berjalan. Di tangan seorang pewawancara yang mahir, wawancara merupakan alat pengumpulan data yang sekaligus dapat mengecek dan sebagai bahan ricek ketelitian dan kemantapannya. Keterangan-keterangan verbal dicek dengan ekspresi-ekspresi muka serta gerak-gerik tubuh, sedangkan ekspresi dan gerak-gerik dicek dengan pertanyaan verbal.

## 2) Metode Studi Pustaka

Menurut Nazir (1998 : 112) studi kepustakaan merupakan langkah yang penting dimana setelah seorang peneliti menetapkan topik penelitian, langkah selanjutnya adalah melakukan kajian yang berkaitan dengan teori yang berkaitan dengan topik penelitian. Dalam pencarian teori, peneliti akan mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari kepustakaan yang berhubungan.

Sumber-sumber kepustakaan dapat diperoleh dari: buku, jurnal, majalah, hasil-hasil penelitian (tesis dan disertasi), dan sumber-sumber lainnya yang sesuai (internet, koran dll). Bila kita telah memperoleh kepustakaan yang relevan, maka segera untuk disusun secara teratur untuk dipergunakan dalam penelitian. Oleh karena itu studi kepustakaan meliputi proses umum seperti: mengidentifikasi teori secara

sistematis, penemuan pustaka, dan analisis dokumen yang memuat informasi yang berkaitan dengan topik penelitian.

## 3) Metode Observasi

Penulis menggunakan metode observasi pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan langsung terhadap suatu obyek dalam suatu periode tertentu dan mengadakan pencatatan secara sistematis tentang hal-hal tertentu yang diamati. Banyaknya periode observasi yang perlu dilakukan dan panjangnya waktu pada setiap periode observasi tergantung kepada jenis data yang dikumpulkan. Apabila observasi itu akan dilakukan pada sejumlah orang, dan hasil observasi itu akan digunakan untuk mengadakan perbandingan antar orang-orang tersebut, maka hendaknya observasi terhadap masing-masing orang dilakukan dalam situasi yang relatif sama. Observasi sengaja dilakukan secara sistematis terencana, terarah, pada suatu tujuan dengan mengamati dan mencakup fenomena satu atau sekelompok orang dalam kompleks kehidupan sehari-hari untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk melanjutkan penelitian.

Sebelum observasi itu dilaksanakan, penulis telah menetapkan terlebih dahulu aspek-aspek apa yang akan di observasi dari tema yang telah di ambil oleh penulis. Aspek-aspek tersebut hendaknya telah dirumuskan secara operasional, sehingga semua perubahan dan dampak dari proses perawatan pada boiler ini yang nantinya akan dicatat dalam observasi ini hanyalah apa-apa yang telah dirumuskan tersebut. Oleh karena itu, bila data yang dicari telah diperoleh,

maka segerakan untuk disusun secara teratur untuk digunakan dalam penelitian.

### C. Teknik Analisa Data

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif. Menurut Maman (2002:3) penelitian deskriptif berusaha menggambarkan suatu gejala sosial. Dengan kata lain penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan sifat-sifat sesuatu yang tengah berlangsung pada saat studi. Pada tahap berikutnya metode ini harus diberi bobot yang lebih tinggi, karena sulit untuk dibantah bahwa hasil penelitian yang sekedar mendeskripsikan Karya Ilmiah Terapan dan fakta-fakta tidak banyak artinya. Untuk itu pemikiran didalam metode ini perlu dikembangkan dengan memberikan penafsiran yang tepat terhadap fakta-fakta yang ditemukan. Dengan kata lain metode ini tidak terbatas sampai pada pengumpulan dan penyusunan data, tetapi meliputi juga analisa tentang arti data tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini dapat diwujudkan juga sebagai usaha memecahkan masalah dengan membandingkan persamaan dan perbedaan gejala yang ditemukan, mengadakan klasifikasi gejala, menilai gejala, menetapkan hubungan antara gejala-gejala yang ditemukan. Secara singkat dapat dikatakan bahwa metode deskriptif merupakan langkah-langkah melakukan penelitian objektif tentang gejala-gejala yang terdapat di dalam masalah yang diselidiki.

Dari uraian-uraian di atas dapat disimpulkan bahwa ciri-ciri pokok metode deskriptif adalah:

Memusatkan perhatian pada masalah-masalah yang ada pada saat penelitian dilakukan atau masalah-

masalah yang bersifat actual.

Menggambarkan fakta-fakta tentang masalah yang diselidiki sebagaimana adanya diiringi arti yang tepat.

Selanjutnya agar penggunaan metode ini dalam memecahkan masalah yang dihadapi dapat mencapai hasil yang baik, maka akan diketengahkan beberapa bentuknya. Bentuk-bentuk pokok dari metode ini digolongkan menjadi tiga bentuk, yaitu:

1. Survei (Survey Studies).
2. Studi Hubungan (Interrelation Studies).
3. Studi Perkembangan (Development)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Gambaran Umum Dan Lokasi Penelitian

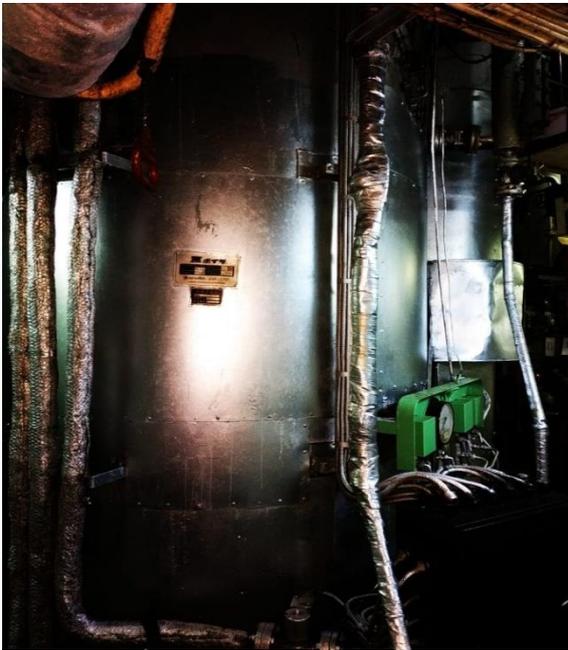
Di atas kapal tempat penulis melaksanakan penelitian terdapat ketel uap pipa air sebagai penghasil uap di atas kapal yang pada dasarnya ketel uap merupakan bagian dari peralatan yang digunakan untuk membantu kerja mesin penggerak utama. Dalam melaksanakan kerjanya, ketel uap membutuhkan beberapa peralatan lain. Seperti definisinya, ketel uap merupakan peralatan yang digunakan untuk mengubah cairan, yaitu air menjadi uap, maka ketel uap membutuhkan bahan yang akan diubah menjadi uap. Untuk mengubah cairan menjadi uap, ketel uap membutuhkan panas, panas yang diperlukan diperoleh dari bahan bakar. Dalam pengoperasian ketel uap yang didasari dari pengalaman yang didapat di atas kapal maka dalam penelitian ini dimaksudkan bagaimana cara mengatasi adanya gangguan pada ketel uap.

Burner adalah suatu alat yang digunakan untuk membakar bahan bakar

dan pemanas air pada water drum atau ruang pemanas air ketel. Pemakaian atau penyalaan burner tergantung dari pembenaan. Burner juga berfungsi sebagai penyemprot bahan bakar cair seperti solar, residu, dll.

### 1. Data Khusus

Boiler name :MIURA  
CO,LTD  
Model : VWS 2500  
Heating Surface Area : 34.3 m<sup>2</sup>  
Evaporation : 2500 kg/h  
Max Working Press : 8.6 kg/cm<sup>2</sup>  
Hydraulic Test Press : 46.5 kg/cm<sup>2</sup>



Gambar 1. Boiler

### B. Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh penulis selama praktek pada satu tahun ini dengan melakukan pengamatan dari semua data, fakta dan informasi tersebut maka dijadikan bahan acuan dalam penyusunan karya ilmiah terapan ini.

#### 1. Penyajian Data

Agar penelitian dapat terarah dengan baik maka peneliti melakukan penelitian sesuai dengan prosedur pengumpulan data dan tahap-tahap

penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan 4 tipe dasar yaitu wawancara, observasi, studi pustaka, dan dokumentasi.

### 2. Analisis Data

Semua informan dalam penelitian ini tidak merasa keberatan untuk disebutkan namanya, adapun informan penelitian ini adalah Rahmat Mitra Bara selaku masinis III. Selama peneliti menjalani proses penelitian dan wawancara dengan informan yang peneliti pertama kali wawancara dan berdiskusi ketika di lapangan kerja di atas kapal.

### C. Pembahasan

Dari hasil pengamatan oleh Taruna pada boiler terdapat masalah yaitu turunnya produksi uap pada boiler. Salah satu penyebab turunnya produksi uap yaitu pembakaran yang kurang sempurna. Pembakaran yang kurang sempurna mengakibatkan kerugian efisiensi waktu dan bahan bakar, pembakaran tersebut dihasilkan oleh burner. Buruknya kinerja burner dapat mempengaruhi turunnya produksi uap pada boiler. Dan berikut penyebab kinerja burner yang kurang optimal:

1. Tidak adanya aliran listrik (*switch power*)

Jika aliran listrik tidak ada dapat dipastikan burner tidak dapat beroperasi. Diketahui bahwa pengoperasian burner memerlukan aliran listrik. Switch power yang tidak berfungsi juga dapat menghilangkan aliran listrik untuk mengoperasikan burner.

2. Pematik (*ignitor*) yang tidak berfungsi  
Diketahui bahwa pematik(ignitor) berpengaruh besar pada kinerja burner, ignitor sendiri berfungsi

sebagai pemercik api pertama atau pembakaran awal pada start up boiler dengan menggunakan bahan bakar minyak. Jika ignitor tidak berfungsi maka pembakaran pun kurang sempurna.

3. *Nozzle tip* yang kotor atau tersumbat  
*Nozzle tip* berfungsi untuk mendorong campuran bahan bakar ke dalam furnace boiler, jika *nozzle tip* tersumbat maka bahan bakar yang dikeluarkan tidak lancar dan mengakibatkan pembakaran tidak sempurna.

4. Bahan bakar yang kotor

Pembakaran pada boiler umumnya menggunakan bahan bakar HSD. Untuk menghasilkan pembakaran yang sempurna dibutuhkan kualitas bahan bakar yang baik. Jika bahan bakar kotor dapat dipastikan pembakaran kurang sempurna dan panas api cukup lama.

Dari hasil data wawancara dengan Masinis 3 di kapal maupun bimbingan dari Masinis di kapal tentang pengoptimalan burner dapat dilakukan dengan cara :

1. Pemeriksaan terhadap *nozzle tip*

Dengan mengecek apakah *nozzle tip* tersumbat atau tidak, jika *nozzle tip* tersumbat lakukan pembersihan dengan kawat pada bagian lubang *nozzle tip* yang tersumbat, bilas dengan solar pada tahap akhir pembersihan.

2. Pemeriksaan terhadap ada tidaknya aliran listrik (*switch power*)

Tidak adanya arus listrik dapat dilihat dengan menggunakan AVOMeter. Jika tidak ada arus listrik maka ganti *switch power* dengan yang baru.

3. Pemeriksaan terhadap pematik (*ignitor*)

Pemeriksaan ini dapat dilakukan dengan melihat langsung percikan api yang dihasilkan. Adapun cara melihat percikan api dengan melepas burner dari boiler, lalu pastikan pompa bahan bakar mati, setelah itu tekan *switch power* dan lihat pada bagian ignitor. Bila percikan api tidak ada atau kurang sempurna maka ganti ignitor tersebut dengan yang baru.

4. Pembersihan filter bahan bakar

Agar bahan bakar tetap bersih maka dapat melakukan pembersihan pada filter bahan bakar. Bahan bakar yang bersih akan menghasilkan pembakaran yang sempurna.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan tersebut, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut yaitu Penyebab kinerja burner pada boiler tidak optimal antara lain, tidak ada aliran listrik (*switch power*), pemantik (*ignitor*) yang tidak berfungsi, *Nozzle tip* yang kotor atau tersumbat dan bahan bakar yang kotor

Sedangkan cara mengoptimalkan kinerja burner pada boiler adalah memeriksa *nozzle tip* dan membersihkan, pemeriksaan terhadap ada tidaknya aliran listrik (*switch power*), pemeriksaan terhadap pematik (*ignitor*) dan pembersihan filter bahan bakar.

Saran yang dapat diberikan yaitu melakukan pembersihan atau penggantian pada *nozzle* yang kotor atau tidak berfungsi dengan baik, seharusnya melakukan pengecekan dan penggantian pada pematik (*ignitor*) dan pengecekan aliran listrik (*switch power*), dan melakukan secara rutin pembersihan filter bahan bakar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, H(2008). Jenis jenis boiler. Kompas (3)
- Alamsyah, A. (28 November 2010). langkah-langkah pengoperasian boiler. Kompas (4)
- Aminuddin, R. (Ed.). (1990). Pengembangan penelitian kualitatif dan kuantitatif. Malang:H1SKT Komisariat Malang dan YA3
- Aslang, 2000. Masalah dan perawatan pada boiler kapal. <https://www.bitbin.it>. (Diakses pada 08 Desember 2018)
- Dewata, Putra (2011). Analisa Teknis Kinerja Boiler PLTU PT.PJB gresik. Surabaya: FTK-ITS.
- Djokosetyadjo, M.J (2006), Ketel Uap. Jakarta: PT Pradnya Paramita
- Maman (2002). Menggabungkan Metode Penelitian Kuantitatif Dengan Kualitatif. Makalah Pengantar Filsafat Sai. Program Pasca Sarjana/S3. IPB
- Muin S.A, (1988). Pesawat-Pesawat Konversi Energi I (Ketel Uap). Jakarta: Rajawali
- Nazir (1998). Metodologi Penelitian. Jakarta: Rineka cipta
- Ridwan, M.G(2008). Perawatan boiler. Jakarta. Rajawali
- Rochzidin, Eri Dwi. Sistem kerja burner boiler. <http://ilmuteknikpelayaran.blogspot.com>. (Diakses pada 20 Januari 2009)
- Sugiyono (2005). Memahami Penelitian Kualitatif. Bandung: Alfabeta
- Wirawan (2009). Evaluasi kinerja Suber Daya Manusia. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Ziehan (2012). Ketel Uap pengertian, persyaratan dan fungsi ketel Tersedia:<http://ziehan96.blogspot.com/2012/06/pengertian-persyaratan-dan-fungsi-ketel.html>. (Diakses pada tanggal 15 April 2017)