

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. *Boiler*

Handoyo (2014-10) *Boiler* adalah sebuah bejana tertutup pembentuk uap dengan tekanan lebih besar dari 1 (satu) atmosfer atau 1 (satu) bar. Dengan cara memanaskan air di dalam tabung tertutup oleh gas-gas panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar di dalam ruang pembakaran *boiler*, sehingga menghasilkan uap panas yang bertekanan tinggi.

Handoyo (2014-10) *Boiler* adalah sebuah pengembangan dari berbagai percobaan dari tabung air yang dipanaskan dan menghasilkan uap panas yang bertekanan, dan mampu menjadi sumber tenaga untuk menggerakkan sesuatu pesawat uap yang merubah dari tenaga uap menjadi tenaga kinetis dan pada akhirnya menjadi tenaga putar dan seterusnya.

Handoyo (2014-11) *boiler* yang kita kenal saat ini secara umum dibagi dua yaitu:

a. *Boiler* yang menggunakan pipa api (*fire tubes steam boiler*)

Yaitu sebuah *boiler* yang menggunakan ratusan pipa-pipa untuk dilalui api atau gas panas yang memanaskan sejumlah air dibalik dinding pipa api tersebut. Contoh jenis ini adalah :

1) *Boiler Scotch*

2) *Boiler Lokomotif*

b. *Boiler* yang menggunakan pipa air (*water tubes steam boiler*)

Boiler yang menggunakan ratusan/ribuan pipa-pipa berisi air tawar yang terletak di dalam dapur dan dipanaskan oleh sejumlah api dan gas panas dari dapur api tersebut. Contoh jenis ini adalah :

- 1) *Boiler Foster Wheeler*
- 2) *Boiler Babcock dan Wilcox*
- 3) *Boiler Yarrow*

Kedua jenis *boiler* tersebut secara prinsip cara kerjanya adalah sama saja, hanya perbedaannya terletak pada fungsi pipa-pipa tersebut, yaitu pipa berisi api dan pipa-pipa berisi air.

Handoyo (2014-13) *Boiler* merupakan sebuah pesawat bantu yang sangat sederhana dan pada kapal-kapal yang motor penggerak utamanya menggunakan mesin *diesel*, maka fungsi *boiler* hanya sebagai pesawat bantu, yaitu untuk memanaskan bahan bakar, menggerakkan pompa-pompa, sebagai pemanas (*heater*) dan lain-lainnya.

Murni (2011-10) Syarat yang harus dipenuhi oleh *boiler* adalah :

- *Boiler* dalam waktu tertentu harus dapat menghasilkan uap dengan berat dan tekanan lebih besar dari 1 (satu) atmosfer serta uap yang dihasilkan harus sedikit mungkin mengandung kadar air.
- *Boiler* yang dilengkapi pemanas uap lanjut, maka pada pemakaian uap yang tidak tetap, suhu uap tidak boleh banyak berubah dan harus dapat diatur dengan mudah. Pada saat kapal sedang berolah gerak (*manouvere*)

dimana pemakaian uap banyak berubah, maka tekanan uap di harapkan tidak boleh banyak berubah atau tekanan harus tetap.

- Pemakaian uap harus sehemat mungkin dan dapat seimbang antara pemakaian uap dengan produksi uap dari *boiler* tersebut. Pengopakan *boiler* diharapkan sehemat mungkin pemakaian bahan bakarnya dan tenaga uap yang dipergunakannya.

Murni (2011-14) Sebuah *boiler* harus dilengkapi dengan appendasi dan apabila salah satu dari appendasi tersebut ada yang mengalami masalah atau kerusakan akan mengakibatkan terganggunya pengoperasian *boiler*. Agar berjalan dengan lancar maka appendasi tersebut harus dirawat dengan baik dan benar sesuai dengan prosedur.

Adapun appendasi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Appendasi yang berhubungan dengan ruangan uap
 - a. Katup keamanan

Kegunaan dari katup keamanan adalah :

- 1) Untuk membuang kelebihan uap dari *boiler* guna mencegah agar tekanan didalam *boiler* tidak melebihi dari tekanan kerja yang telah ditentukan menurut peraturan.
- 2) Untuk segera mengeluarkan uap atau air sewaktu terjadinya kerusakan pada *boiler* untuk perbaikan.
- 3) Untuk bisa segera mengosongkan uap dari *boiler* jika oleh petugas dikehendaki pemeriksaan dengan segera.

Boiler yang dilengkapi dengan sebuah pemanas lanjut uap, maka katup keamanan diletakan pada boilernya sendiri serta pada saluran bagian keluar dari pemanas lanjut uap. Katup pada pemanas lanjut ini membukanya pada tekanan yang lebih rendah dari pada tekanan buka dari katup yang ditempatkan pada *boiler*.

Terdapat dua jenis katup keamanan, yaitu katup keamanan dengan beban bobot dan katup keamanan dengan beban pegas, baik secara langsung maupun tidak langsung. *Boiler* dikawal hanya berlaku katup keamanan dengan beban pegas yang secara langsung.

b. Manometer

Kegunaan alat ini adalah untuk menunjukkan tekanan uap yang berada dalam sebuah *boiler* dengan jelas dan tepat. Manometer bertujuan agar pengoperasian *boiler* lebih aman, untuk itu manometer merupakan suatu alat yang harus mendapat perhatian khusus, karena hubungan *boiler* dengan manometer sangat erat kaitannya untuk kelancarannya kerja sebuah *boiler*, jenis manometer yang umum dipakai adalah jenis *manometer bourdon*.

Penunjukkan yang dilakukan oleh *manometer* adalah tekanan di atas tekanan udara, sebab yang bekerja di dalam *boiler* yaitu tekanan di atas tekanan atmosfer, maka tekanan di dalam *boiler* sama dengan tekanan udara luar, *manometer* akan menunjukkan angka nol, pembacaan skala bisa dinyatakan dalam satuan kg/cm^2 atau psi.

2. Appendasi yang berhubungan dengan ruangan air

a. Gelas penduga

Gelas penduga dalam *boiler* adalah sebuah alat dari pengontrol yang sangat penting dan berfungsi membantu system keamanan *boiler* tersebut. Untuk itu gelas penduga perlu dipasang pada sebuah *boiler* guna mengetahui tinggi permukaan air di dalam *boiler* tersebut. Karena gelas penduga ini sangat erat sekali hubungannya dengan proses pengoperasian *boiler* agar aman dan lancar.

Pada *boiler* terdapat tiga buah gelas penduga yang berhubungan yaitu:

- 1) Gelas penduga untuk *boiler* tekanan rendah
- 2) Gelas penduga untuk *boiler* tekanan tinggi
- 3) Gelas penduga refleksi (klinger)

b. Katup pengisian air *boiler*

Kegunaan katup pengisian air *boiler* adalah sebagai berikut :

- 1) Untuk mengatur jumlah air pengisian yang masuk ke dalam *boiler*.
- 2) Untuk mencegah agar air tidak kembali keluar saluran pengisian pada saat ada gangguan pada pompa pengisiannya, misalnya pompa mati.

c. Kran Spui

Kegunaan kran spui adalah untuk mengeluarkan air *boiler* sebagian atau seluruhnya. Tujuan mengeluarkan sebagian air *boiler*

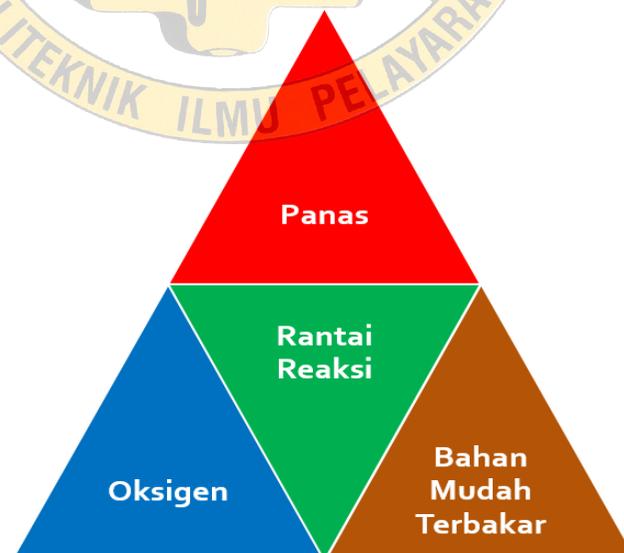
adalah untuk membuang kotoran-kotoran yang mengendap di bagian bawah *boiler* dan mengeluarkan seluruh air *boiler* atau mengosongkan *boiler* dilakukan jika di anggap perlu.

2. Pembakaran

Pembakaran, menurut lutfi (2006-72) Pembakaran merupakan reaksi antara zat dan oksigen dengan menghasilkan cahaya dan panas. Reaksi pembakaran juga dapat menimbulkan api, ledakan, atau hanya menimbulkan pender.

Pembakaran terjadi karena adanya reaksi kimia yang terbentuk dari 3 (tiga) unsur yaitu panas, oksigen dan bahan mudah terbakar yang menghasilkan panas dan cahaya.

Ilustrasi 3 (tiga) unsur api dapat dilihat sebagaimana pada gambar segitiga api berikut.



Gambar 2.1 Segitiga Api

3. *Urgency, Seriousness, Growth (USG)*

USG adalah salah satu alat untuk menyusun urutan prioritas isu yang harus diselesaikan (Kepner & Tregoe, 1975) Caranya dengan menentukan tingkat urgensi, keseriusan, dan perkembangan isu dengan menentukan 1 - 5 atau 1 - 10. Isu yang dimiliki total skor tertinggi merupakan isu prioritas. Untuk lebih jelasnya:

a. *Urgency*

Seberapa mendesak isu tersebut harus dibahas dikaitkan dengan waktu yang tersedia serta seberapa keras tekanan waktu tersebut untuk memecahkan masalah yang menyebabkan isu tersebut.

b. *Seriousness*

Seberapa serius isu tersebut harus dibahas dikaitkan dengan akibat yang ditimbulkan dengan penundaan pemecahan masalah yang menimbulkan isu tersebut atau akibat yang menimbulkan masalah-masalah lain kalau masalah penyebab isu tidak dapat dipecahkan. Perlu dimengerti bahwa dalam keadaan yang sama, suatu masalah yang dapat menimbulkan masalah yang lain adalah lebih serius dibandingkan dengan suatu masalah yang berdiri sendiri.

c. *Growth*

Seberapa kemungkinan-kemungkinan isu tersebut menjadi berkembang dikaitkan dengan kemungkinan masalah penyebab isu akan makin memburuk apabila tidak diatasi akan menimbulkan masalah yang baru dalam jangka panjang.

Saebani (2008-115) Metode *USG* merupakan salah satu cara menetapkan urutan prioritas masalah dengan metode *scoring*. Proses untuk metode *USG* dilaksanakan dengan memperhatikan urgensi dari masalah, keseriusan masalah yang dihadapi, serta kemungkinan berkembangnya masalah semakin besar.

Berikut penulis paparkan tabel untuk menentukan prioritas masalah dengan menggunakan metode *USG*:

Table 2.1 Penilaian Prioritas Masalah

NO	MASALAH	NILAI <i>USG</i>			SKOR	RANKING
		<i>U</i>	<i>S</i>	<i>G</i>		
1	MASALAH A	5	5	5	15	I
2	MASALAH B	4	3	4	11	V
3	MASALAH C	5	4	4	13	III
4	MASALAH D	4	3	3	10	VI
5	MASALAH E	4	4	4	12	IV
6	MASALAH F	4	5	5	14	II

Sumber: Metode Penelitian (2008)

Keterangan :

U : *Urgency* (kegawatan)

S : *Seriously* (mendesaknya)

G : *Growth* (Pertumbuhan)

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa pada kolom *U*, *S*, dan *G* berisi angka 1-5 yang merupakan angka untuk menentukan prioritas masalah. Sedangkan pada kolom skor merupakan jumlah angka dari kolom *U*, *S*, dan *G*, kemudian secara berurutan diberi peringkat mulai angka I-VI yang merupakan urutan masalah prioritas pada kolom keterangan.

Metode *Urgency, Seriousness, Growth (USG)* memiliki kelebihan atau pun kekurangan yaitu :

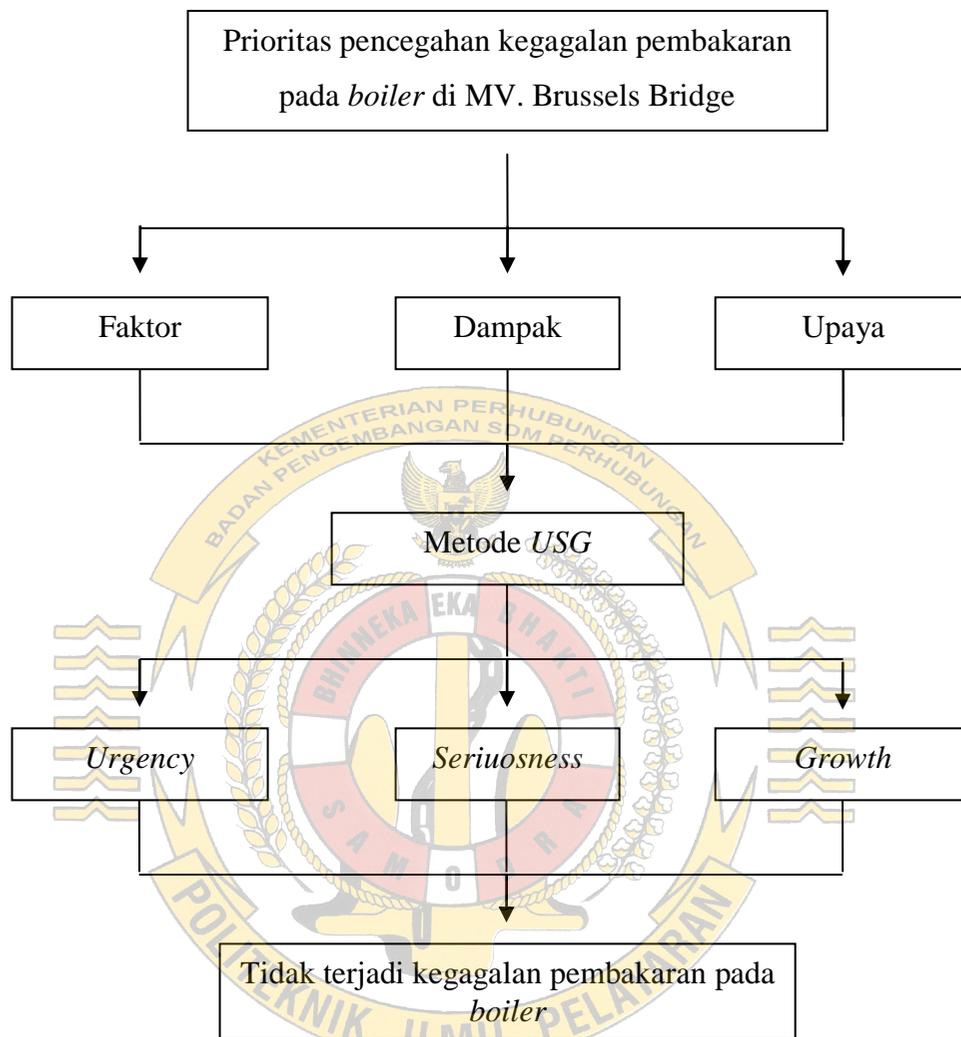
a. Kelebihan metode *USG*

- 1) Merupakan pandangan orang banyak dengan kemampuan sama sehingga dapat dipertanggung jawabkan.
- 2) Diyakini bahwa hasil prioritas dapat memberikan objektivitas.
- 3) Bias diidentifikasi lebih lanjut apakah masalah tersebut dapat diselesaikan secara manageable atau tidak.

b. Kekurangan metode *USG*

- 1) Cara ini lebih banyak berdasarkan asumsi dengan keterbatasan tertentu yang melemahkan eksistensi permasalahan.
- 2) Jika asumsi yang disampaikan lebih banyak dengan keterbatasan maka hasilnya bersifat subjektif.

B. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.2 Kerangka Pikir Penelitian

Berdasarkan kerangka pikir diatas, dapat dijelaskan dari topik yang dibahas yaitu kegagalan pembakaran pada boiler, yang mana dari topik tersebut akan menghasilkan faktor penyebab dari topik masalah nya dan penulis ingin mengetahui faktor penyebab tersebut. Dari faktor – faktor tersebut maka akan dihasilkan dampak, sehingga timbul upaya ataupun usaha yang dilakukan untuk mengetahui masalah yang ada.

Setelah diketahui upaya apa yang dilakukan, selanjutnya membuat landasan teori dari permasalahan diatas untuk selanjutnya dilakukan analisa hasil penelitian melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka yang dilakukan peneliti yang selanjutnya akan diketahui faktor prioritas apa yang paling mendesak, serius, dan kemungkinan masalah tersebut dapat berkembang melalui metode *Urgency, Seriousness, Growth (USG)*, dari faktor prioritas yang akan dibahas maka akan menghasilkan simpulan dan saran dari penulis untuk dapat mencegah terjadinya kegagalan pembakaran pada *boiler*.

