



EKSERGI Jurnal Teknik Energi Vol.17 No.2 Mei 2021; 86-94

ANALISA SISTEM KERJA GAS DETECTOR DALAM MENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG DIKAPAL MT SC.COMMANDER LVII

Ali Khamdilah, Eka Darmana*

Program Studi Teknika, Politeknik Bumi Akpelni
Jl. Pawiyatan Luhur II, Bendanduwur, Semarang, 50272

*E-mail : ekadarmana@akpelni.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui respon kerja dari unit gas detector dalam memonitor terjadinya kebocoran gas yang bisa berakibat fatal bagi manusia .dengan latar belakang terjadinya kegagalan dalam proses pendektesian kebocoran. Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan pengetesan dan pengujian secara langsung terhadap pembacaan sensor gas detector untuk mengirimkan sinyal terhadap modul sensor gas detector. Penelitian dilakukan dikapal MT.SC.Commander LVII di STS kalbut Situbondo dengan pokok masalah terjadinya perubahan nilai setpoint pada modul pada unit cargo panel dan Unit accomodation part gas detector panel berakibat pada respon pembacaan kebocoran gas LPG. Kesimpulan yang didapat pergeseran nilai atau berubah nya nilai persen (%) akan berdampak pada perbandingan antara masukan dan keluaran pada sistem gas detector, perlunya dilakukan penyetulan ulang /kalibrasi untuk mendapatkan nilai yang diinginkan antara masukan dari sinyal yang dikirimkan sensor gas detector dengan sinyal yang diterima oleh receiver modul gas detector. Kesalahan pemasangan pada terminal kabel pada gas detector yang berakibat munculnya protection indikator trouble lamp yang menandakan adanya masalah pada sistem sensor gas detector.

Kata kunci : *Sensor gas detector, Receiver modul, Maintenance system*

PENDAHULUAN

Sebagai bagian dari persyaratan yang harus dipenuhi dalam keselamatan pengoperasian kapal, peran *gas detector* yang dipasang pada kapal gas LPG sangatlah penting yang digunakan untuk mengetahui terjadinya kebocoran gas pada kapal LPG. Dalam sistem kerjanya, *sensor detector* akan mendeteksi terjadinya kebocoran gas dengan cara merubah nilai saat sensor membaca adanya gas yang mengenai sensor tersebut. Hasil dari nilai

tersebut akan diteruskan ke *receiver* untuk diolah dan menghasilkan keluaran dalam bentuk nilai persen (%). Tingkat penilaian menggunakan dua jenis yaitu: *High level* dan *High High level*. Setelah mendapatkan hasil nilai, sistem akan meneruskan untuk menginformasikan terjadinya kebocoran gas dengan cara membunyikan alarm, dengan maksud akan didengar oleh manusia sebagai peringatan bahwa kandungan gas dalam ruangan tersebut diluar yang direkomendasikan oleh regulator. Dan dampaknya dapat mengganggu kesehatan terutama crew operator yang bekerja diruangan tersebut. Bukti bahwa sistem bekerja dengan tepat dan sesuai ketentuan, yaitu dengan di terbitkannya sertifikat kalibrasi. Sertifikat tersebut menjadi syarat sebagai kelayakan operasional dan keselamatan kapal terutama manusia/crew dan kapal. Sistem kerja pada modul *receiver* menggunakan sistem jembatan *wheatstone*, dimana hambatan pada sensor akan mengubah jumlah besaran arus yang diterima oleh modul *receiver*.

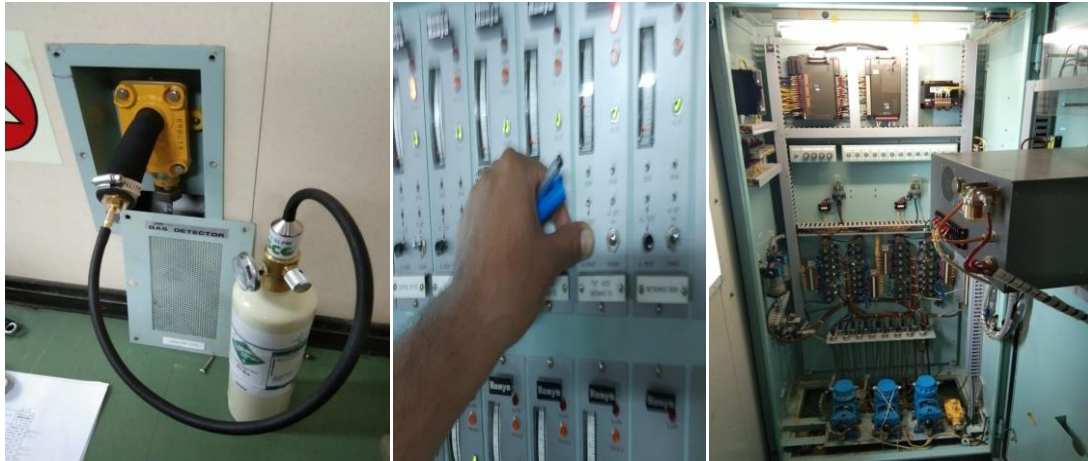
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah studi kasus yang terjadi di kapal MT.SC.Commander LVII di STS kalbut Situbondo. Pengambilan data diperoleh dengan observasi langsung di *unit cargo panel* dan *unit accomadation part gas detector panel* serta *cargo control room* (CCR), wawancara dengan crew kapal serta berbagai literatur baik instruction manual, standard operational prosedur (SOP). Pendekatan analisis yang digunakan adalah uji coba dan diskriptif kuantitatif dengan membandingkan keadaan sebelum dan sesudah uji dengan standard yang ditetapkan oleh regulator.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Terjadinya perubahan nilai *setpoint* pada modul pada *unit cargo panel* dan *Unit accomodation part gas detector panel* berakibat pada respon pembacaan kebocoran gas LPG

Berubahnya nilai *setpoint* pada modul *receiver* dari nilai yang sesuai pada *instruction book* akan berdampak terhadap hasil pembacaan yang dikirimkan oleh sensor, dimana hal tersebut akan berakibat pada informasi yang diberikan pada kebocoran gas LPG yang terjadi.

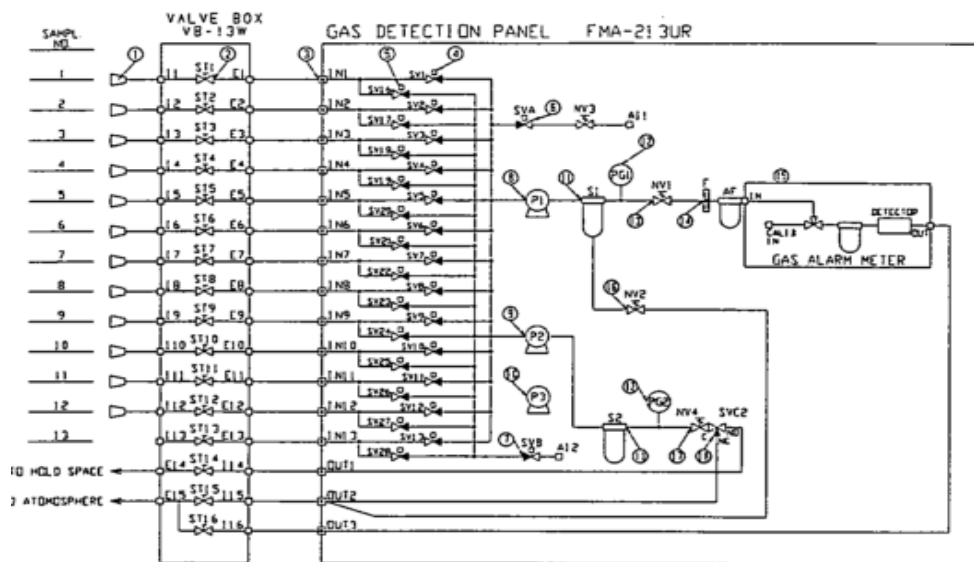


Gambar 1. Unit cargo panel dan unit accomodation part gas detector panel

Hasil yang didapat pada pengecekan terhadap modul pada kapal LPG yaitu :

Pada unit cargo panel Type Gas alarm meter UR-1FT

Digunakan untuk 12 tempat untuk monitoring kebocoran gas



Gambar 2. Skema system gas detector type gas alarm meter UR-1FT

Tabel 1. Hasil Pengetesan sebelum kalibrasi

no	Tempat	Hasil pengetesan
1	No.1 Hold (F)	42 %
2	No.1 Hold (A)	42 %
3	No.2 Hold (F)	42 %
4	No.2 Hold (A)	42 %
5	No.3 Hold (F)	42 %
6	No.3 Hold (A)	42 %
7	No.4 Hold (F)	42 %
8	No.4 Hold (A)	42 %
9	Comp RM (S)	42 %
10	Comp RM (P)	42 %
11	Motor RM (S)	42 %
12	Motor RM (P)	42 %

Sesuai standart *instruction book* nilai *setting point* yaitu *Low Explosit Level (LEL)* 30%

Unit accomodation part gas detector panel Type FMA-IG-1411

Tabel 2. Hasil Pengetesan sebelum kalibrasi

no	Tempat	Hasil pengetesaan
1	Cargo control room	20 %
2	Meeting room	24 %
3	General office	36 %
4	Galley	30 %
5	Rec room	30 %
6	A deck entrance (S)	39 %
7	A deck entrance (P)	55 %
8	Changing room	40 %
9	Cargo detect panel H	100 %
10	Cargo detect panel HH	100 %
11	Instrument room	34 %
12	Air cond unit room	35 %
13	Upp deck entrance (S)	38 %
14	Upp deck entrance (P)	37 %

Sesuai standart *instruction book* nilai *setting point* yaitu *Lower Explosive Limit (LEL)* 30%

*Keterangan

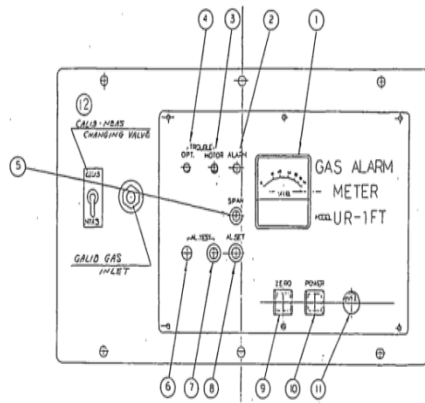
Cargo Detect Panel H = LEL 30%

Cargo Detect Panel HH = LEL 60%

B. Mengatasi terjadinya perubahan nilai *setpoint* pada modul pada *unit cargo panel* dan *Unit accomodation part gas detector panel* berakibat pada respon pembacaan kebocoran gas LPG

Dilakukan kalibrasi ulang pada *unit cargo panel Type Gas alarm meter UR-IFT* dan *Unit accomodation part gas detector panel Type FMA-IG-14W*. Langkah Kalibrasi dan cara kerja *unit cargo panel Type Gas alarm meter UR-IFT* dan *Unit accomodation part gas detector panel Type FMA-IG-14W*

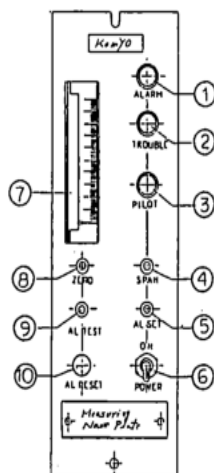
1. Posisikan bagian tempat gas detector yang akan dikalibrasi
2. Tekan *alarm test switch* dan putar *potentiometer* pada *alarm test volume*, lihat indikator LEL (%) diatur pada 30% LEL
3. Setelah dilakukan pengaturan sesuai nilai yang diinginkan 30 % LEL, lakukan pengetesan ulang dengan menekan alarm test switch sehingga indikator LEL akan bergerak menuju nilai yang telah diatur yaitu 30 % LEL serta diikuti secara bersamaan alarm akan berbunyi
4. Lakukan pengetesan menggunakan gas kalibrasi *Calgaz part# :X02A199CP3439Y2*
Component isobutane (C4H10), air (20,9 % oxygen in nitrogen) dengan cara menghembuskan gas kalibrasi pada tabung gas tersebut dengan tekanan yang dapat diatur menggunakan regulator gas sampai sensor gas detector membaca dan mengirimkan nilai tersebut ke modul indikator LEL dengan tujuan untuk membandingkan harga /nilai yang didapat dari pengaturan sebelumnya dan nilai yang didapat dengan menggunakan gas kalibrasi
5. Jika hasil dari nilai yang terbaca sesuai dengan *setpoint* yang telah diatur sebelumnya ,bisa dikatakan sistem bekerja dengan baik.



- | | |
|---------------------------------------|---|
| ① CONCENTRATION INDICATOR
濃度指示計 | ⑦ ALARM TEST VOLUME
警報テストボリューム |
| ② ALARM LAMP
警報表示ランプ | ⑧ ALARM SET VOLUME
警報設定ボリューム |
| ③ MOTOR TROUBLE
チョップモータトラブル表示灯 | ⑨ ZERO SWITCH
ゼロスイッチ |
| ④ OPT. TROUBLE
光切断表示灯 | ⑩ POWER SWITCH (WITH LAMP)
電源スイッチ (表示灯付) |
| ⑤ SPAN ADJUSTMENT VOLUME
感度調整ボリューム | ⑪ FUSE
ヒューズ |
| ⑥ ALARM TEST SWITCH
警報テストスイッチ | ⑫ CALIB.-MEAS. SWITCH
校正-測定スイッチ |



Gambar 3. Unit cargo panel Type Gas alarm meter UR-1FT



- | |
|-----------------------------|
| ① Concentration alarm lamp |
| ② Trouble alarm lamp |
| ③ Power indicator lamp |
| ④ Sensitivity adjust volume |
| ⑤ Alarm setting volume |
| ⑥ Power switch |
| ⑦ Indicating meter |
| ⑧ Zero adjust volume |
| ⑨ Alarm test volume |
| ⑩ Alarm reset switch |



Gambar 4. Unit accomodation part gas detector panel Type FMA-IG-14W



Gambar 5. Tabung gas Calgaz part# :X02A199CP3439Y2 Component isobutane (C4H10), air (20,9 % oxygen in nitrogen) dan regulator kalibrasi

Hasil kalibrasi didapatkan

Pada unit cargo panel Type Gas alarm meter UR-1FT

Tabel 3. hasil pengukuran

no	Tempat	Hasil pengecekan	Hasil kalibrasi
1	No.1 Hold (F)	42 %	30%
2	No.1 Hold (A)	42 %	30%
3	No.2 Hold (F)	42 %	30%
4	No.2 Hold (A)	42 %	30%
5	No.3 Hold (F)	42 %	30%
6	No.3 Hold (A)	42 %	30%
7	No.4 Hold (F)	42 %	30%
8	No.4 Hold (A)	42 %	30%
9	Comp RM (S)	42 %	30%
10	Comp RM (P)	42 %	30%
11	Motor RM (S)	42 %	30%
12	Motor RM (P)	42 %	30%

Unit accomodation part gas detector panel Type FMA-IG-1411

Tabel 4. Hasil pengukuran

no	Tempat	Hasil pengecekan	Hasil kalibrasi
1	Cargo control room	20 %	30%
2	Meeting room	24 %	30%
3	General office	36 %	30%
4	Galley	30 %	30%
5	Rec room	30 %	30%
6	A deck entrance (S)	39 %	30%
7	A deck entrance (P)	55 %	30%

8	Changing room	40 %	30%
9	Cargo detect panel H	100 %	30%
10	Cargo detect panel HH	100 %	60%
11	Instrument room	34 %	30%
12	Air cond unit room	35 %	30%
13	Upp deck entrance (S)	38 %	30%
14	Upp deck entrance (P)	37 %	30%

SIMPULAN

- Terjadinya perubahan nilai *setpoint* dikarenakan terjadinya penurunan komponen elektronika pada unit panel ataupun ketidakpahaman dalam melakukan kalibrasi yang berakibat berubahnya nilai.
- Perlu adanya pengecekan secara berkala terhadap respon kerja dari *gas detector* untuk menghindari terjadinya kesalahan pada sistem pembacaan baik dari sensor *gas detector* ataupun unit modul
- Pergeseran nilai atau berubah nya nilai persen akan berdampak pada perbandingan antara masukan dan keluaran pada sistem gas detector sehingga harus dilakukan penyetelan ulang untuk mendapatkan nilai yang diinginkan antara masukan dari sinyal yang dikirimkan sensor *gas detector* dengan sinyal yang diterima oleh *receiver* modul *gas detector*
- Kesalahan pemasangan pada terminal kabel pada gas detector yang berakibat munculnya protection indikator *trauble lamp* yang mendandakan adanya masalah pada sistem *sensor gas detector*

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. (2021). *Gas Detector*. https://en.wikipedia.org/wiki/Gas_detector
- Azzahra Rahma. (2020). *Jembatan Wheatstone : Pengertian, Gambar, Rumus, dan Contoh Soal*. <https://rumus.co.id/jembatan-wheatstone/>
- Djukarna. (2014). *Wheatstone bridge (Jembatan Wheatstone)*. <https://djukarna.wordpress.com/2014/09/12/wheatstone-bridge-jembatan-wheatstone/>
- Figaro Engineering Inc. (2018). *Operating principle Catalytic-type gas sensor*. <http://www.figaro.co.jp/en/technicalinfo/prinsiple/catalytic-type.html>
- Honeywell. (2016). *Honeywell fixed gas detection calibration handbook*. HA University

- Inayah Fatwa KD. (2009). *Pemanfaatan gas suar bakar untuk produksi LPG*. Tesis. FT UI.
<https://fdokumen.com/document/digital128862-t-26642-pemanfaatan-gas-literaturpdf.html>
- Karim, Syaiful (2016). *Rangkaian Elektronika Sensor dan Aktuator*. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Bidang Otomotif dan Elektronika, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Kustija, Jaja (2012). *Modul Sensor dan Transducer, Universitas Mercubuana*. Jakarta: Erlangga
- Manual book komyo measuring instruments. <http://www.komyokk.co.jp/english/>
- Muhammad hendra. (2014). *Aplikasi sensor passive infrared receiver (pir) pada robot wall follower sebagai pendeteksi keberadaan manusia dalam suatu ruangan*.
<https://123dok.com/document/z3ol728z-tinjauan-aplikasi-infrared-receiver-follower-pendeteksi-keberadaan-repository.html>
- William , D.C. (1985). *Intrumentasi Elektronik dan Tekni Pengukuran (2nd ed)*. Jakarta