

STUDI INSTRUMEN GAS ANALYZER INLET KILN 5W1A50A1 UNTUK PENGUKURAN KADAR OKSIGEN DI KILN PADA PT. SEMEN PADANG

Nila Yulita^{*)}, Asrizal dan Zulhendri Kamus

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang,
Jalan Prof. Dr. Hamka Air Tawar, Padang 25131

^{*)} nila13yulita@gmail.com

ABSTRACT

Oxygen has an important role in the process of burning cement and producing Carbon Monoxide. The oxygen content can be measured using a Gas Analyzer. At PT. Semen Padang has a Gas Analyzer but information about instruments, data and analysis and the use and constraints of the Gas Analyzer are still lacking. To answer this problem researchers are interested in conducting further research. This research includes descriptive research, namely research that aims to describe or explain an object's variables. measurement results obtained from the measurement results using a Gas Analyzer. the measurement results obtained will be analyzed statistically and graphically. the measurement results are analyzed by data in one day, one week, one month and for 6 months. Based on the results of data analysis it can be seen that the oxygen gas content of the measurement results is still in the range used.

Keywords : Instrument, Gas Analyzer, Oxygen

PENDAHULUAN

Pada dunia kehidupan di Alam Semesta terdapat gas alam yang sangat berperan penting terhadap kehidupan. Menurut Pusat Ilmu Geografi Indonesia Gas alam adalah gas yang dikeluarkan oleh bumi. Gas alam dan gas bumi termasuk jenis sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Gas alam terdiri dari beberapa jenis dan fungsi yang berbeda-beda seperti gas Oksigen (O_2) yang berfungsi sebagai respirasi pada manusia, tetapi tidak semua kandungan gas bebas yang ada di Alam bisa dihirup atau diterima oleh tubuh^[1].

Gas O_2 berperan penting dalam semua proses tubuh secara fungsional, karena jika tidak ada gas O_2 maka akan menyebabkan tubuh secara fungsional mengalami kemunduran bahkan dapat menimbulkan kematian. Gas O_2 juga digunakan untuk proses pembakaran semen dan akan terdapat gas buang yaitu Karbon Monoksida (CO) yang bersifat racun. Gas CO dihasilkan dari proses pembakaran yang tidak sempurna yang terbentuk karena gabungan antara gas Karbon (C) dengan gas Oksigen (O)^[2]. Gas CO dapat menyebabkan sesak napas jika gas CO tersebut terhirup saat proses pernapasan,

Gas *Analyzer* adalah salah satu peralatan instrumen yang digunakan untuk mengukur kadar gas^[2]. Gas *Analyzer* memiliki beberapa komponen penting, salah satunya adalah sensor. Sensor merupakan perangkat yang berfungsi untuk mendeteksi dan mengukur kadar gas tertentu sesuai jenis sensornya. Sensor dapat bekerja secara optimal karena memenuhi beberapa syarat seperti kondisi lingkungan tempat alat tersebut digunakan dan suhu operasi dari sensor. apabila kondisi tersebut tidak terpenuhi maka dapat menyebabkan kinerja sensor

tidak optimal, pengurangan umur sensor hingga kerusakan sensor^[3].

PT. Semen Padang merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi semen berstandar internasional. PT. Semen Padang telah bergerak sejak tahun 1910 dan memiliki aset sejumlah 6 pabrik. Pabrik Indarung V merupakan salah satu unit Pabrik yang dimiliki perusahaan PT. Semen Padang sebagai unit pengolahan semen yang terintegrasi atau satu kesatuan unit produksi, mulai dari proses pemasukan bahan berupa batu kapur (*lime stone*), silica, pasir besi (*iron sand*) dan tanah liat (*clay*) hingga proses pembakaran dan produksi semua dilakukan diunit produksi Indarung V. Alat-alat yang digunakan pada PT. Semen Padang untuk mengolah semen harus memiliki teknologi yang canggih, tujuan dari pemakaian alat yang canggih yaitu supaya dapat menjaga kualitas semen yang diproduksi.

Informasi yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu informasi tentang instrumen Gas *Analyzer* Inlet Kiln, informasi mengenai data dan analisis, informasi terkait dengan penggunaan dan kendala-kendala Gas *Analyzer*. Namun informasi yang berkaitan dengan penelitian ini masih kurang, hal ini dapat diketahui dari studi awal yang telah dilakukan. Studi awal yang telah dilakukan ada empat yaitu informasi berkenaan dengan instrumen Gas *Analyzer*, informasi berkaitan dengan data dan pengolahannya, informasi terkait dengan penggunaan dan kendala-kendala pada Gas *Analyzer* serta tanggapan dari masyarakat.

Kenyataan pertama yaitu berkenaan dengan informasi tentang instrumen Gas *Analyzer* Inlet Kiln. Dari sepuluh sumber telah ditelusuri mengenai instrumen Gas *Analyzer* yang mencakup pengertian Gas *Analyzer*, kajian teori yang mendukung, blok

diagram utuhnya serta rangkaian *Gas Analyzer* secara keseluruhan. Namun kesimpulan dari penelusuran 10 sumber tersebut bahwa informasi yang didapatkan belum lengkap karena dari sepuluh sumber yang telah ditelusuri skor nilai yang diperoleh hanya 49,58 dapat dikatakan hasil penilaiannya masih kurang.

Kenyataan kedua berkaitan dengan data hasil pengukuran kadar gas O_2 dan hasil analisis. Dari sepuluh sumber yang telah ditelusuri berhubungan dengan data dan pengolahannya dengan beberapa indikator yang diperhatikan yaitu kecukupan data, analisis data, hasil dan pembahasan serta manfaat analisis dari data. Tetapi skor yang didapatkan dari penelusuran sepuluh sumber tersebut hanya 36,5 dapat diungkapkan bahwa hasilnya kurang lengkap.

Kenyataan ketiga terkait dengan penggunaan dan kendala-kendala dari *Gas Analyzer*. Informasi terkait dengan penggunaan dan kendala dari *Gas Analyzer* informasi didapatkan dari hasil wawancara dengan 3 orang karyawan di Indarung V. Dari hasil wawancara tersebut dapat diungkapkan bahwa *Gas Analyzer* sangat penting karena berfungsi untuk mengukur kadar gas O_2 , jika *Gas Analyzer* tidak dapat berfungsi maka proses pembakaran tidak bisa berjalan. Kendala yang pernah terjadi pada *Gas Analyzer* selama ini hanya masalah-masalah kecil seperti filter tersumbat, terdapat debu atau bahan-bahan dalam selang gas, penyumbatan pada probe, humidity alarm dan oksigen tinggi. Permasalahan-permasalahan tersebut langsung diperbaiki, tetapi permasalahan yang serius pada *Gas Analyzer* selama ini jarang atau dapat dikatakan belum pernah terjadi. Rangkaian *Gas Analyzer* secara keseluruhan susah untuk diapatkan karena buku panduan manual yang ada pada Pabrik Indarung V kurang lengkap, yang ada hanya manual tentang proses pada *Gas Analyzer*.

Kenyataan terakhir yaitu berkaitan dengan tanggapan masyarakat terhadap gas buang dari proses pembakaran. Informasi dapat diperoleh dari hasil wawancara dengan tiga orang warga masyarakat yang berada didaerah sekitar PT. Semen Padang. Dari hasil wawancara dapat dikatakan bahwa masih ada masyarakat yang merasakan efek dari gas buang seperti tiba-tiba susah untuk bernapas.

Antara kenyataan ideal dengan kenyataan yang ditemukan dilapangan tidak sesuai dan timbul masalah. Solusi dari permasalahan tersebut adalah melakukan studi lebih lanjut, untuk itu peneliti tertarik membahas tentang "Studi Instrumen *Gas Analyzer* Inlet Kiln 5W1A50A1 untuk Pengukuran Kadar O_2 di Kiln pada PT. Semen Padang".

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di PT. Semen Padang yaitu pada pabrik Indarung V khususnya pada area Kiln. Penelitian ini termasuk jenis penelitian bersifat deskriptif, yaitu penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan variabel-variabel utama pada suatu objek ^[4]. Penelitian

deskriptif adalah suatu penelitian yang dilakukan dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang ^[5].

Pada penelitian deskriptif ini ada beberapa langkah-langkah yang harus dilakukan. Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan untuk pelaksanaan penelitian deskriptif ini yaitu awalnya Membuat rumusan masalah. Menentukan tujuan dari penelitian. Menelusuri sumber-sumber kepustakaan yang ada hubungannya dengan masalah yang akan dipecahkan. Melakukan kegiatan kerja lapangan dengan tujuan untuk mengumpulkan data hasil pengukuran. Melakukan analisis data secara statistik terhadap data-data hasil pengukuran dan langkah terakhir adalah Membuat laporan penelitian.

Untuk memperoleh data tersebut adapun alat yang digunakan yaitu *Gas Analyzer* Inlet Kiln 5W1A50A1 yang terdapat di area Kiln. *Gas Analyzer* ini terdiri dari dua bagian *Analyzer* yaitu *Gas Analyzer type Magnos* digunakan untuk mengatur dan mengendalikan kadar gas O_2 , Gas yang akan dideteksi menggunakan *Gas Analyzer* tersebut diperoleh dari pengumpulan sampel menggunakan probe. Sampel yang masuk terjadi secara terus-menerus atau secara kontinu yaitu bergantian apabila gas sampel yang masuk tersebut sudah disaring dan didinginkan maka sampel selanjutnya akan masuk melewati probe dan terjadi hal yang sama pada setiap sampel gas yang masuk begitu seterusnya.

Data hasil pengukuran kadar gas O_2 dan kadar gas CO dengan menggunakan *Gas Analyzer* Inlet Kiln 5W1A50A1 yang bisa dikumpulkan dalam bentuk excel. Data hasil pengukuran kadar gas O_2 dianalisis dalam waktu pengukuran satu hari, satu minggu, satu bulan dan selama 6 bulan. Metoda pengumpulan data kadar gas O_2 dan kadar gas CO tersebut disebut dengan statistik deskriptif. Statistik deskriptif adalah suatu ilmu yang mempelajari cara-cara mengumpulkan data yang selanjutnya data tersebut dapat dideskriptifkan dan diolah, kemudian dianalisis untuk menarik kesimpulan.

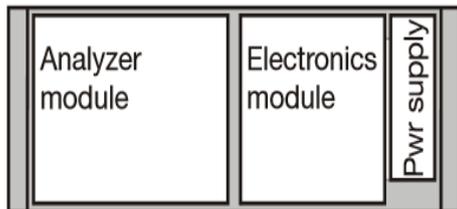
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian ini adalah pendeskripsian dari instrumen *Gas Analyzer* dan data hasil pengukuran dari *Gas Analyzer*. Pendeskripsian *Gas Analyzer* ini meliputi prinsip kerja, blok diagram dan rangkaian secara keseluruhan dari *Gas Analyzer*. Data hasil pengukuran *Gas Analyzer* yang akan dianalisis yaitu kadar gas O_2 . Data hasil pengukuran kadar gas O_2 akan disesuaikan dengan range nilai yang ditetapkan.

Gas Analyzer Inlet Kiln 5W1A50A1 *type Magnos* 7G merupakan peralatan instrumen yang terletak pada Pabrik Indarung V khususnya dibagian Kiln. *Gas Analyzer* Inlet Kiln 5W1A50A1 yang berfungsi untuk mengukur kadar gas O_2 adalah *Gas Analyzer type Magnos* 7G.

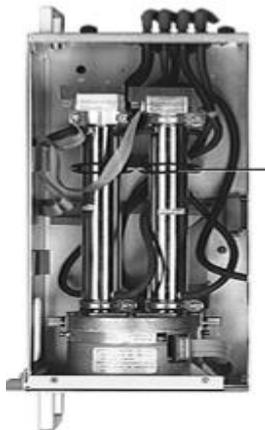
Gas Analyzer Inlet Kiln 5W1A50A1 type *Magnos 7G* hanya berfungsi untuk mengukur kadar gas O_2 dan berfungsi sebagai safety untuk proses pembakaran di Kiln. Secara umum Gas Analyzer Inlet Kiln type *Magnos 7G* terdiri dari 3 bagian yaitu *Analyzer Module*, *Elektronik Module*, dan *Power Supply* yang berfungsi sebagai sumber tegangan. Untuk lebih memahami dapat dilihat bagian pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagian Gas Analyzer Magnos 7G Secara Umum

Analyzer modul dan *elektronik modul* merupakan bagian yang digunakan untuk alat glass-fiber breinforced polyester yang terpisah masing – masingnya dalam suatu sifat kerapatan gas. *Analyzer modul* terdiri dari beberapa bagian.

Tabung koneksi gas yang terdapat pada Gas Analyzer terletak di atas bidang alat pada bagian *Analyzer Modul*. Tabung gas berfungsi sebagai tempat analisa gas yang akan diukur berapa kadar gas yang akan dipakai. Bagian umum dari tabung gas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Glass Fiber Secara Umum

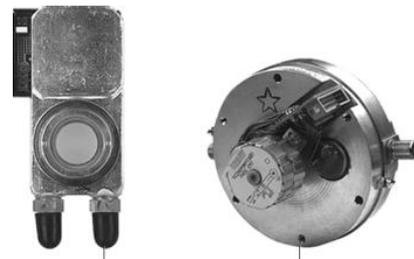
Dari Gambar 2 dapat dinyatakan bahwa tabung gas terdiri dari bagian tabung dan detektor. Tabung yang teletak pada bagian *Module Analyzer* juga memiliki bagian-bagian dan fungsi tertentu seperti pada gambar 3. Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa bagian glass fiber yaitu ada 2 pipa yang memiliki fungsi yang berbeda. Pipa 1 berfungsi untuk masuknya sampel gas, pipa 2 tempat gas pembanding yang sudah ditetapkan nilai nya. Nilai tetapan untuk gas O_2 yaitu 0-25 %. Glass fiber juga memiliki

bagian untuk tempat pendeteksian jenis sampel gas yang masuk yaitu bagian kepala.



Gambar 3. Bagian Glass Fiber

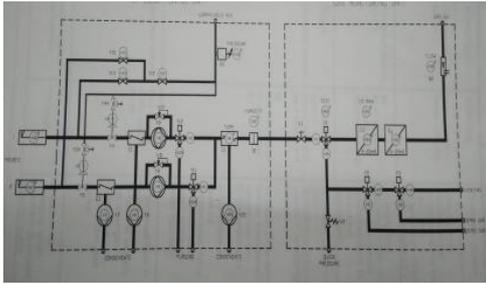
Detector dan Radiator complete pada koneksi gas merupakan bagian yang berfungsi untuk Penganalisaan data spesifik yang merupakan tempat menganalisa data hasil pengukuran. Detektor dan radiator terletak dibagian bawah glass fiber. Detektor juga memiliki beberapa bagian yaitu seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Bagian Detector dan Radiator

Bagian detektor memiliki beberapa bagian yaitu sampel Gas Outlet *Analyzer*, sampel Gas Inlet *Analyzer*, plug koneksi dan magnet permanen. Detektor dan radiator ini merupakan bagian Gas *Analyzer* yang berfungsi sebagai tempat terjadinya penganalisaan sampel gas untuk bisa ditampilkan hasil pengukurannya pada display *Analyzer*. Display *Analyzer* terletak didepan bagian *Analyzer Modul* dan *Elektronik Analyzer*. Power supply merupakan salah satu bagian *Module Elektronik*. Power Supply merupakan bagian penting pada Gas *Analyzer*. Power Supply berfungsi sebagai sumber tegangan untuk Gas *Analyzer* selama proses pengukuran berlangsung.

Gas *Analyzer* Inlet kiln 5W1A50A1 selama proses pengukuran melewati beberapa tahapan. Tahapan-tahapan tersebut dapat digambarkan dalam bentuk blok diagram. Blok diagram bertujuan untuk mempermudah pemahaman tentang proses yang terjadi pada Gas *Analyzer*, mulai dari sampel gas hingga sampai pada Gas *Analyzer* untuk dilakukan pengukuran. Untuk lebih memahami dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Blok Diagram Alir Gas Analyzer

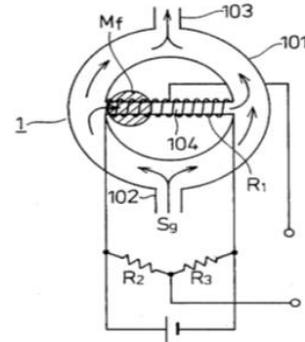
Pada Gambar 5 dapat diungkapkan bahwa blok diagram terdiri dari 2 umum yaitu PCU dan GMU. PCU terdiri dari beberapa bagian yaitu terdiri dari 2 pipa (probe1 dan probe2), tekanan gas (Y12, Y13, Y15), pendingin (E1) yang berfungsi untuk menurunkan temperatur sampai 50C sekali gus mengurangi uap air, pompa (Y6,Y7,Y8,Y20) sensor (B1). GMU yaitu bagian Gas Analyzer untuk pengukuran sampel gas, tabung gas untuk proses kalibrasi (venting, span gas dan zero gas), dan bagian flow gas (B2).

Pipa 1 bekerja saat bagian Y3 menutup, bagian Y4 membuka sehingga gas akan masuk ke bagian E1 yang berfungsi untuk mengurangi uap air dan akan dipompa oleh bagian Y6, gas yang sudah kering akan ditarik oleh pompa gas menuju pendingin kedua dan akan membuang uap air sehingga gas benar-benar kering, gas yang sudah kering akan ditarik menuju bagian humidity dan selanjutnya akan dilakukan analisis dan pengukuran pada bagian Gas Analyzer. Pipa 2 akan dibersihkan dengan memberi tekanan gas dan menutup bagian E1, gas yang tersisa pada proses pembersihan ini akan dibuang melewati bagian Y11. Saat pipa 1 sudah bekerja selama 15 menit akan dilanjutkan dengan pipa 2. Pipa 1 akan dibersihkan seperti cara yang sama dengan proses pembersihan pipa 2, dan akan berlangsung proses yang sama secara bergiliran.

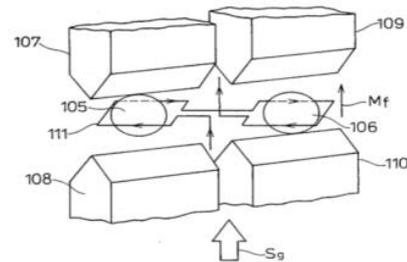
Prinsip Pengukuran kadar gas O_2 menggunakan Gas Analyzer Inlet Kiln 5W1A50A1 type Magnos 7G didasarkan pada Sifat Paramagnetik dari gas O_2 . Pada prinsip pengukuran ini, terdapat tiga jenis yang digunakan yaitu Tipe Termomagnetik, Tipe Kerentanan Magnetik dan Jenis Tekanan Magnetik.

Tipe Termomagnetik memiliki beberapa bagian dan mempunyai fungsi masing-masing bagiannya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6. Bagian pada Tipe Termomagnetik yaitu sel pengukur pada bagian 1, lintasan pengukur loop tertutup yang akan membentuk suatu bilik pengukur pada bagian 101, saluran masuk pada bagian 102, saluran keluaran pada bagian 103, sampel gas (S_g) yang ditempatkan pada posisi simetris sepanjang bagian pengukuran, pipa memanjang pada bagian 104 yang berfungsi sebagai penghubung antara dua segmen melingkar yaitu bagian saluran masuk dan saluran keluaran, sebuah kawat resistan pemanasan (R_1)

yang meliliti pipa penghubung, medan magnet (M_f) yang dihasilkan pada salah satu bagian yang dihubungkan oleh pipa penghubung. Medan magnet ini akan berfungsi untuk mengukur bagian 101. Pada tipe termomagnetik ini juga terdapat resistor R_1 , R_2 dan R_3 membentuk jembatan. Antara titik tengah R_1 dengan titik penghubung R_2 dan R_3 , terdapat rangkaian pendeteksi.



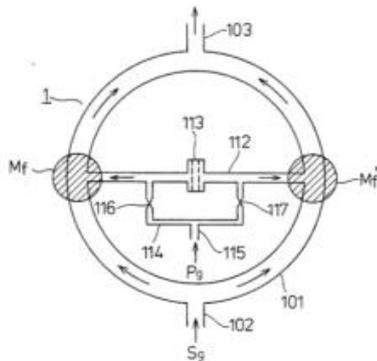
Gambar 6. Tipe Termomagnetik



Gambar 7. Tipe Kerentanan Magnetik

Tipe kerentanan magnetik memiliki beberapa bagian dan fungsi pada masing-masing bagiannya. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 7. Pada Gambar 7 dapat dijelaskan bagian-bagian dari Tipe Kerentanan Magnetik yaitu terdiri dari dumbel diamagnetik 105 dan 106 yang terletak secara horizontal dalam medan magnet (M_f) yang dihasilkan oleh potongan kutub 107, 108, 109, 110 pada area seperti ini akan mengalir sampel gas. Bagian Servomex digunakan untuk memasarkan penganalisis oksigen jenis ini. Oksigen dalam sampel gas akan tertarik ke medan magnet M_f , sehingga dumbel diamagnetik terdorong keluar dari medan magnet M_f . Pemindahan posisional sesuai dengan konsentrasi oksigen. Dengan mendeteksi perpindahan posisi dan Memasukkan arus umpan balik, sesuai dengan perpindahan, ke koil 111 melilit dumbel 105 dan dumbel 106, sehingga torsi counter yang dihasilkan dengan cara efek elektromagnetik mengembalikan dumbel 105 dan dumbel 106 ke keadaan awal tujuannya adalah untuk mendapatkan konsentrasi oksigen dari arus umpan balik tetapi dalam analisa ini sering tidak menguntungkan karena sepasang dumbel dihilangkan secara horizontal di

medan magnet karena strukturnya rumit dan rentan terhadap getaran mekanis.



Gambar 8. Jenis Tekanan Magnetik

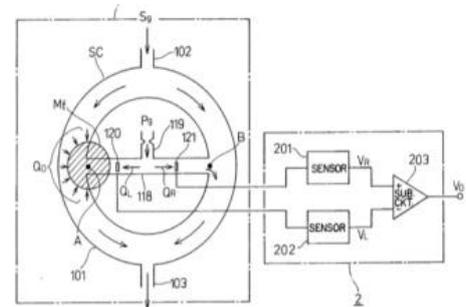
Tipe kerentanan magnetik memiliki beberapa bagian dan fungsi pada masing-masing bagiannya. Untuk lebih jelas dapat diperhatikan dari Gambar 8.

Bagian-bagian dari Jenis Tekanan Magnetik serupa dengan bagian Tipe Termomagnetik. Selain itu, alat analisa terdiri dari suatu pipa penghubung pada bagian 112 berfungsi untuk menghubungkan dua bagian pengukur pengukuran yang memanjang antara saluran masuk dan saluran keluar, suatu alat pengukur tekanan diferensial-mikro berbentuk seperti mikrofon pacator pada bagian 113 yang terletak dipusat pipa, jalur gas pembersih pada bagian 114 memungkinkan gas pembersih yang dipasok dari suatu lubang masuk kebagian 115, mengalir melalui throttle bagian 116 dan 117 kedalam segmen pipa pada bagian 112 yang terletak dikedua sisi detektor pada bagian 113. Medan magnet Mf digenerasi secara bergantian dan berada dalam dua bagian yang menghubungkan antara pipa 112 dan ruang ukur 101. Gas sampel akan tertarik kesetiap medan magnet Mf, Mf, sehingga tekanan pada medan magnet meningkat. Akibat dari tekanan magnetik meningkat akan dihasilkan secara bergantian oleh detektor pada bagian 113 sebuah sinyal bolak-balik yang amplitudonya sama dengan konsentrasi oksigen.

Dalam proses analisa ini, terdapat gangguan-gangguan kecil seperti deteksi rentan untuk getaran mekanis dan kejutan yang diterapkan ke bagian deteksi karena detektor yang digunakan hanya satu. Selanjutnya, karena detektor dikonfigurasi sedemikian sehingga untuk mendeteksi tekanan mikro yang ditransmisikan ke bagian yang dideteksi akan rentan terhadap perubahan tekanan. Dengan demikian, perangkat memiliki kerugian bahwa kesalahan pengukuran akan terjadi ketika perubahan tekanan pada sisi downstream dari stopkontak 103 diumpankan kembali.

Gas Analyzer Inlet 5W1A50A1 type Magnos 7G juga rangkaian pendukung. Rangkaian pendukung ini berfungsi untuk memudahkan pemahaman mengenai aliran kerja saat proses pengukuran kadar gas O_2 .

Untuk lebih jelas dapat diperhatikan bagian yang terdapat pada Gambar 9.



Gambar 9. Rangkaian Pendukung Gas Analyzer

Pada Gambar 9 dapat dikatakan bahwa blok diagram terdiri dari beberapa bagian yaitu bagian 1 berfungsi untuk mendeteksi yang terdiri dari SC sel pengukuran dan bagian 2 berfungsi untuk mengkonversi. SC pengukuran sel terdiri atas pipa penghubung yang dilepaskan pada posisi tengah antara saluran masuk dan saluran keluar untuk menghubungkan dua segmen pengukur sirkular dan sebuah port inflow untuk gas pembersih Pg yang dibuang dipusat pipa penghubung. Bagian A dan B tidak terhubung dengan pipa penghubung dan mengukur saluran 101, satu bagian penghubung A disediakan dengan sarana untuk menghasilkan medan magnet Mf yang dibuat dari magnet permanen.

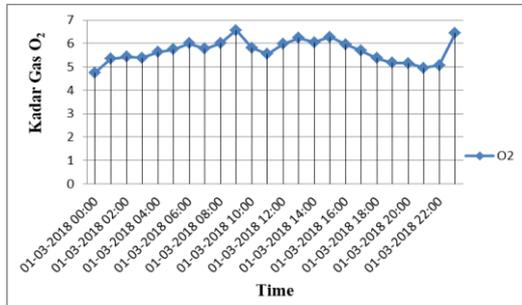
Sensor hambatan pada bagian 120 dan 121 berfungsi untuk mendeteksi aliran gas pembersih, dan merasakan suhu udara, dan dibuang di pipa penghubung pada posisi simetrisal sehingga pembersihan inflow port gas pada bagian 119 yang ditempatkan diantara sensor 120 dan 121. Sensor 120 dan 121 dapat dibuat, misalnya dari termistor yang memiliki koefisien temperatur resistansi yang besar. Konversi bagian 2 terdiri dari rangkaian pengontrol suhu 201 dan 202 yang terhubung ke sensor 120 dan 121, dan rangkaian pengurang 203 yang dipasok dengan sinyal keluaran dari rangkaian 201 dan 22.

Pada gambar 17, saat tidak ada gas O_2 dimasukkan dalam sampel gas, tidak ada daya tarik gas O_2 ke medan magnet Mf, sehingga tidak ada perubahan yang muncul dalam kecepatan aliran dari aliran gas pemurnian perpecahan QL dan QR yang bergerak ke arah menghubungkan bagian A dan B di dalam pipa penghubung. Jika ada gas O_2 yang masuk kedalam sampel gas, maka gas O_2 akan ditarik kemedan magnet Mf, sehingga akan terjadi aliran gas O_2 seperti yang ditunjukkan oleh panah Qo akibatnya kecepatan aliran QL menurun.

Analisis Data Hasil Pengukuran

Data hasil pengukuran kadar gas O_2 menggunakan Gas Analyzer inlet kiln 5W1A50A1 dapat dianalisis dalam waktu satu hari. Data hasil pengukuran dalam satu hari ini diambil sampel nya

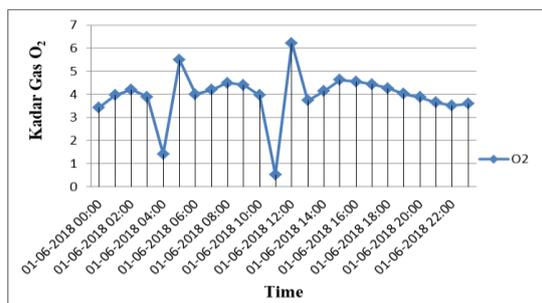
yaitu pada tanggal 01 Maret 2018 pukul 00:00 WIB sampai pukul 22:00 WIB. Data hasil pengukuran dapat dianalisis secara grafik dan statistik, Setelah dilakukan analisis secara statistik didapatkan nilai rata-rata, nilai maksimum dan nilai minimum sedangkan analisis secara grafik dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hasil Pengukuran satu hari

Pada Gambar 10 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran kadar gas O₂ yang diperoleh selalu mengalami perubahan. Perubahan tersebut terlihat saat hasil pengukuran berubah dari rendah ke tinggi dan dari tinggi ke rendah, tetapi perubahannya tidak terlalu terlihat. Nilai maksimum pada hasil pengukuran tanggal 01 Maret 2018 adalah 6.57 % yaitu dapat dilihat pada pukul 09:00 WIB, dan nilai minimumnya 4.75 % yaitu pada pukul 00:00 WIB, nilai rata-rata dari hasil pengukuran adalah 5.68 %. Dari data hasil pengukuran satu hari ini dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran yang diperoleh berada diantara range nilai yang digunakan.

Sampel hasil pengukuran kadar gas O₂ dalam satu hari juga diambil pada tanggal 01 Juni 2018 yaitu dari pukul 00:00 WIB sampai 22:00 WIB. Data hasil pengukuran dapat dianalisis secara grafik dan statistik, Setelah dilakukan analisis secara statistik didapatkan nilai rata-rata, nilai maksimum dan nilai minimum sedangkan secara grafik dapat diketahui dari Gambar 11.

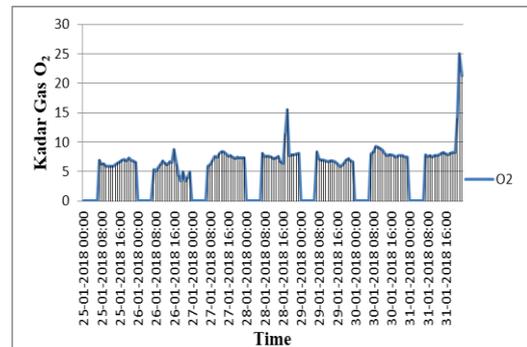


Gambar 11. Hasil Pengukuran satu hari

Pada Gambar 11 dapat jelaskan bahwa hasil pengukuran kadar gas O₂ yang diperoleh selalu mengalami perubahan. Perubahan tersebut terlihat saat hasil pengukuran berubah dari rendah ke tinggi dan dari tinggi ke rendah bahkan ada nilai yang hampir mendekati nol. Nilai maksimum pada hasil

pengukuran tanggal 01 Juni 2018 adalah 6.22 % yaitu dapat dilihat pada pukul 12:00 WIB, dan nilai minimumnya 0.52 % yaitu pada pukul 12:00 WIB, nilai rata-rata dari hasil pengukuran adalah 3.94 %. Hasil pengukuran pada tanggal 01 Juni 2018 masih berada diantara range nilai yang ada.

Data hasil pengukuran kadar gas O₂ menggunakan Gas Analyzer inlet kiln 5W1A50A1 dapat dianalisis dalam waktu satu minggu. Data hasil pengukuran dalam satu minggu ini diambil sampelnya yaitu pada tanggal 25 Januari 2018 sampai tanggal 31 Januari 2018, waktu pengukurannya diambil per jam yaitu dari pukul 00:00 WIB sampai pukul 23:00 WIB tiap harinya. Data hasil pengukuran dapat dianalisis secara grafik dan statistik, Setelah dilakukan analisis secara statistik didapatkan nilai rata-rata, nilai maksimum dan nilai minimum sedangkan secara grafik didapatkan pada Gambar 12.

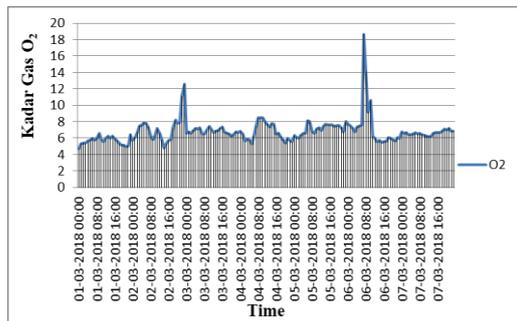


Gambar 12. Data hasil pengukuran satu minggu

Dari Gambar 12 dapat dijelaskan bahwa hasil pengukuran kadar gas O₂ yang diperoleh selalu mengalami perubahan. Perubahan tersebut terlihat saat hasil pengukuran berubah dari rendah ke tinggi dan dari tinggi ke rendah, bahkan masih banyak hasil pengukuran yang memiliki nilai nol. Nilai maksimum pada hasil pengukuran tanggal 25 Januari 2018 sampai tanggal 31 Januari 2018 adalah 25 % jauh diatas range nilai yang digunakan yaitu dapat dilihat pada tanggal 31 Januari 2018 pukul 22:00 WIB dan nilai minimumnya 0 % yang terjadi tiap hari mulai tanggal 25 Januari 2018 sampai tanggal 31 Januari 2018 tiap pukul 00:00 WIB sampai pukul 06:00 WIB, nilai rata-rata dari hasil pengukuran adalah 5.31 %. Dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran pada tanggal 25 Januari 2018 sampai tanggal 31 Januari 2018 masih berada diantara range yang ada.

Sampel hasil pengukuran kadar gas O₂ dalam satu minggu juga diambil pada tanggal 01 Maret 2018 sampai tanggal 07 Maret 2018 waktu pengukurannya diambil per jam yaitu dari pukul 00:00 WIB sampai pukul 23:00 WIB tiap harinya. Data hasil pengukuran dapat dianalisis secara grafik dan statistik, Setelah dilakukan analisis secara statistik didapatkan nilai rata-rata, nilai maksimum dan nilai

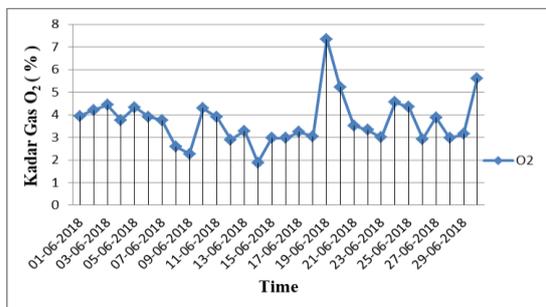
minimum sedangkan secara grafik dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Hasil Pengukuran satu minggu

Pada Gambar 13 dapat diungkapkan bahwa hasil pengukuran kadar gas O₂ yang diperoleh selalu mengalami perubahan. Perubahan tersebut terlihat saat hasil pengukuran berubah dari rendah ke tinggi dan dari tinggi ke rendah, walaupun perubahannya tidak terlalu terlihat tetapi ada nilai yang meningkat terlalu tinggi. Nilai maksimum pada hasil pengukuran tanggal 01 Maret 2018 sampai tanggal 07 Maret 2018 adalah 18.67 % hampir melebihi range nilai yang ditetapkan yaitu dapat dilihat pada tanggal 06 Maret 2018 pukul 07:00 WIB dan nilai minimumnya 4.75 % terjadi pada tanggal 01 Maret 2018 pukul 00:00 WIB, nilai rata-rata dari hasil pengukuran adalah 6.81 %. Dapat dikatakan bahwa hasil pengukuran pada tanggal 01 Maret 2018 sampai tanggal 07 Maret 2018 berada diantara range nilai yang ditetapkan.

Data hasil pengukuran kadar gas O₂ menggunakan Gas Analyzer inlet kiln 5W1A50A1 dapat dianalisis dalam waktu satu bulan. Data hasil pengukuran dalam satu bulan ini diambil sampel nya yaitu pada tanggal 01 April 2018 sampai 30 April 2018. Data hasil pengukuran dapat dianalisis secara grafik dan statistik, Setelah dilakukan analisis secara statistik didapatkan nilai rata-rata, nilai maksimum dan nilai minimum sedangkan analisis secara grafik dapat diketahui dari Gambar 14.

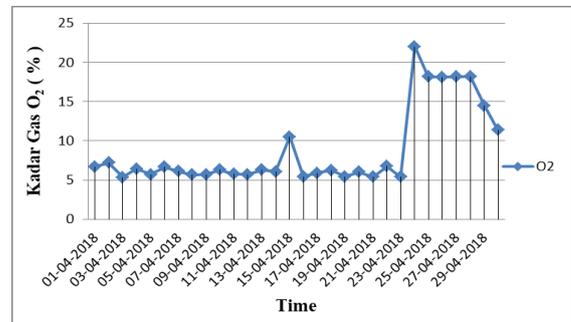


Gambar 14. Hasil Pengukuran satu bulan

Pada Gambar 14 dapat diterangkan bahwa hasil pengukuran kadar gas O₂ yang diperoleh selalu mengalami perubahan. Perubahan tersebut terlihat saat hasil pengukuran berubah dari rendah ke tinggi dan dari tinggi ke rendah, bahkan ada hasil pengukuran yang meningkat melebihi nilai batas

ambang. Nilai maksimum pada hasil pengukuran tanggal 01 April 2018 sampai tanggal 30 April 2018 adalah 22 % berada diatas range nilai yaitu dapat dilihat pada tanggal 24 April 2018, nilai minimumnya 5.35 % yang terjadi pada tanggal 03 April 2018, nilai rata-rata dari hasil pengukuran adalah 8.77 %. Dapat dikatakan bahwa hasil pengukuran pada tanggal 01 April 2018 sampai tanggal 30 April 2018 masih berada diantara range nilai yang ditetapkan.

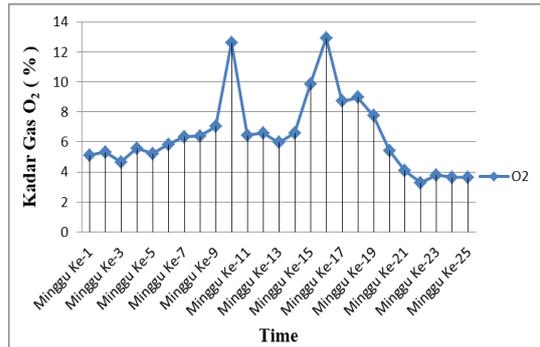
Sampel hasil pengukuran kadar gas O₂ dalam satu bulan juga diambil pada tanggal 01 Juni 2018 sampai tanggal 30 Juni 2018 waktu pengukurannya diambil per hari. Data hasil pengukuran dapat dianalisis secara grafik dan statistik, Setelah dilakukan analisis secara statistik didapatkan nilai rata-rata, nilai maksimum dan nilai minimum sedangkan secara grafik dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Hasil Pengukuran satu bulan

Pada Gambar 15 dapat dijelaskan bahwa hasil pengukuran kadar gas O₂ yang diperoleh selalu mengalami perubahan. Perubahan tersebut terlihat saat hasil pengukuran berubah dari rendah ke tinggi dan dari tinggi ke rendah. Nilai maksimum pada hasil pengukuran tanggal 01 Juni 2018 sampai tanggal 30 Juni 2018 adalah 7.34 % dapat dilihat pada tanggal 19 Juni 2018, nilai minimumnya 1.88 % terjadi pada tanggal 14 Juni 2018 dan nilai rata-rata dari hasil pengukuran adalah 3.71 %. Dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran pada tanggal 01 Juni 2018 sampai tanggal 30 Juni 2018 berada diantara range nilai yang ditetapkan.

Data hasil pengukuran kadar gas O₂ menggunakan Gas Analyzer inlet kiln 5W1A50A1 dapat dianalisis dalam waktu 6 bulan. Data hasil pengukuran dalam satu hari ini diambil sampel nya yaitu pada tanggal 09 Januari 2018 sampai 10 Juli 2018 tetapi waktu pengukuran yang diambil yaitu per minggu tiap bulannya selama 25 minggu. Data hasil pengukuran dapat dianalisis secara grafik dan statistik, Setelah dilakukan analisis secara statistik didapatkan nilai rata-rata, nilai maksimum dan nilai minimum sedangkan secara grafik. Analisis secara grafik lebih jelas karena waktu pengukurannya juga lama dibanding dengan pengukuran-pengukuran sebelumnya yang hanya satu hari, satu minggu, dan satu bulan. Supaya lebih jelas hasil analisa grafik dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Hasil Pengukuran 6 bulan

Pada gambar 16 dapat diungkapkan bahwa hasil pengukuran kadar gas O₂ yang diperoleh selalu mengalami perubahan. Perubahan tersebut terlihat saat hasil pengukuran berubah dari rendah ketinggian dan dari tinggi kerendah. Nilai maksimum pada hasil pengukuran tanggal 09 Januari 2018 sampai tanggal 10 Juli 2018 adalah 12.91 % yaitu dapat dilihat pada minggu ke-16, nilai minimumnya 3.27 % terjadi pada minggu ke-22 dan nilai rata-rata dari hasil pengukuran adalah 6.46 %. Dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran selama 6 bulan dari tanggal 09 Januari 2018 sampai tanggal 10 Juli 2018 berbeda antara range nilai yang ditetapkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap Gas Analyzer Inlet Kiln 5W1A50A1 dan hasil pengukuran yang telah dilakukan maka dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Gas Analyzer inlet kiln 5W1A50A1 type Magnos 7G merupakan salah satu peralatan instrumen yang digunakan untuk mengukur Kadar Gas O₂ tujuan dari pemakaian Gas Analyzer inlet kiln 5W1A50A1 ini yaitu sebagai safety pada pabrik indarung V.
2. Kadar gas O₂ merupakan nilai dari hasil pengukuran dengan menggunakan Gas Analyzer Inlet Kiln Type Magnos 7G yang telah dilakukan analisis dan dikonvensi datan kedalam parsen.
3. Berdasarkan Dari data hasil pengukuran yang diperoleh selama 6 bulan yaitu pada tanggal 09 Januari 2018 sampai tanggal 10 Juli 2018 yang dilakukan analisa dalam waktu satu hari, satu minggu, satu bulan dan 6 bulan bahwa rata-rata dari hasil pengukuran kadar gas O₂ masih berada antara range nilai yang ditetapkan. Nilai maksimum dari hasil pengukuran ada yang diatas range yang ditetapkan tetapi hanya satu kali sehingga tidak terlalu berpengaruh. Nilai minimum dari hasil pengukuran pada kadar gas O₂ yaitu nol umumnya terjadi pada pukul 00:00 WIB sampai pukul 06:00 WIB

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nebath, Evert. Pang, David. 2014. *Rancang Bangun Alat Pengukur Gas Berbahaya CO Dan CO2 di Lingkungan Industri Evert*. E-Journal Teknik Elektro dan Komputer (2014), ISSN : 2301-8402 : Manado
- [2] Rohmawati, Ida. Dzulkifli. 2017 . *Analisis Kandungan Oksigen pada Gas Analyzer dengan Menggunakan Detektor Paramagnetik di Preheater Pabrik Tuban 3 PT. Semen Indonesia (PERSERO) TBK*. Volume 06 Nomor 02. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI)*
- [3] Bayu Agung Wicaksono, Anggit Murdani. 2016. *Pembuatan Gas Analyzer dan Analisis Akurasi Sensor Oksigen dengan Variasi Perubahan Panjang Selang*. Politeknik Negeri Malang. Malang
- [4] Fernando, Benhard. Suprianto, Amir. Suciyati, Sri Wahyu. 2013. *Realisasi Alat Ukur Karbon Monoksida (CO) pada Gas Buang Kendaraan Bermotor Berbasis Sensor Gas TGS 2201 dan Mikrokontroler Atmega8535*. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*. Vol, 01 : Universitas Lampung
- [5] Whitney. 1960. *The elements of Research*, Asian Eds. Osaka: Overseas Book Co
- [6] Maeda, Dkk. 1989. *Paramagnetic Oxygen Analyzer*. Paten : Amerika Serikat
- [7] Nazir, Mohammad. 2005. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.