

ANALISA KERUSAKAN MAIN CONTROL VALVE PADA INSTALASI PIPA AIR

Arief Baharsah¹⁾, Moch Yunus²⁾, Didi Suryana³⁾

^{1,2,3)} Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya Jl. Sriwijaya Negara, Bukit Besar, Bukit Lama, Ilir Barat I, Bukit Lama, Ilir Bar. I, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30139

*Penulis korespondensi: larsabaharsyah@yahoo.co.id

ABSTRAK

Setelah analisa dan perawatan pada main control valve, diketahui bahwa penyebab terjadinya kegagalan pada Part valve. Untuk mengetahui penyebab terjadinya kegagalan pada komponen tersebut, harus dilakukan penelitian dan pengumpulan data. Data yang akan digunakan diperoleh dari proses disassembling (pembongkaran) dan observasi terhadap kedua komponen tersebut, studi literature dan wawancara dengan mekanik yang bersangkutan. Setelah proses pengumpulan data, ditemukan sebuah scratch (goresan) pada inner parts dapat mengakibatkan terjadinya kegagalan fungsi pada valve. Kasus ini kemungkinan disebabkan mengalami overheating dan kontaminasi dari oil. Dan untuk mencegah terjadinya kegagalan fungsi di waktu mendatang.

Kata Kunci : main control valve, scratch

1. PENDAHULUAN

Negara republik indonesia adalah negara tropis yang memiliki banyak kekayaan yang melimpah seperti minyak bumi, gas alam, dan bahan-bahan material lainnya yang terkandung didalam bumi. Dengan kondisi geografis dan meteorologi alamnya yang terdiri dari pegunungan dan lautan, dimana gas dan minyak bumi menjadi prioritas utama untuk di kelola dan dikembangkan demi kemajuan bangsa dan negara, sehingga diperlukan pemanfaatan dan pengolahan secara profesional.

PT. Pertamina merupakan salah satu perusahaan BUMN yang bergerak dalam pengelolaan dan pengembangan sumber daya alam di indonesia khususnya pada bidang perminyakan terbesar di indonesia, baik kegiatan pengelolaan maupun pemasaran, diantara kegiatan tersebut saling berhubungan erat satu sama lainnya guna menunjang kebutuhan air Bagi seluruh rakyat indonesia. Kita ketahui bahwa dalam bidang perindustrian sangat dibutuhkan pekerja-pekerja yang ahli didalam bidangnya masing-masing, didalam industri-industri baik skala kecil, menengah, maupun skala besar sangat banyak kita jumpai control Valve (katup) yang berfungsi untuk membuka dan menutup saluran berupa minyak, air, udara serta gas. Setiap peralatan-peralatan yang digunakan dalam industri-industri tidaklah selalu dalam keadaan baik. Namun pada sewaktu-waktu akan mengalami kerusakan atau tidak berfungsi secara maksimal dan salah satu contoh peralatan yang penting dalam mendukung jalannya operasional pada kilang Pertamina refinery unit III adalah komponen valve sebagai aliran instalasi pipa air penunjang proses produksi air kotor juga dapat

membahayakan kesehatan manusia dan menyebabkan kerusakan lingkungan.

Tingginya kadar nikel dalam jaringan tubuh manusia bisa mengakibatkan munculnya berbagai efek samping yaitu akumulasi Ni pada kelenjar pituitari yang bisa mengakibatkan depresi sehingga mengurangi sekresi hormon prolaktin dibawah normal. Akumulasi Ni pada pankreas bisa menghambat sekresi hormon insulin (Widowati, 2008). Aluminium ialah unsur kimia. Lambang aluminium ialah *Al*, dan nomor atomnya 13.

Aluminium ialah logam paling berlimpah. Aluminium bukan merupakan jenis logam berat, namun merupakan elemen yang berjumlah sekitar 8% dari permukaan bumi dan paling berlimpah ketiga. Aluminium terdapat dalam penggunaan aditif makanan, antasida, buffered aspirin, astringents, semprotan hidung, antiperspirant, air minum, knalpot mobil, asap tembakau, penggunaan aluminium foil, peralatan masak, kaleng, keramik, dan kembang api. Aluminium merupakan konduktor listrik yang baik. Dapat ditempa menjadi lembaran, ditarik menjadi kawat dan diekstrusi menjadi batangan dengan bermacam-macam penampang. Tahan korosi. Aluminium digunakan dalam banyak hal. Kebanyakan darinya digunakan dalam kabel bertegangan tinggi. Juga secara luas digunakan dalam bingkai jendela dan badan pesawat terbang. Ditemukan di rumah sebagai panci, botol minuman ringan, tutup botol susu dsb. Aluminium juga digunakan untuk melapisi lampu mobil dan kuningin.

Kuningin adalah paduan logam tembaga dan logam seng dengan kadar tembaga antara 60-96% massa. Dalam perdagangan dikenal 2 jenis kuningin, yaitu: Kawat kuningin (*brass wire*) kadar tembaga antara 62-95% Pipa kuningin (*seamless brass tube*) kadar tembaga antara 60-90%

(Sumber: Dep.PU, 1985) Plat kuningan (*brass sheet*) kadar tembaga antara 60-90%. Tembaga dalam kuningan membuat kuningan bersifat antiseptik, melewati efek oligodinamis. Contohnya, gagang pintu yang terbuat dari kuningan dapat mendisinfeksi diri dari banyak bakteri dalam waktu 8 jam. Efek ini penting dalam rumah sakit, dan berguna dalam banyak konteks.

Baja adalah logam paduan, logam besi sebagai unsur dasar dengan beberapa elemen lainnya, termasuk karbon. Kandungan unsur karbon dalam baja berkisar antara 0.2% hingga 2.1% berat sesuai grade-nya. Elemen berikut ini selalu ada dalam baja: karbon, mangan, fosfor, sulfur, silikon, dan sebagian kecil oksigen, nitrogen dan aluminium. Selain itu, ada elemen lain yang ditambahkan untuk membedakan karakteristik antara beberapa jenis baja diantaranya: mangan, nikel, krom, molybdenum, boron, titanium, vanadium dan niobium. Dengan memvariasikan kandungan karbon dan unsur paduan lainnya, berbagai jenis kualitas baja bisa didapatkan. Fungsi karbon dalam baja adalah sebagai unsur penguat dengan mencegah dislokasi bergeser pada kisi kristal (*crystal lattice*) atom besi. Baja karbon ini dikenal sebagai baja hitam karena berwarna hitam, banyak digunakan untuk peralatan pertanian misalnya sabit dan cangkul. Penambahan kandungan karbon pada baja dapat meningkatkan kekerasan (*hardness*) dan kekuatan tariknya (*tensile strength*), namun di sisi lain membuatnya menjadi getas (*brittle*) serta menurunkan keuletannya (*ductility*). Baja merupakan komponen utama pada bangunan, infrastruktur, kapal, mobil, mesin, perkakas, dan senjata.

Teflon adalah bahan sintetik yang sangat kuat, umumnya berwarna putih. Teflon tahan terhadap panas sampai kira-kira 250°C. Di atas 250°C teflon mulai melunak, di dalam api akan meleleh dan sulit menjadi arang. Berat jenisnya kira-kira 2,2 g/cm³. Teflon tidak tahan terhadap larutan alkali hidroksida. Juga kurang tahan terhadap hidrokarbon yang mengandung klor. Teflon digunakan sebagai bahan penyekat, misalnya untuk kotak penyekat (*stuffing box*), cincin geser (sifat geseran dapat diperbaiki dengan Bagian-Bagian alat dari teflon menambahkan graft ke dalamnya). Digunakan juga untuk cincin O atau O-ring, untuk gasket konsentrik dengan diberi bahan lunak (sebab teflon tidak begitu elastis), alat-alat yang kecil, pipa, slang selubung pipa.

Cast Iron Secara umum Besi Tuang (*Cast Iron*) adalah Besi yang mempunyai Carbon content 2.5% – 4%. Oleh karena itu Besi Tuang yang kandungan karbonnya 2.5% – 4% akan mempunyai sifat mampu lasnya (*weldability*) rendah. Karbon dalam Besi Tuang dapat berupa sementit (Fe_3C) atau biasa disebut dengan Karbon Bebas (*grafit*). Perlu di ketahui juga kandungan fosfor dan sulfur dari material ini sangat tinggi dibandingkan baja.

Stainless steel Baja tahan karat atau lebih dikenal *Stainless steel* ialah senyawa besi yang mengandung sekitar 10% Kromium mencegah proses pengkaratan logam. Kemampuan tahan karat diperoleh dari terbentuknya lapisan film oksida Kromium, dimana lapisan oksida ini menghalangi proses oksidasi besi membuat baja ini tidak bisa berkarat. Stainlees pun banyak macamnya ada 201, 304, 316 dan lain lain semakin tinggi serinya maka stainlees ini akan semakin bagus dan tahan lama. Perawatan Stainlees pun sangat mudah tidak seperti besi yang harus di cat atau di chrome Stainlees ini hanya perlu di lap untuk mengembalikan kilapnya seperti baru. tetapi apabila terjadi penggoresan pada Stainleesnya anda tidak perlu khawatir karna Stainlees ini hanya perlu di poles untuk menjadikan Stainlees ini kembali kilap seperti semula. Stainless steel juga dikenal dengan nama lain seperti CRES atau baja tahan korosi, baja Inox. Komponen stainless steel adalah Besi, Krom, Karbon, Nikel, Molibdenum dan sejumlah kecil logam lainnya. Komponen ini hadir dalam proporsi yang bervariasi dalam varietas yang berbeda. Dalam stainless steel, kandungan Krom tidak boleh kurang dari 11%.

Logam Nikel (Ni), Pemeriksaan Nikel ditemukan oleh Cronstedt pada tahun 1751 dalam mineral yang disebutnya kupfernichel (*nikolit*). Nikel adalah unsur kimia metalik dalam tabel periodik yang memiliki simbol Ni dan nomor atom 28. Nikel mempunyai sifat tahan karat. Dalam keadaan murni, nikel bersifat lembek, tetapi jika dipadukan dengan besi, krom, dan logam lainnya, dapat membentuk baja tahan karat yang keras. Perpaduan nikel, krom dan besi menghasilkan baja tahan karat (*stainless steel*) yang banyak diaplikasikan pada peralatan dapur (*sendok* dan peralatan memasak), ornamen-ornamen rumah dan gedung, serta komponen industri. Nikel merupakan komponen yang ditemukan banyak dalam meteorit dan menjadi ciri komponen yang membedakan meteorit dari mineral lainnya. Meteorit besi atau siderit, dapat mengandung alloy besi dan nikel berkadar 5-25%. Nikel diperoleh secara komersial dari pentlandit dan pirotit di kawasan Sudbury Ontario, sebuah daerah yang menghasilkan 30% kebutuhan dunia akan nikel. Deposit nikel lainnya ditemukan di Kaledonia Baru, Australia, Cuba, dan Indonesia.

Efek Toksik Nikel adalah logam yang banyak ditemukan di berbagai produk, baik dari HP sampai ke perhiasan dan bahkan ditemukan juga di kepala ikat pinggang, dan logam ini sangat sering menimbulkan radang pada kulit akibat kontak, demikian penelitian yang dilakukan oleh Mayo Clinic di Amerika.

Pada umumnya, orang bisa terpapar Ni di tempat kerja dalam produksi atau proses yang menggunakan bahan Ni atau bisa juga melalui kontak dengan perhiasan yang mengandung Ni,

stainless steel, serta peralatan masak yang mengandung Ni atau berbahan asam tembakau.

Paparan nikel (Ni) bisa terjadi melalui inhalasi, oral, dan kontak kulit. Reaksi Ni dan karbonmonoksida (CO) menghasilkan nikel karbonil (Ni[CO]4) yang bisa terurai menjadi Ni dan CO pada pemanasan 200o C. Proses tersebut merupakan metode yang mudah untuk pemurnian Ni. Nikel karbonil bersifat lebih toksik dan bisa mengganggu kesehatan masyarakat dibandingkan senyawa nikel lainnya dikarenakan nikel karbonil berbentuk cairan yang mudah menguap (volatile liquid) dan banyak digunakan dalam berbagai industri sehingga risiko manusia terkontaminasi nikel karbonil sangat tinggi. Gejala awal dari paparan Ni(CO)4 berupa sakit kepala, mual, muntah, epigastrik, sakit dada, yang disertai gejala batuk-batuk, hiperpne, sianosis, sakit lambung dan usus, serta keadaan lemah. Gejala-gejala tersebut bisa disertai berbagai gejala demam, leukosistosis, dan pneumonia yang parah, kegagalan pernafasan, kadang-kadang edema serebral, yang kemudian dapat mengakibatkan kematian. Berdasarkan

hasil autopsi terhadap korban yang meninggal akibat paparan Ni(CO)4, diketahui bahwa kadar Ni tertinggi adalah di paru-paru selanjutnya dalam jumlah rendah terdapat di ginjal, hati, dan otak.

Paparan akut Ni dosis tinggi melalui inhalasi bisa mengakibatkan kerusakan berat pada paru-paru dan ginjal serta gangguan gastrointestinal berupa mual, muntah, dan diare. Berdasarkan uji toksisitas akut pada hewan, diketahui bahwa tingkat toksisitas bervariasi dipengaruhi oleh tingkat kelarutan senyawa Ni. Senyawa larut seperti nikel asetat lebih toksik dibandingkan senyawa Ni yang tidak larut, seperti nickel powder.

Paparan Ni lewat kulit secara kronis bisa menimbulkan gejala, antara lain dermatitis nikel berupa eksema (kulit kemerahan, gatal) pada jari-jari, tangan, pergelangan tangan, serta lengan. Paparan kronis Ni secara inhalasi bisa mengakibatkan gangguan pada alat pernafasan, berupa asma, penurunan fungsi paru-paru, serta bronkitis. Paparan inhalasi nikel oksida, nikel subsulfida, nikel sulfat heptahidrat pada hewan uji bisa mengakibatkan munculnya gangguan paru-paru dan gangguan sistem imunitas.

2. BAHAN DAN METODA

2.1 Diagram Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan adalah mengetahui bagaimana Uji Karakteristik Tentang Pengaruh Kegagalan Fungsi pada Bagian Main Control Valve Selain itu, studi pustaka dan pengambilan data dilakukan dalam upaya melengkapi bahan kajian penelitian ini.

2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini yang dilaksanakan di workshop Pertamina RU III

Berdasarkan Hasil penelitian "ANALISA KERUSAKAN MAIN CONTROL VALVE PADA INSTALASI PIPA AIR" Letak kegagalan fungsi yang terjadi pada control valve adalah pada komponen valve tepatnya pada komponen disc seat yang mengalami scratch. Penyebab terjadinya kegagalan fungsi yang terjadi pada control valve adalah kondisi dari oil yang digunakan pada unit tersebut telah melewati batas umur pemakaian, menurunnya Kelembaban Dan Keseimbangan oil serta terdapat berbagai contamine yang berpotensi mengakibatkan kerusakan pada parts dari control valve.

2.3 Alat dan Bahan

Alat uji dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : Toolkit, Pompa Tes bench wrench

2.4 Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini meliputi, pengamatan, pengujian, dan pengolahan data

- **Prosedur Pengambilan Data**

Prosedur ini merupakan pengujian alat yang dimana kita mengetahuinya dan menganalisis valve yang meliputi pengambilan data : Persiapan alat uji Masukan benda yang akan di uji. Lakukan proses sistem kemudian ukur tekanan Setelah angka-angka yang dibutuhkan didapat kemudian dilanjutkan dengan proses pengolahan data

- **Analisa Dan Pengolahan Data**

Data-data yang sudah didapat kemudian disusun dan diolah untuk menghasilkan performansi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kegagalan Langkah Dapat Merusak Valve

Deskripsi dari terjadinya kerusakan, Informasi berkaitan seperti desain komponen, jenis material, sifat material, fungsi komponen. Pemeriksaan visual, (pengamatan yang dilakukan ditempat kejadian). Sifat-sifat material, (biasanya dengan pengujian kekerasan sudah cukup untuk mengetahui). Pemeriksaan awal komponen yang mengalami kerusakan (pengamatan visual).



Gambar 1. Main Control Valve dan Aliran Control Valve

3.2 Indikasi Kerusakan Main Control Valve

Kegagalan yang ditemukan adalah sebagai berikut: *Control Valve* tidak menutup dengan benar *Kebocoran* pada Disc dan baut *packing*.

3.3 Hasil Analisa Kerusakan bagian/internal Control Valve part

Tabel 1. Analisa Kerusakan Valve

No.	Kerusakan	Analisa	Solusi
1	Steam dan baut packing terjadi bocor	1. Baut kendur akibat getaran yang terjadi pada saat pengoperasian	• Menggunakan Ring pegas
		2. Terjadi keretakan pada baut akibat terjadinya korosi	• Ganti dengan baut packing yang baru
2	Control Valve tidak menutup dengan benar	Terjadinya goresan pada seat akibat gesekan dan tekanan pada aliran air	• Lapping seat dengan campuran minyak dan lapping compound
3	Packing	Packing adalah komponen pada valve yang paling jarang terjadi kegagalan, apabila terjadi kegagalan faktor utamanya karena telah melewati batas usia pakai	• Ganti dengan packing yang baru
4	Seat	Sering terjadinya kesulitan untuk mengeluarkan seat dari body	Untuk mengeluarkan seat, tergantung konstruksi bodynya. • Kebanyakan valve menyediakan space untuk akses top-entry. Seat yang terpasang dapat dilepaskan dengan tool yang biasa.
5	Poros	Terdapat goresan, galling atau scoring akibat kesalahan dan faktor tekanan aliran air pada packing.	• Jika goresan kecil cukup di lapping dengan campuran minyak dan lapping compound
6	Ada kerusakan	Control Valve dalam kondisi baik, akan tetapi dalam pengoperasiannya selalu menghasilkan hasil yang tidak maksimal	• Bongkar valve dan ganti pada bagian yang mengalami kerusakan

Tabel Analisa Kerusakan Valve

Pengujian tekanan (*pressure test*). Proses ini merupakan langkah akhir untuk menentukan kelayakan control valve untuk digunakan. Peralatan Pengujian Tekanan yang Digunakan meliputi : Peralatan pengujian Hidrostatik yang meliputi Pompa, test bench dan peralatan ukurnya.



Gambar 2. Pengujian Valve

• **Penanganan Valve**

Penanganan pada valve, Simpan *valve* di tempat yang kering dan bersih, rongga-rongga *inlet* dan *outlet* harus dalam keadaan tertutup Perhatikan apakah kondisi *flange* masih baik ketika memasang, gunakan jenis gasket yang sesuai Pastikan tanda panah pada *body* searah dengan arah aliran fluida pada pipa, jangan terbalik *valve* ini mempunyai fungsi yang sama tetapi prinsip kerjanya berbeda).

3.5 Data hasil pengujian Valve

adaupun data sub pengujian yang telah diambil selama 2 hari adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Uji Test Control Valve Normal Valve 12"#300

Test Press	Class 300		Test Medium
	PSI	Bar	
Back seat	800	55	Test Air
Seat scratch.	800	55	
Seat scratch.	80	6	Test Udara

3.4 Pembahasan

- **Pengujian Control Valve**

Test Press	Class 300		Test Medium
	PSI	Bar	
Back seat	600	45	Test Air
Seat scratch.	600	45	
Seat scratch.	67	5	Test Udara

Tabel 4.4 Uji Test Control Valve Mengalami Kerusakan 12" # 300

4. KESIMPULAN

Langkah perawatan serta tindakan pencegahan yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya kegagalan fungsi pada control valve adalah dengan melakukan pemeriksaan kebocoran pada bagian komponen. Menjaga kondisi komponen ketika disimpan di warehouse dengan cara melakukan isolasi pada lubang-lubang atau celah yang memungkinkan masuknya debu pasir dan contamine lain, melakukan periodic service sesuai dengan prosedur yang telah direkomendasikan oleh pabrik serta menjaga kondisi oil agar tetap bersih dan tidak mengalami overheat.

DAFTAR PUSTAKA

1. <http://eryhartoyo.wordpress.com/2012/08/14/jenis-jenis-valve/>
2. <http://galihinstrument.blogspot.co.id/2012/08/control-valve.html>
3. <http://www.kitomaindonesia.com/article/22/valve-solenoid-valve-jenis-valve-fungsi-valve>
4. <http://kontrolmekanikjurusanuku.blogspot.com/2012/08/jenis-jenis-control-valve-dan.html>
5. <http://www.noltime.com/jenis-jenis-valve-atau-kerangan-diatas-kapaltanker.html/comment-page-1>

