

- Word Count: 1489

Plagiarism Percentage

13%

sources:

- 1 7% match (Internet from 01-Aug-2017)
http://suwondobank.blogspot.com/2010_06_01_archive.html
- 2 2% match (Internet from 26-Feb-2015)
<http://digilib.its.ac.id/ITS-Article-99110150000055/35999>
- 3 2% match (Internet from 01-Oct-2016)
<http://cewekcwowokcantik.blogspot.com/2016/01/167-kumpulan-skripsi-teknik-mesin.html>
- 4 2% match (Internet from 30-Dec-2017)
<http://doczz.com.br/doc/138399/engenharia-mec%C3%A2nica---pr%C3%B3-reitoria-de-gradua%C3%A7%C3%A3o-ufscar>

paper text:

Seminar Nasional Teknik Mesin 9 14 Agustus 2014, Surabaya

2

APLIKASI SUSTAINABLE PRODUCT DEVELOPMENT DALAM OPTIMASI JUMLAH BAUT PADA SAMBUNGAN RESERVOIR TEKAN PIPA HYDRANT DENGAN MENGGUNAKAN FINITE ELEMENT APPLICATION Willyanto Anggono¹), Ninuk Jonoadji²), Ricky Subiyanto³), Michael Surya Chandra Tanoto⁴) Jurusan Teknik Mesin Universitas Kristen Petra^{1,2,3,4}) Jalan. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Indonesia^{1,2,3,4}) Phone: 0062-31-8439040, Fax: 0062-31-84176581,2) E-mail : willy@petra.ac.id¹)

ABSTRAK Hydrant merupakan komponen utama yang sangat penting dalam suatu bangunan yang berfungsi untuk memadamkan api jika terjadi kebakaran. Pada sistem perpipaan hydrant, terdapat sambungan-sambungan yang bertujuan untuk mempermudah pemasangan dan penataan dan akan dapat menimbulkan permasalahan jika tidak direncanakan dengan baik. Terdapat dua cara penyambungan yang biasanya digunakan dalam pemasangan sambungan perpipaan hydrant yaitu pengelasan dan penyambungan menggunakan baut. Pada sistem perpipaan dengan menggunakan sambungan baut, sistem hydrant terhubung dengan suatu sistem perpipaan yang terdapat penghubung-penghubung (flens) dan suatu sistem pengikat baut dan mur antara satu pipa dengan pipa lainnya. Penyambungan dengan menggunakan baut lebih fleksibel tetapi memiliki kekurangan yang sangat fatal jika tidak didesain dengan baik yaitu masalah kebocoran sambungan pada flens yang dibaut. Pada awalnya tingkat kebocoran yang terjadi adalah sangat kecil tetapi jika dibiarkan terus-menerus akan membesar dan dapat membahayakan orang-orang yang berada disekitar sambungan itu maupun semua orang dalam bangunan tersebut.

Permasalahan diatas disebabkan karena sambungan yang tidak rapat dan juga cara penyambungan yang dilakukan dengan tidak sempurna sehingga masih terdapat celah (lubang) meskipun kecil. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan optimasi perbandingan diameter flens terhadap

jumlah baut pada sambungan reservoir tekan pipa hydrant dengan menggunakan ANSYS (Finite Element Application)

3

software yang berbasis metode elemen hingga. Dari hasil penelitian yang dilakukan pada optimasi jumlah baut pada sambungan flens 12" pada jumlah baut 12 buah dengan Finite Element Application didapatkan bahwa ukuran baut optimum yang dipergunakan adalah masing-masing 3/4" dan 1" dengan hasil celah maksimum yang terjadi masing-masing sebesar 0.0109 mm dan 0.0107 mm. Proses desain dengan menggunakan ANSYS software (Finite Element Application) sesuai dengan pendekatan sustainable product development atau pengembangan produk yang berkesinambungan dan dapat mengurangi biaya, waktu serta penggunaan material. Kata kunci: Hydrant, Flens, Finite Element Application. Sustainable Product development. 1. PENDAHULUAN kecil. Berdasar permasalahan tersebut maka perlu dilakukan penelitian optimasi perbandingan diameter flens terhadap Hydrant merupakan komponen utama yang sangat

jumlah baut pada sambungan reservoir tekan pipa hydrant.

3

penting dalam suatu bangunan yang berfungsi untuk memadamkan api jika terjadi kebakaran. Pada sistem perpipaan hydrant, terdapat sambungan-sambungan yang bertujuan untuk mempermudah pemasangan dan penataan dan akan dapat menimbulkan permasalahan jika tidak direncanakan dengan baik. Terdapat dua cara penyambungan yang biasanya digunakan dalam pemasangan sambungan perpipaan hydrant yaitu pengelasan dan penyambungan menggunakan baut. Pada sistem perpipaan dengan menggunakan sambungan baut, sistem hydrant terhubung dengan suatu sistem perpipaan yang terdapat penghubung-penghubung (flens) dan suatu sistem pengikat baut dan mur antara satu pipa dengan pipa lainnya. Penyambungan dengan menggunakan baut lebih fleksibel tetapi memiliki kekurangan yang sangat fatal jika tidak didesain dengan baik yaitu masalah kebocoran sambungan pada flens yang dibaut. Pada awalnya tingkat kebocoran yang terjadi adalah sangat kecil tetapi jika dibiarkan terus-menerus akan membesar dan dapat membahayakan orang-orang yang berada disekitar sambungan itu maupun semua orang dalam bangunan tersebut. Permasalahan diatas disebabkan karena sambungan yang tidak rapat dan juga cara penyambungan yang dilakukan dengan tidak sempurna sehingga masih terdapat celah (lubang) meskipun Gambar 1. Reservoir Tekan Pipa Hydrant D-47

Seminar Nasional Teknik Mesin 9 14 Agustus 2014, Surabaya

2

Gambar 2. Pressure gauge pada Reservoir Tekan Pipa Hydrant 2. KAJIAN PUSTAKA Terdapat dua cara penyambungan yang biasanya digunakan dalam pemasangan sambungan perpipaan Hydrant yaitu pengelasan dan penyambungan menggunakan baut. Pada sistem perpipaan dengan menggunakan sambungan baut, sistem Hydrant terhubung dengan suatu sistem perpipaan yang terdapat penghubung-penghubung (flens) dan suatu sistem pengikat baut dan mur antara satu pipa dengan pipa lainnya. Pada diameter luar dari baut, panjangnya, dan tingkat ulir juga penting untuk faktor yang perlu dipertimbangkan.

Bahan dari baut harus membuat cukup kuat untuk bisa menahan secara tepat beban baut yang terjadi. Mur mempunyai keterikatan penuh dengan ulir pada baut.

Dalam perhitungan tegangan dan regangan, ANSYS software menggunakan metode elemen hingga. Dengan metode ini suatu struktur elastik kontinu dibagi-bagi (discretized) menjadi beberapa substruktur (disebut elemen). Kemudian dengan menggunakan matriks, defleksi dari tiap titik (node) akan dihubungkan dengan pembebanan, properti material, properti geometrik. Analisa elemen hingga dilakukan dengan menggunakan ANSYS software. Dalam ANSYS software langkah analisa dibagi menjadi tiga bagian utama yaitu: Preprocessor (pemodelan benda yang akan dianalisa, penentuan jenis material, pemilihan tipe elemen, meshing, dan juga aplikasi beban), Solution (dilakukan perhitungan terhadap permasalahan yang telah didefinisikan), General Postprocessor (menampilkan perhitungan secara visual dalam bentuk kontur tegangan dan regangan).

1

Beberapa tipe elemen yang digunakan dalam software ANSYS antara lain adalah shell elements, plane elements dan solid elements. Meshing adalah suatu proses pembagian atau diskretisasi suatu struktur menjadi beberapa substruktur. 3. METODE PENELITIAN Pada penelitian ini dilakukan metodologi penelitian seperti terlihat pada Gambar 3. Gambar 3. Metode Penelitian 4. HASIL DAN ANALISA Sebelum melakukan penelitian simulasi dengan bantuan ANSYS software, dilakukan penentuan beberapa titik-titik (node) pada bagian lintasan lingkaran pada lubang baut pengunci. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan nilai displacement yang terjadi pada beberapa bagian titik (node) dari lintasan lingkaran tersebut. Pengambilan titik-titik (node) observasi yang dilakukan untuk model pertama dapat dilihat pada Gambar 4 dan besar total displacement yang terjadi pada masing-masing titik (node) dihitung dengan menjumlahkan besar displacement yang terjadi pada blindflens dan besar displacement yang terjadi pada flens pada pipa. Pada permodelan, model yang telah dibuat dilakukan meshing seperti terlihat pada Gambar 5 dan Gambar 6. Setelah proses meshing, langkah berikutnya adalah memberikan tekanan kerja pada benda yang disimulasi dan selanjutnya setelah proses perhitungan komputer selesai, komputer akan menampilkan besar displacement yang terjadi ke arah sumbu z melalui kontur warna seperti terlihat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8. D-48 Gambar 4. Posisi Titik Observasi Blindflens dan Flens pada Pipa

Seminar Nasional Teknik Mesin 9 14 Agustus 2014, Surabaya

2

Gambar 7. Displacement pada Blindflens Gambar 8. Displacement untuk Flens pada Pipa Analisa Permodelan Flens 12 hole dan 0,75" bolt Berdasarkan tahapan-tahapan yang telah ada sebelumnya didapat hasil analisa yang terjadi pada 7 titik yang sudah ada pada permodelan sebelumnya. Besar total displacement yang terjadi pada masing-masing titik (node) dihitung dengan menjumlahkan besar displacement yang terjadi pada blindflens dan flens pada pipa. Besar displacement total yang terjadi pada masing-masing titik (node) dapat dilihat pada tabel 1. Hasil tersebut dapat juga dilihat dalam bentuk grafik seperti pada gambar 9. Tabel 1. Total Displacement yang terjadi pada 7 titik (node) untuk Flens 12 hole dan 0,75"

Gambar 5. Meshing untuk Blindflens Gambar 9. Total Displacement untuk Flens 12 hole dan Gambar 6. Meshing untuk Flens pada Pipa 0,75" D-49

Seminar Nasional Teknik Mesin 9 14 Agustus 2014, Surabaya

2

Analisa Permodelan Flens 12 hole dan 1" bolt Berdasarkan tahapan-tahapan yang telah ada sebelumnya didapat hasil analisa yang terjadi pada 7 titik yang sudah ada pada permodelan sebelumnya. Besar total displacement yang terjadi pada masing-masing titik (node) dihitung dengan menjumlah besar displacement yang terjadi pada blindflens dan flens pada pipa. Besar displacement total yang terjadi pada masing-masing titik (node) dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil tersebut dapat juga dilihat dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 10. Tabel 2. Total Displacement yang terjadi pada 7 titik (node) untuk Flens 12 hole dan 1" Metode Elemen Hingga. Proc. National Seminar on Application and Research in Industrial Technology, 2006, hal 78-86. [4] Logan, D.

L., A First Course in The Finite Element Method, PWS Publishing Company, Boston, 1996.

1

[5]

Pugh, S., Creating Innovative Products Using Total Design, Addison-Wesley Publishing Company, Inc.,

4

USA, 1996. [6]

Pugh, S., Total Design: Integrated Methods for Successful Product Engineering, Addison-Wesley Publishing Company, Inc.,

4

USA, 1991. [7] Subiyanto, R., Optimasi Penggunaan Jumlah Baut pada Hydrant, Universitas Kristen Petra, 2009. [8] Ullman, D. G., The mechanical design process, New York: McGraw-Hill Book Company, 2003. [9] Weenen, J. C. V., Concept, context, and co-operation for sustainable technology. Proc. International Seminar on Design and Manufacture for sustainable development, 2002, hal 3-12. Gambar 10. Total Displacement untuk Flens 12 hole dan 1" 5. KESIMPULAN Dari hasil penelitian yang dilakukan pada optimasi jumlah baut pada sambungan flens 12" pada jumlah baut 12 buah dengan Finite Element Application didapatkan bahwa ukuran baut optimum yang dipergunakan adalah masing-masing adalah 0,75" dan 1" dengan hasil celah maksimum yang terjadi masing-masing sebesar 0.0109 mm dan 0.0107 mm. Proses desain dengan menggunakan ANSYS software (Finite Element Application) sesuai dengan pendekatan sustainable product development atau pengembangan produk yang berkesinambungan dan dapat mengurangi biaya, waktu serta penggunaan material. 6. DAFTAR PUSTAKA [1] Anggono, W., Pisa, B. F., Susilo, S. H., Sustainable Product Design for Motor Cycle

□

Seminar Nasional Teknik Mesin 6, 2011. [2] Anggono, W., "Peningkatan Unjuk Kerja Desain Flexible Shield untuk Pompa Sabun dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga", Jurnal Teknik Mesin, Vol. 6, 2004,hal. 57-64. [3] Anggono, W. Analisa Pengaruh Radius Heads Terhadap Besar Tegangan Maksimum pada Air Receiver Tank Horisontal dengan Menggunakan D-50