

p.ISSN 2303-212X
e.ISSN 2503-5398

Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

JURNAL
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 9

NOMOR 1

HAL.: 1 - 91

JANUARI 2021

JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

VOLUME 9 NOMOR 1

p-ISSN 2303-212X

e-ISSN 2503-5398

JANUARI 2021

DAFTAR ISI

Halaman

PERANCANGAN MESIN MOLEN COR MINI DENGAN KAPASITAS 50 Kg <i>Iskandar Husin, Martin Luther King, Hermanto Ali, Ogik Krisna (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	1 – 7
MANAJEMEN AUDIT ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG SERBAGUNA <i>Letifa Shintawaty, Harry Gunawan (Dosen Teknik Elektro UTP)</i>	8 – 15
ANALISIS PERSEDIAAN OLI SAE 40 DAN OLI SAE 90 (Studi Kasus PT. Surya Cipta Kahuripan) <i>Azhari (Dosen Teknik Industri UTP)</i>	16 – 27
ANALISA PENGARUH DISTORSI HARMONISA PADA AIR CONDITIONER SISTEM INVERTER <i>Yuslan Basir, Dina Fitria, Relis Stardo (Dosen Teknik Elektro UTP)</i>	28 – 35
ANALISIS REKONDISI SEAT GASKET REBOILER PADA PROSES PERMESINAN FF5000 FLANGE FACER <i>Togar P.O. Sianipar, Hermanto Ali, Sudiadi, Bangun Praojo (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	36 – 41
PENGUNAAN FILTER SEBAGAI PEREDAM HARMONISA PADA SISTEM KELISTRIKAN DI GEDUNG PT. BANK MANDIRI (PERSERO) Tbk REGION PALEMBANG <i>Vini Oktariani, Yuslan Basir, Dina Fitria (Dosen Teknik Elektro UTP)</i>	42 – 47
PERANCANGAN ALAT PERONTOK BIJI LADA KAPASITAS 10 KG DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK <i>M. Amin Fauzie, Togar P.O. Sianipar, Rita Maria V., Puja Agung Pratama (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	48 – 60
PERENCANAAN DESAIN ALAT BANTU TEMPORARY CLAMP 8” PADA PIPE LINE INDUSTRI MIGAS <i>Zulkarnain Fatoni, Martin Luther King, Muhammad Lazim (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	61 – 67
PENGARUH DISIPLIN KERJA DAN KOMPENSASI TERHADAP KINERJA KARYAWAN PADA PT. MINISO INTERNASIONAL COMPANI PALEMBANG <i>Arifin Zaini (Dosen Teknik Mesin DIII UTP)</i>	68 – 79
KAJIAN HUBUNGAN KERJASAMA PIHAK YANG TERLIBAT DALAM PROYEK KONSTRUKSI BANGUNAN PERUMAHAN <i>Sandra Eka Febrina (Dosen Arsitektur Universitas Indo Global Mandiri)</i>	80 – 91

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, atas berkah dan rahmat-Nya sehingga jurnal ilmiah *Desiminasi Teknologi* dapat dikenal pada lingkungan Fakultas Teknik dan civitas akademika teknik di seluruh Indonesia.

Jurnal *Desiminasi Teknologi* disusun dari berbagai penelitian dan kajian dosen dan atau mahasiswa internal Fakultas Teknik UTP dan dosen atau mahasiswa dari fakultas Teknik di luar Universitas Tridinanti Palembang yang memiliki penelitian untuk dipublikasikan. Jurnal ini terdiri dari berbagai rumpun ilmu teknik, diantaranya: Teknik Sipil, Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Industri, Arsitektur dan teknik lainnya.

Pada edisi kali ini, Jurnal Desiminasi Teknologi telah memasuki terbitan Volume 9 Nomor 1 edisi Januari 2021, dan kami beritahukan juga bahwa Jurnal Desiminasi Teknologi telah terdaftar secara elektronik dengan nomor e.ISSN 2503-5398.

Segala kritik dan saran yang bersifat membangun, sangat kami harapkan untuk perbaikan penulisan jurnal ini di masa mendatang dan kepada semua pihak yang ikut terlibat dalam proses penerbitan jurnal ini, kami ucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya.

Palembang, Januari 2021

Redaksi

ANALISIS REKONDISI SEAT GASKET REBOILER PADA PROSES PERMESINAN FF5000 FLANGE FACER

Togar P.O. Sianipar¹¹, Hermanto Ali¹², Sudiadi¹³, Bangun Praojo¹⁴

Email Korespondensi: togar_sianipari@univ-tridinanti.ac.id

Abstrak: Dalam dunia industri Reboiler E104 merupakan suatu alat untuk penukar panas yang berfungsi merubah *fase liquid* (cairan) menjadi fase *favor* (gas). Material yang digunakan pada Reboiler E104 pada sisi shell nya adalah SA 106 B dan pada Cover Shell nya SA 234 B. Sedangkan untuk tube nya menggunakan material 304SS. Pada saat operasional terjadi kebocoran antara flange shell dan tube bundle. Langkah perbaikan pertama dengan menguatkan ikatan baut, tetapi masih ada bocoran. Kemudian dilakukan pengelasan keliling antara *flange shell* dan *tube bundle* untuk mencegah kebocoran membesar. Pada saat pabrik shutdown atau dalam keadaan mati maka dilakukan pembongkaran cover reboiler e104. Setelah dibongkar ditemukan terdapat seat gasket yang rusak, kemudian dilakukan perbaikan dengan tambah daging atau proses pengelasan. Pengelasan yang dilakukan menggunakan teknik las GTAW (*Gas Tungsten Arc Welding*) dengan menggunakan kawat las ER70SG. Setelah itu seat gasket dilakukan proses permesinan dengan menggunakan mesin climax flange facer 5000. Waktu yang diperlukan untuk melakukan proses permesinan awal adalah 1,35 menit. Sedangkan waktu untuk finishing proses permesinan adalah 5,4 menit dengan $f = 0,2\text{mm/putaran}$.

Kata kunci: reboiler, seat, permesinan

Abstract: *In the world of industry, Reboiler E104 is a tool for heat exchangers that functions to change the liquid phase (liquid) into the favor phase (gas). The material used on the Reboiler E104 on the side of the shell is SA 106 B and the Cover Shell is SA 234 B. As for the tube, it uses 304SS material. During operation, there is a leak between the flange shell and the tube bundle. The first repair step is to strengthen the bolt bond, but there are still leaks. Then welding is carried out between the flange shell and the tube bundle to prevent the leak from enlarging. When the factory is shut down or turned off, the demolition cover e104 reboiler is performed. After dismantling it was found there was a damaged gasket seat, then repaired with added meat or welding process. Welding is carried out using GTAW (Gas Tungsten Arc Welding) welding techniques using ER70SG welding wires. After that, the seat gasket is machined using a climax flange facer 5000 engine. The time required to perform the initial machining process is 1.35 minutes. While the time for finishing the machining process is 5.4 minutes with $f = 0.2 \text{ mm / round}$*

Keywords: reboiler, seat, machinery

^{11,12,13}Dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti Palembang

¹⁴ Alumni Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti Palembang

PENDAHULUAN

Salah satu komponen yang ada pada PGRU adalah unit Reboiler E104. Reboiler E104 merupakan suatu unit alat penukar panas yang bertujuan untuk merubah fase dari liquid (cair) menjadi favor (gas). Fluida yang diubah unit reboiler e104 ini adalah amoniak liquid (cair) menjadi favor (gas) dengan media pemanas berupa steam. Pada januari 2018 unit dibuka untuk pemeriksaan kebocoran tube, saat dibuka dan dilakukan leak test tidak ditemukan adanya kebocoran pada tube. Unit pun ditutup kembali dengan penggantian gasket baru. Unit

tidak langsung segera dinyalakan karena pabrik amoniak mati stand by operasi. Selang beberapa bulan kemudian tepatnya juli 2018 unit dinyalakan, pada saat dinyalakan ternyata terdapat kebocoran dari gasket antara tube bundle dan flange shell. Langkah pertama yang dilakukan adalah mencoba mengencangkan kembali baut yang ada, tetapi langkah ini tidak berhasil. Kemudian diambil langkah untuk pengurangan kebocoran gasket dengan cara pengelasan keliling antara tube bundle dan flange shell atau sering disebut di box. Cara ini berhasil mencegah kebocoran

yang terjadi. Pada bulan april 2019, saat ada kesempatan pabrik amoniak mati, maka dilakukan perbaikan pada unit ini. Lasan keliling yang ada antara tube bundle dan flange shell dibuka dengan cara digerinda. Setelah selesai gerinda lasan, kemudian membuka baut yang ada dan cover flange shell terbuka. Tube bundle ditarik untuk pemeriksaan dan ganti gasket. Pada saat pemeriksaan ditemukan seat gasket flange shell yang rusak, tetapi kondisi gasket masih bagus. Jadi kemungkinan terjadi kebocoran karena ikatan baut yang tidak simetris dan tidak merata, serta material seatnya sudah tergerus aliran steam yang menyebabkan kerusakan pada seat gasket. Seat yang rusak tersebut harus diperbaiki dengan cara dilas ulang atau build up kemudian dilakukan proses machining agar dapat kembali seperti semula.

TINJAUAN PUSTAKA

Material yang digunakan pada *Reboiler* E104 pada sisi *shell* nya adalah SA 106 B dan pada *Cover Shell* nya SA 234 B. sedangkan untuk tube nya menggunakan material 304SS. Komposisi *Cover Shell* SA 234 B

Tabel 1. Komposisi Cover Shell

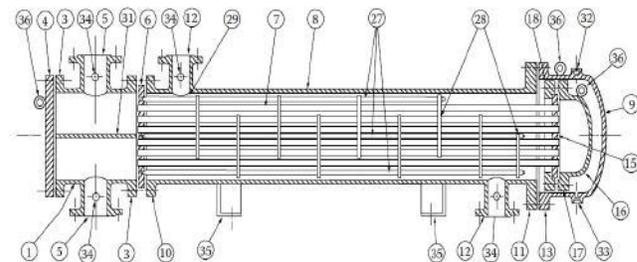
	WPB B.C.D.E.	WPC C.D.F.	WP11 CL1	WP11 CL2	WP11 CL3	WP22 CL1	WP22 CL3	WP5 CL1	WP5 CL1
Carbon	0.3	0.35	0.05-0.15	0.05-0.20	0.05-0.20	0.05-0.15	0.05-0.15	0.15	0.15
Manganese	0.29-1.06	0.29-1.06	0.30-0.60	0.30-0.80	0.30-0.80	0.30-0.60	0.30-0.60	0.30-0.60	0.30-0.60
Phosphorus	0.05	0.05	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Sulfur	0.058	0.058	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03
Silicon	0.10 min	0.10 min	0.50-1.00	0.50-1.00	0.50-1.00	0.5	0.5	0.5	0.5
Chromium	0.4	0.4	1.00-1.50	1.00-1.50	1.00-1.50	1.90-2.60	1.90-2.60	4.0-6.0	4.0-6.0
Molybdenum	0.15 max	0.15 max	0.44-0.65	0.44-0.65	0.44-0.65	0.87-1.13	0.87-1.13	0.44-0.65	0.44-0.8
Nickel	0.4	0.4	...	...	...	...	...	...	...
Copper	0.4	0.4	...	...	...	...	...	...	...
Others	Vanadium 0.08	Vanadium 0.08	...	...	...	...	...	...	...

Sumber: ASME Boiler and Pressure Vessel Code

Tabel 2. Sifat Mekanik Cover Shell

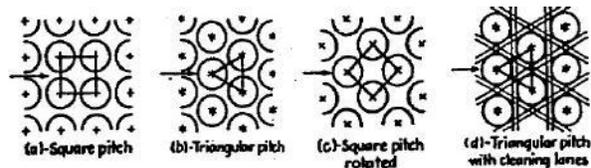
	WPB	WPC, WP11-CL2	WP11-CL1, WP22-CL1 WP5-CL1 WP9-CL1	WP11-CL3, WP22-CL3 WP5-CL3 WP9-CL3	WP91
Tensile strength, minimum unless a range is given ksi (MPa)	60 (415)	70 (485)	60 (415)	75 (520)	90 (620)
Yield strength, min ksi (MPa) (0.2% offset or 0.5% extension under load)	35 (240)	40 (275)	30 (205)	45 (310)	60 (415)

Sumber :ASME Boiler and Pressure Vessel Code



Gambar 1. Shell and Tube Heat Exchanger

No.	Nama bagian	No.	Nama bagian
1.	Stationary Head-Channel	21.	Floating Head Cover-external
2.	Stationary Head-Bonnet	22.	Floating Tubesheet Skirt
3.	Stationary Head Flange-Channel or bonnet	23.	Packing Box Flange
4.	Channel cover	24.	Packing
5.	Stationary Head Nozzle	25.	Packing Follower Ring
6.	Stationary Tubesheet	26.	Lantern Ring
7.	Tubes	27.	Tie Rods and Spacer
8.	Shell	28.	Transverse or Support Plates
9.	Shell Cover	29.	Impingement Baffle
10.	Shell Flange-Stationary Head End	30.	Longitudinal Baffle
11.	Shell Flange-Rear Head End	31.	Pass Partition
12.	Shell Nozzle	32.	Vent Connection
13.	Shell Cover Flange	33.	Drain Connection
14.	Expansion Joint	34.	Instrument Connection
15.	Floating Tubesheet	35.	Support Saddle
16.	Floating Head Cover	36.	Lifting Lug
17.	Floating Head Flange	37.	Support Bracket
18.	Floating Head Backing Device	38.	Weir
19.	Split Shear Ring	39.	Liquid Level Connection
20.	Slip-on Backing Flange		



Gambar 2. Susunan pipa dalam Shell and Tube Heat Exchanger

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui berapa lama waktu yang diperlukan

untuk perbaikan Seat Gasket Reboiler E104 dan mengurangi kerugian biaya akibat downtime pabrik secara mendadak. Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengamatan kondisi seat gasket reboiler E104,. Selanjutnya SETUP alat FF5000 Flange Facer yang akan digunakan pada proses permesinan yang akan dilakukan. Yang mana proses ini sendiri menentukan Rpm dan waktu permesinan yang disesuaikan dengan standar penggunaan alat FF5000 Flange Facer

Specifications FF5000 Flange Facer

	US	U S	Metric
Facing			
Diameter:			
Min Facing Diameter	5.0 inches		127.0 mm
Max Facing Diameter	24.0 inches		609.6 mm
ID			
Mounting			
Diameter			
Min I.D. Mount	3.5 inches		88.9 mm
Max I.D. Mount (optional chuck)	18.0 inches		457.2 mm
Stroke:			
Radial Tool Feed Stroke	8.5 inches		215.9 mm
Vertical Tool Stroke	2.0 inches		50.8 mm
Counterbore Machining Dia. and Depth	5.0 - 24.0 inches dia. and depth		127.0 - 609.6 mm dia and depth
	1.97 inch in one setup		depth 50.0 mm in one setup
Feed:			
Power Radial & Vertical Feed	Automatic, reversible		0 - 0.76 mm/rev, in eight increments
Automatic Radial Tool Feed	0 - 0.03 inch/rev. in eight		

	increments	
	0 - 0.02 inch in eight increments	0 - 0.51 mm in eight increments
Automatic Vertical Tool Feed	Min 9.5 inches, Max 15.2 inches	Min 241.3 mm Max 386mm
Swing Radius at 24 inches (609.6 mm) Height Above Flange	7.6 inch +/- 60° from vertical	193 mm
Tool Head Adjustment Torque at Cutter	150 ft-lbs	204 N•m
Motor Hp (pneumatic) Gear Reduction	1.2 Hp	0.89 kW
	28.2:1	28.2:1
	0 - 40 rpm (29 rpm maximum power)	
Rotational Speed Air Requirements	90 psi	620 kPa
	30 ft ³ per min. (max power)	0.85 m ³ per min (max power)
Approx. Operational Wt	60 lbs	27 kg
Approx. Shipping Wt	175 lbs	80 kg
Approx. Shipping Dimensions (1 container)	25 x 25 x 18 inches	635 x 635 x 457 mm

Machining Time (mm)

Sample Calculation

ID = 200 mm, OD = 340 mm

1. Determine maximum cutting speed

For OD > 337 mm, max speed = $OD \times 29 / 337$

For OD < 337 mm, max speed = 29 rpm

(340 mm \approx 337 mm, therefore max cutting time is = 29 rpm.)

2. Determine roughing cutting time

Machining time = $(OD - ID) / (2 \times \text{speed} \times \text{feed rate})$

For roughing operation, feed rate = 0.8 mm/rev

Machining time = $(340 - 200) / (2 \times 29 \times 0.8) = 3 \text{ min.}$

(Add a minute to reset tool per pass.)

3. Determine finishing cutting time

Machining time = $(OD - ID) / (2 \times \text{speed} \times \text{feed rate})$

For finishing operation, feed rate = 0.2 mm/rev

Machining time = $(340 - 200) / (2 \times 29 \times 0.2) = 12 \text{ min.}$



(b)

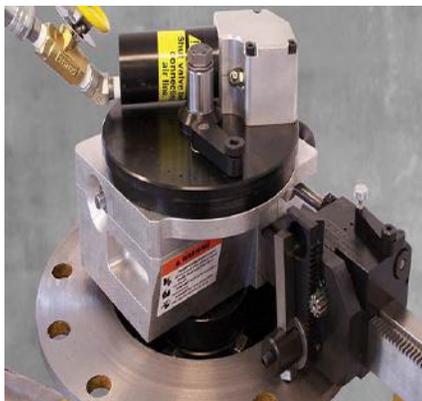
Gambar 4. a dan b Mesin Flange Facer 5000



Gambar 3. Seat Gasket yang rusak



Gambar 5. Proses pembubutan seat gasket



(a)



Gambar 6. Hasil Seat Gasket yang telah dilakukan pembubutan

Parameter-parameter Pertimbangan Rekondisi
 pada proses machining :

Calculating RPM

$$RPM = \frac{12 \times SFPM \text{ (Surface Feet per Minute)}}{\pi \times \text{Diameter}} \text{ (inchi)}$$

Machining Time

$$\text{Machining Time} = \frac{\text{Length of cut } ((OD - ID) / 2)}{RPM \times \text{Feed}} \text{ (inchi)}$$

Machining Ability

HSS tool bit (recommended):	1210 inches/minute @ 13.3 inch flange dia. and 29 rpm (30.722 mm/minute) @ 337 mm flange dia and 29 rpm
Carbide tool bit: (not recommended)	3019 inches/minute (76.930 mm/minute)
Maximum radial feed rate: (rough facing)	0.0315 inch/revolution (0.80 mm/revolution)
Minimum radial feed rate: (finished facing)	0.00394inch/revolution (0.10 mm/revolution)
Depth of cut:	0.0078 inch (0.2 mm)

Sumber : *Climax Portable Machining & Welding Systems*

Web site: climaxportable.com

1. Determine maximum cutting speed
 For OD > 337 mm, max speed = OD x 29 / 337
2. Determine rounghing cutting time
 For rounghing operation feed rate = 0,8 mm/rev
3. Determine finishing cutting time
 Machining time = (OD-ID)/(2 x speed x feed rate)



(a)



(b)

Gambar 7. a dan bPengecekan secara dimensi apakah ukuran dan tingkat kehalusannya



Gambar 8. Seat Gasket yang telah selesai di machining, maka diberi minyak anti karat “Rush Guard” agar tidak cepat berkarat

Dari uraian pekerjaan diatas yang telah dilakukan, maka dapat di analisa bahwa pekerjaan proses permesinan perbaikan seat gasket reboiler e104 dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1 Melakukan pembongkaran cover unit reboiler dan melakukan pengecekan seat gasket yang rusak.
- 2 Melakukan proses pengelasan dengan menggunakan teknik pengelasan GTAW dan menggunakan kawat las ER70SG.
- 3 Setelah selesai melakukan proses pengelasan kemudian dilakukan proses permesinan dengan menggunakan mesin climax FF5000 dan pahat HSS. Pahat yang digunakan berasal dari bahan alat bekas pembuat alur spie (Broaching)
- 4 Waktu yang diperlukan untuk melakukan pembubutan awal adalah 1,35 menit

- 5 Sedangkan waktu untuk pembubutan finishing adalah 5,4 menit.
 - 6 Untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan aslinya maka dilakukan pengukuran dimensi.
 - 7 Setelah dilakukan proses permesinan perbaikan seat gasket, maka cover unit reboiler dipasang kembali dengan menggunakan kunci momen dan dilakukan secara merata.
 - 8 Hasil perbaikan dari seat tersebut dapat dilihat dari gambar.
 - 9 Seat gasket yang asli memiliki tingkat kekasaran N12 dimana nilai $Ra=50\mu m$. sedangkan tingkat kekasaran seat setelah dilakukan pembubutan adalah N10 dengan nilai $Ra=12,5\mu m$.
- Harsono, Wiryosumarto, "Teknologi Pengelasan Logam", Jakarta, P.T. Pradnya Paramita, 1985
- Nayyar, ML., "Piping handbook, 7th Edition". McGraw-Hill, United States, 2000
- Neimen, Gustav, 2008. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta : PT. Kresna Prima Persada

SIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya maka dalam hal ini dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

1. Pengelasan yang dilakukan menggunakan teknik las GTAW dengan menggunakan kawat las ER 70 SG.
2. Proses permesinan ini menggunakan mesin portable Climax Flange Facer 5000 dengan bantuan kompresor udara untuk menggerakkan mesin.
3. Pahat yang digunakan adalah jenis pahat HSS. Dimana pahat ini didapat dari bekas alat pembuat alur spie atau sering disebut broaching yang sudah patah atau tidak terpakai lagi.
4. Waktu yang diperlukan untuk melakukan proses pembubutan awal adalah 1,35 menit.
5. Sedangkan waktu untuk finishing proses pembubutan adalah 5,4 menit. Dalam waktu 5,4 menit seat gasket mendapatkan nilai kekasaran $Ra=12,5\mu m$ dengan f (kecepatan pemakanan) 0,2mm/putaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Finnemore, E. J., dan Joseph B. F., 2009, "Fluid Mechanics with Engineering Application", McGraw-Hill, New York.
- Fox, Robert W dan Alan T. Mc Donald, "Introduction to Fluid Mechanics, Fourth edition", SI Version, John Wiley & Sons, Inc, Canada, 1994