

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

## PERENCANAAN DESAIN ALAT BANTU TEMPORARY CLAMP 8” PADA PIPE LINE INDUSTRI MIGAS

*Zulkarnain Fatoni<sup>22</sup>, Martin Luther King<sup>23</sup>, Muhammad Lazim<sup>24</sup>*

*Email Korespondensi: zulkarnain\_fatoni@univ-tridinanti.ac.id*

**Abstrak:** Salah satu bentuk kerusakan pada pipa adalah rusaknya struktur material pipa yang menyebabkan kebocoran akibat kegiatan pihak ketiga / Third Party Damaged. Kegagalan pipa yang menyebabkan kebocoran apabila tidak dengan segera ditanggulangi dapat berakibat pada kerugian Perusahaan hingga pencabutan izin usaha. Berdasarkan rujukan dari Pipeline Research Council International (PRCI) terdapat beberapa metode perbaikan permanen pada pipa yang diakibatkan oleh kebocoran antara lain menggunakan Sleeve Type B, Bolt-On Clamp with Seal dan Hot Tapping (PRCI : Pipeline Repair Manual, 2006). Metode Perbaikan tersebut memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan masing-masing dengan tingkat kerumitan pengerjaan dan biaya investasi yang beraneka ragam. Bolt-On Clamp with Seal banyak dipilih di Industri Migas Indonesia sebagai metode perbaikan yang praktis. Beberapa product Bolt-On Clamp telah banyak diperjual belikan dipasaran dengan harga yang mahal dan waktu pengiriman yang sangat lama serta memerlukan beberapa persiapan tekniss ebelum proses pemasangannya seperti pembersihan sisa minyak dipermukaan pipa, pengupasan coatin pipa, surface preparation dan lain-lain. Tidak dilakukannya persiapan teknis yang sesuai standar pabrikan dapat menyebabkan tidak maksimalnya kekuatan Bolt On Clamp sesuai dengan tujuan perbaikannya untuk mengembalikan integritas pipa. Mengingat pentingnya menjaga integritas pipa dan meminimalisir kerugian perusahaan sehingga diperlukan improvement terkait metode-metode perbaikan sementara / temporary repair yang efektif sebelum dilakukan permanent repair. Maka dari pada itu perlu adanya rancang bangun suatu model temporary clamp 8” yang dapat mengatasi kebocoran pipe line efektif dan efisien, dengan melalui serangkaian pembuatan desain temporary clamp 8”, perhitungan rancang bangun alat dan pengujian temporary clamp 8”

**Kata kunci:** penjepit, proses terminologi piping, pipeline, sistem transportasi pipeline

**Abstract:** *One form of damage to the pipe is damage to the structure of the pipe material which causes leakage due to third party activities / Third Party Damaged. Failure of the pipe that causes leakage if not immediately addressed can result in the loss of the Company to the revocation of the business license. Based on references from the International Pipeline Research Council (PRCI), there are several methods of permanent repair of pipes caused by leaks including using Sleeve Type B, Bolt-On Clamp with Seal, and Hot Tapping (PRCI: Pipeline Repair Manual, 2006). The repair method has several strengths and weaknesses, each with varying degrees of complexity and investment costs. Bolt-On Clamp with Seal has been chosen in the Indonesian Oil and Gas Industry as a practical method of repair. Some Bolt-On Clamp products have been bought and sold in the market at high prices and very long delivery times and require some technical preparation before the installation process such as cleaning the residual oil on the surface of the pipe, stripping the pipe coating, surface preparation, and others. technical standards according to the manufacturer can cause the maximum strength of Bolt-On Clamp following the purpose of repair to restore the integrity of the pipe. Considering the importance of maintaining pipeline integrity and minimizing company losses, improvement is needed related to effective temporary repair / temporary repair methods before permanent repair. Therefore, it is necessary to design a temporary clamp 8 "model that can deal with leakage of pipelines effectively and efficiently, through a series of temporary clamp 8" designs, tool design calculations, and temporary clamp 8 testings.*

**Keywords :** *clamp, terminology process piping, pipeline, pipeline transportation systems*

<sup>22,23,24</sup> Dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti Palembang

### PENDAHULUAN

Piping merupakan sistem perpipaan untuk menyalurkan fluida dari satu atau lebih peralatan dalam suatu area instalasi fasilitas produksi atau pengolahan (plant), seperti: Kilang minyak, Petrokimia atau Gas Processing Plant. Piping sering disandingkan dengan terminology Process Piping, diartikan sebagai system perpipaan di dalam suatu

plant, yang berfungsi menyalurkan fluida dalam proses industri. sistem perpipaan (*pipeline*) merupakan proses menyalurkan fluida dari satu tempat ketempat lain diluar area fasilitas produksi atau pengolahan (*plant*). Jaraknya berjauhan hingga ribuan kilometer. Menurut Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi No.300.K/38/M.pe/1997 Tentang Keselamatan

Kerja Pipa Penyalur Minyak dan Gas Bumi pengertian pipa penyaluran adalah pipa minyak dan atau pipa gas bumi yang meliputi Pipa Alir Sumur, Pipa Transmisi Minyak, Pipa Transmisi Gas, Pipa Induk dan Pipa Servis. Operasional Pipa Transmisi Minyak tidak lepas dari kegagalan operasi yang disebabkan oleh faktor internal dan eksternal seperti kesalahan operasi, kegiatan pihak ketiga / Third Party Damage, korosikan sebagainya. Sejak dioperasikan Tahun 2013, pipa transmisi minyak milik PT Pertamina Gas Central Sumatera Area telah mengalami kegagalan yang disebabkan oleh kegiatan pihak ketiga / Third Party Damage sebanyak lebih dari 200 titik. (Pertamina Gas, 2019). Faktor utama penyebab kegagalan tersebut adalah maraknya aksi Illegal Tapping oleh pihak yang tidak bertanggung jawab disepanjang jalur Right of Way (ROW) pipa tersebut. Aksi tersebut dilakukan dengan cara membuat lubang pada pipa dengan besaran yang bervariasi mulai dari ½” sampai 2” dengan maksud untuk melakukan pencurian minyak mentah, hal ini menyebabkan kondisi pipa tersebut mengalami kegagalan operasi dan mengakibatkan kerusakan pada pipa transmisi.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pipa Transmisi Minyak Mentah PT Pertamina Gas CSA

Pipa Transmisi Minyak adalah pipa untuk menyalurkan minyak dari stasiun pengumpul tempat pengolahan, dan dari empat pengolahan ke depot, dan dari depot ke depot atau dari depot ke pelabuhan dan atau sebaliknya. (Kepmentamben No.300.K/38/M.pe/1997). PT Pertamina Gas mendapatkan penugasan khusus untuk menyalurkan minyak bumi melalui pipa transmisi ruas Tempino – Sei Gerong dengan diameter pipa sebesar 8” sebagai salah satu sumber pasokan minyak mentah di Kilang Refinery Unit III Plaju milik PT Pertamina (Persero). Minyak mentah yang ditransmisikan berasal dari beberapa lapangan minyak di wilayah Jambi dan Sumatera Selatan yang dikelola oleh PT Pertamina EP, beberapa KKKS dengan total penyaluran minyak mentah sebesar 9.000 – 12.000 bopd. (Data Operation Control Station PT Pertamina Gas, 2019) Penyaluran minyak mentah dari para *shipper* dimulai dari Stasiun Pusat Pemompaan Produksi (SPPP) Tempino hingga ke Kilang Refinery Unit III Plaju menempuh jalur transmisi pipa minyak

sepanjang 262 KM. Dalam pelaksanaan tugas khusus tersebut, PT Pertamina Gas Central Sumatera Area telah melakukan pembangunan Pipa baru sesuai dengan standar ASME B 3.14 “*Pipeline Transportation Systems For Liquid Hydrocarbons and Other Liquids*”

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan :

### A. Pendekatan penelitian

Pendekatan penelitian adalah metode yang digunakan untuk mendekati permasalahan yang diteliti, sehingga dapat menjelaskan dan membahas permasalahan secara tepat. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan membandingkan data pengujian yang dilakukan di laboratorium dengan standar spesifikasi material properties, serta analisis data yang didapatkan dari hasil pengujian. Analisis kekuatan *temporary clamp 8”* pada pipa dilakukan dengan beberapa pengujian melalui hydrostatic test menggunakan fluida minyak sesuai dengan tekanan operasi yang ada.

### B. Sistematika Pemecahan Masalah Rancang Bangun Alat

#### a. Metode Observasi

Metode pengumpulan data-data yang langsung datang ke objek dengan cara menghimpun semua data yang dilapangan, yang diperlukan dalam perencanaan yaitu tentang material yang akan dipakai baik jenis maupun harganya.

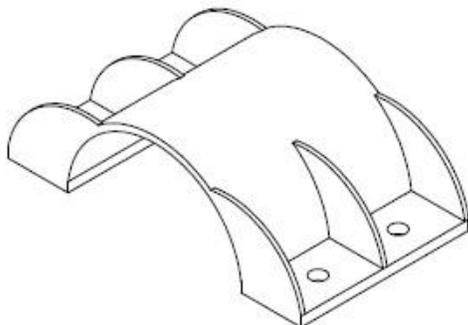
#### b. Metode Studi Literatur

Untuk memperkuat keobjektifan data-data yang didapat dilapangan tentunya harus ditinjau buku-buku yang sesuai dan akurat, maka penulis mencari data dengan membaca catalog atau buku-buku literatur yang ada hubungannya dengan obyek penelitian ini. Dengan adanya data-data tersebut diharapkan akan lebih mudah untuk melakukan perencanaan perhitungan pada alat yang akan dibuat.

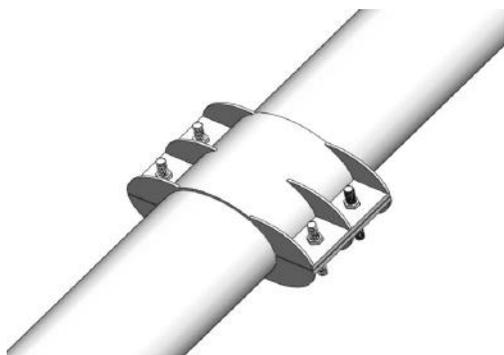
#### c. Metode Perencanaan Alat

Dalam proses perencanaan alat ini diperlukan suatu system yang objektif

dan akurat, oleh sebab itu dibuat suatu gambar kerja alat.



Gambar 1. Alat Yang Dibuat



Gambar 2. Temporary Clamp 8 inch pada pipa

### Langkah – Langkah Pembuatan Alat

1. Persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan,
2. Pemotongan bahan dengan menggunakan mesin gergaji atau las potong untuk membuat clamp sebanyak dua bagian,
3. Melakukan pengeboran dengan menggunakan mesin bor untuk lubang Baut sesuai ukuran,.
4. Pengelasan, menyambungkan tempat pengikat baut dan mur dengan clamp.

### Prinsip Kerja Alat

Adapun prinsip kerja dan pemasangan alat yang dbuat adalah : Sebelum melakukan pemasangan *clamptemporary* imitasi, lakukanlah dan atur tegak lurus dengan *pipeline* kemudian ikat dengan baut dan mur sampai kebocoran yang terjadi hilang dan waktu

pemasangannya hanya 9 sampai 12 jam ini dibuat hanya untuk menahan kebocoran sementara sampai alat yang sebenarnya datang.

### Langkah – Langkah Pembuatan Alat

1. Persiapan Pipa API 5L Gr B serta alat dan bahan yang dibutuhkan,
2. Lakukan pemotongan pipa sesuai dengan ukuran gambar desain dengan menggunakan las potong untuk membuat clamp sebanyak dua bagian,
3. Lakukan pengeboran pada plat tebal 12 mm dengan menggunakan mesin bor untuk lubang Baut sesuai ukuran,
4. Pengelasan, menyambungkan tempat pengikat baut dan mur dengan *clamp*.

### Prinsip Kerja Alat

Adapun prinsip kerja dan pemasangan alat yang dibuat adalah sebelum melakukan pemasangan *temporary clamp*, bersihkan permukaan pipa dengan menggunakan kain majun/absorbent pad hingga bersih dari kotoran. Pasangkan bagian atas dan bawah *temporary clamp*di lokasi kebocoran dengan posisi tegak lurus dan bagian kebocoran berada dibagian tengah *temporary clamp*. Kemudian ikat dengan baut dan mur dan kencangkan. *Temporary clamp* dapat dipergunakan untuk menahan kebocoran selama proses persiapan permukaan pipa yang memakan waktu6 sampai 12 jam sehingga tidak mengganggu operasional penyaluran minyak mentah.

### Parameter-parameter perencanaan *Temporary clamp*

Momen pada tuas pemutar ( $M_p$ ), ( Neimen Gustav, 2008) :

$$M_p = \rho \cdot R$$

Dimana

$\rho$  = besarnya gaya pengencang : ( kg )

$r$  = Jarak gaya ke Sb : ( cm )

### Tegangan geser Pada Pengikat Clamp, (Neimen Gustav, 2008) :

$$\tau_q = \frac{P}{\pi \cdot \frac{d^2}{4}}$$

Dimana

$P$  = Besarnya gaya pengencang

$n$  = Jumlah Baut yang menahan Clamp

$d^2$  = Diameter baut

Tegangan geser izin baut dan mur  $\bar{\tau}_g$  ),  
(Neimen Gustav, 2008)

$$\bar{\tau}_g = \frac{\bar{\sigma}t}{sf1 \cdot sf2}$$

$\bar{\sigma}t$  = Tegangan tarik bahan izin ( kg / mm<sup>2</sup> )

### Pengujian Hydrostatic Test

*Hydrotest* atau singkatan dari *Hydrostatic test* adalah pengujian dengan tekanan tertentu dengan menggunakan media air sebagai pengujinya untuk mengetahui kekuatan suatu material dan untuk mengetahui apakah terdapat kebocoran atau tidak merujuk pada nilai MAOP (*Maximum Allowable Operating Pressure*). Besaran nilai tekanan dalam pengujian ini adalah sebesar 1,3 – 1,5 MAOP (Process Piping : ASME B 31.3, 2004). Dari hasil pengukuran dilapangan besar tekanan minyak berdasarkan *Standar Operation Procedure* yang berlaku adalah sebesar 250– 350 psig, dan pada saat mengalami kebocoran turun menjadi 200 – 300 Psig (Data Operation Control Station, 2019) sehingga dapat diperhitungkan terjadi penurunan rata-rata sebesar 100 Psig dan besaran tekanan uji yang akan dilakukan adalah

Dimana :

MAOP = 250 psig

Maka :

$$P_{hydrotest} = 1,5 \times 250 \text{ psig}$$

Tabel 1 Pembebanan Tekanan Uji  
Hydrostatic Test

Pembebanan	Tekanan Uji	Waktu Uji
0% Tekanan Uji	0 psig	5 menit
25% Tekanan Uji	100 psig	5 menit
50% Tekanan Uji	200 psig	5 menit
75% Tekanan Uji	300 psig	5 menit
100% Tekanan Uji	400 psig	120 menit

Sumber : *Process Piping : ASME B 31.3, 2004*



Gambar 3. Instalasi *Manifold Hydrotest Temporary Clamp 8 inch*

### Material & Peralatan Uji

1. Temporary Clamp 8 inch 2 pcs
2. Karet Sintetis type NBR uk 340 x 210 mm
3. Stud Bolt ¾ inch + Nut 4 set
4. Manifold Hydrostatic Test 1 set
5. Pressure Gauge 0 -1000 psig 1 ea
6. Temperature Gauge 0 – 120 °C 1 ea
7. Water Filling Pump 0 – 1000 psig 1 set
8. Air Bersih
9. Kunci Momen 1 set

### Metode Pengujian

Sebelum melakukan pengujian, buat lubang pada sisi atas *manifold hydrostatic test* sebesar ± 2 inch sebagai simulasi lokasi kebocoran



Gambar 4. Simulasi lubang kebocoran pada *Manifold Hydrostatic Test*

1. Lakukan pemasangan Pressure Gauge 0 – 1000 psig dan Temperature Gauge 0 – 120°C



Gambar 5. Pressure dan Temperature Gauge

2. Lakukan pemasangan karet NBR uk. 340 x 210 mm di sisi *temporary clamp* pada *Manifold Hydrostatic Test* serta kencangkan baut dan mur menggunakan Kunci Momen sebesar 50 ft.lbs.
3. Isi air bersih kedalam *Manifold* melalui lubang venting, isi sampai penuh dan tutup valve venting.
4. Cek sambungan-sambungan joint dan *temporary clamp* apakah sudah terbebas dari kebocoran / rembesan air.
5. Setelah dipastikan seluruh bagian manifold dan *temporary clamp* dalam kondisi baik dan siap untuk mulai pengujian, lakukan koneksi *Water Filling Pump*.
6. Lakukan pemompaan *Water Filling Pump* untuk menaikkan tekanan didalam manifold secara bertahap sbb :
  - a. 100 psig waktu tahan 5 menit, lakukan pengecekan kondisi sekeliling *Manifold* dan *temporary clamp* apakah terdapat kebocoran / rembesan.
  - b. 200 psig waktu tahan 5 menit, lakukan pengecekan kondisi sekeliling *Manifold*

- dan *temporary clamp* apakah terdapat kebocoran / rembesan.
- c. 300 psig waktu tahan 5 menit, lakukan pengecekan kondisi sekeliling *Manifold* dan *temporary clamp* apakah terdapat kebocoran / rembesan.
- d. 400 psig waktu tahan 120 menit, lakukan pengecekan kondisi sekeliling *Manifold* dan *temporary clamp* apakah terdapat kebocoran / rembesan.
7. Apabila terdapat kebocoran pada salah satu tahap pengujian, lakukan pengencangan baut kembali dengan kunci momen dengan kenaikan 25 Nm dari nilai sebelumnya dan ulangi langkah 7 sampai tidak terjadi kebocoran hingga langkah 7.d.
8. Catat data - data Besaran momen yang digunakan untuk mengencangkan baut dan mut, kenaikan *Pressure Gauge* dan *Temperature Gauge* ke dalam tabel Hasil Pengujian *temporary clamp*.
9. Setelah pengujian selesai, lakukan *venting* dan pengosongan *Manifold* serta lakukan pembongkaran *Pressure Gauge* dan *Temperature Gauges* serta peralatan lain untuk selanjutnya disimpan kelokasi yang ditentukan.

Tabel 2A. Hasil Pengujian Temporary Clamp 8 inch

Pengujian Ke	Momen Puntir		Hasil Pengujian
	ft.lbs	Nm	
1	50	67,7	Terdapat kebocoran karet pada pressure 100 psig
2	75	101,6	Terdapat kebocoran karet pada pressure 100 psig
3	100	135,58	Terdapat kebocoran karet pada pressure 200 psig
4	125	169,4	Terdapat kebocoran karet pada pressure 200 psig
5	150	203,37	Terdapat kebocoran karet pada pressure 300 psig
6	175 – 190	237,2 – 257,6	Terdapat kebocoran karet pada pressure 400 psig
7	195	264,381	Tidak terdapat kebocoran

Sumber : (Hasil Pengujian Temporary Clamp 8 inch)

Dari hasil pengujian gaya pengencangan yang telah dilakukan diatas, didapatkan angka besaran gaya pengencangan yang akan digunakan untuk menahan kebocoran pada

tekanan uji 400 psig adalah sebesar 264,381 Nm.

Momen pada tuas pemutar ( $M_p$ ), (Neimen Gustav, 2008)

$$M_p = F \cdot r$$

Dimana

$M_p$  = Momen puntir : 264,381 ( Nm ), hasil pengujian.

F = Gaya Pengencangan (N)

r = Panjang Tuas Kunci Momen (0,3 m)

Maka,

$$F = 264,381 \text{ (Nm)} / 0,3\text{m} = 881,27 \text{ N}$$

**Pembahasan tentang Tegangan-Tegangan Geser Pada Baut Clamp Temporary,** (Neimen Gustav, 2008) adalah :

$$\tau_q = \frac{P}{\pi \cdot d^2 \cdot n}$$

maka

$$\tau_q = \frac{881,27}{\pi/4 \cdot (19,05)^2 \cdot 4} = \frac{881,27}{0,785 \cdot 362,902 \cdot 4} = 0,7733 \text{ N/mm}^2$$

**Tegangan geser izin baut ( $\bar{\tau}_g$ ),** ((Neimen Gustav, 2008)

$$\bar{\tau}_g = \frac{\bar{\sigma}_t}{sf_1 \cdot sf_2}$$

Dimana :

$\bar{\sigma}_t$  = Tegangan tarik bahan izin ( N/mm<sup>2</sup>) = 860 N/mm<sup>2</sup>,

$sf$  = Faktor keamanan bahan (Neimen Gustav, 2008)

Sumber : (Inspection Certificate ASTM A193 Grade B7)

$$\text{Maka : } \bar{\tau}_g = \frac{\bar{\sigma}_t}{sf_1 \cdot sf_2}$$

Dimana :

$sf_1$  = 6 ( Faktor Keamanan 1)

$sf_2$  = 3 ( Faktor Keamanan 2)

Maka :

$$\bar{\tau}_g = \frac{860 \text{ N/mm}^2}{6 \cdot 3} = 47,778 \text{ N/mm}^2$$

**Tabel 2B. Hasil Pengujian Temporary Clamp 8 inch**

Tekanan Uji psig	Suhu °C	Waktu Tahan menit	Hasil Pengujian
0	32	5	Baik tidak ada kebocoran
100	32	5	Baik tidak ada kebocoran
200	32	5	Baik tidak ada kebocoran
300	32	5	Baik tidak ada kebocoran
400	34	120	Baik tidak ada kebocoran

Sumber : (Hasil Pengujian Temporary Clamp 8 inch)

Setelah proses pengujian alat dapat dipakai secara aman sesuai dengan fungsinya adapun data-data yang terkait dengan perencanaan alat ini adalah sebagai berikut, dari hasil perhitungan, Momen yang terjadi pada tuas pemutar  $M_p = 195\text{ft.lbs}$  (264,381 Nm), gaya yang dibutuhkan pada tuas pemutar sebesar 881,27 N. Bila panjang tuas pemutar lebih panjang dari (30 cm) maka gaya yang diperlukan untuk memutar clamp akan lebih ringan. Tegangan yang terjadi pada baut < dari pada tegangan geser izin bahan. 0,7733 N/mm<sup>2</sup>, <47,778 N/mm<sup>2</sup>), dimana tegangan yang terjadi pada baut lebih kecil dari pada tegangan geser izin bahan, sehingga keamanan pada baut pengikat saat alat digunakan untuk mengikat temporary clamp dapat dilakukan dengan putaran maksimal tanpa merusak baut dan mur.

Tegangan yang dizinkan pada baut pengikat adalah 47,778 N/mm<sup>2</sup> sedangkan tegangan yang terjadi pada baut adalah sebesar 0,7733 N/mm<sup>2</sup> terlihat perbedaan yang cukup besar hal ini terjadi besarnya faktor keamanan yang peneliti ambil, yang fungsinya menjaga umur/usia pakai alat ini lebih bertahan lama. Karena alat yang dibuat peneliti merupakan alat bantu sementara (6 jam sampai 12 jam), dan alat ini dapat dipakai berulang kali

## SIMPULAN

Dari rancangan dan perhitungan serta pengujian alat dapat disimpulkan beberapa point sebagai berikut :

1. Alat yang dibuat adalah alat perbaikan sementara untuk diaplikasikan dalam kegiatan penanggulangan kebocoran pipa minyak

berukuran 8 inch, guna memberikan waktu persiapan perbaikan permanen pada kebocoran pipa sehingga didapatkan hasil perbaikan yang maksimal dan meminimalisir kerugian finansial akibat stop pemompaan.

2. Alat yang dirancang ini termasuk alat SST (*Spesial Service Tool*) untuk kebocoran pipa minyak.
3. Bahan – bahan yang digunakan untuk pembuatan *temporary clamp* 8 inch adalah :
  - Pipa API 5L Grade B ukuran 8 inch;
  - Karet Sintetis jenis NBR (Nitrile Butadiene Rubber) uk. 340 x 210 mm
  - Studbolt bahan ASTM A193 Grade B7 dan Mur N2 uk. 3/4 inch x 150 mm

Adapun hasil perhitungan *temporary clamp* 8 inch antara lain :

- Momen pada tuas pemutar = 195ft.bs (264,381 Nm)
- Tegangan geser pada Baut dan Mur =  $0,7733\text{N/mm}^2$
- Tegangan geser izin Baut dan Mur =  $47,778\text{N/mm}^2$
- Tekanan Pengujian hydrostatic test sampai dengan 400 psig

## DAFTAR PUSTAKA

- ASME 31.4, “Pipeline Transportasion System for Liquid Hydrocarbons An Other Liquids”, The American Society of Mechanical Engineers, United States, 2001.
- 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
- 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. Jakart.a : PT. Kresna Prima Persada