



## **ANALISA PENGARUH VISCOSITAS DAN TEMPERATUR TERHADAP PERFORMA HIDROLIK PADA MESIN PRES**

**R. Rama Jiwa Agung, Ir. Moh Mufti, MT**

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia  
email: [maula.nafi@untag-sby.ac.id](mailto:maula.nafi@untag-sby.ac.id)

### **ABSTRAK**

Penelitian mengenai analisa pengaruh viscositas dan temperatur terhadap performa hidrolik pada mesin pres. Sistem hidrolik adalah teknologi yang memanfaatkan zat cair, biasanya oli, untuk melakukan suatu gerakan segaris atau putaran. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip. Jika suatu zat cair dikenakan tekanan, maka tekanan itu akan merambat ke segala arah dengan tidak bertambah atau berkurang kekuatannya. Hal tersebut dikarenakan pemanasan pada cetakan masih manual yang menggunakan pemanas kompor melalui tabung elpiji. Salah satu tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh viskositas dengan penggunaan SAE 40, SAE 50, SAE 60, dan mengetahui pengaruh panas terhadap performa hidrolik pada mesin pres karet pembuat seal. Agar menghasilkan produksi yang besar. Perlu dilakukan pengujian untuk alat ini agar dibuat sebagai alat bantu home industri kecil pembuat seal, untuk itu dibutuhkan Perancangan alat menggunakan sistem hidrolik untuk mengetahui viskositas terhadap penggunaan SAE 40, SAE 50, SAE 60 pada Perhitungan Jam kerja mesin 2 Jam kerja, 4 Jam kerja, dan 8 Jam kerja. Pemanas menggunakan kompor bahan bakar gas elpiji, Penggunaan grease, waktu pemanasan terhadap cetakan untuk siap memproduksi, pengaruh hambatan panas terhadap performa hidrolik pada mesin press. Berdasarkan hasil pengujian di atas, dengan variabel viscositas berbeda yaitu SAE 40, SAE 50, SAE 60 pada jam kerja produksi mesin pres 2jam, 4jam dan 8jam kerja yang menggunakan pemanas kompor membuktikan bahwa, temperatur tiang tersebut ialah suhu yang berada di 4 tiang penyangga mesin dengan toleransi 0,1mm, seiring berjalannya waktu jam kerja selama 8 jam performa mesin mengalami kelambatan produksi pada 4jam kerja, hal tersebut dikarenakan suhu 4 jam pada tiang penyanggan  $T_1 = 201,3 \text{ }^\circ\text{C}$  ,  $T_2 = 198,2^\circ\text{C}$  ,  $T_3 = 186,25^\circ\text{C}$  ,  $T_4 = 184,54^\circ\text{C}$  , mengalami perlambatan yang di karenakan pelumasan yang menggunakan oli pada keempat tiang tersebut mengalami penurunan viskositas yang mengakibatkan performa mesin hidrolik mengalami perlambatan dan getaran pada saat 4 jam kerja, ketika dilakukan pengujian dengan 3 macam viskositas yang berbeda yaitu : SAE 40 = 150 °c mengalami penurunan viskositas yang mengakibatkan performa hidrolik menurun dan bergetar. SAE 50 = 200 °c pada saat 4 jam kerja mengakami penurunan viskositas yang dikarenakan suhu pada saat 4 jam diatas 200 °c. SAE 60 = 300 °c penggunaan SAE 60 dirasa efektif karena suhu bisa stabil dan memenuhi batas maksimal dari suhu SAE 60.

**Kata kunci:** Baja ST 37, Hidrolik, Mesin Pres, Perpindahan Panas

**PENDAHULUAN**

Untuk membuat benda kerja dari sistem hidrolik senedirisaya membuat mesin

pres untuk pembuatan seal dengan sistem hidrolik, dengan adanya proses pemesian pres pembuatan seal dengan sistem hidrolik ini saya mencoba untuk mempermudah home industri untuk melakukan produksi yang bisa dikatakan cukup besar.

Mesin pres karet pembuatan seal merupakan satu alat yang menggunakan energy hidrolik yang efisiensi waktu pengerjaan sangat cepat dan menghasilkan produksi yang besar.

Namun berdasarkan dari hasil pembuatan mesin pres seal yang kami rancang, mesin hidrolik tersebut sering mengalami panas terhadap mesin, sehingga menimbulkan panas pada sistem hidrolik dan kerja mesin pres tidak dapat bekerja dengan maksimal. Hal tersebut dikarenakan pemanasan pada cetakan masih manual yang menggunakan pemanas kompor melalui tabung elpiji.

Salah satu tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh viskositas terhadap performa hidrolik pada mesin pres dan mengetahui pengaruh panas terhadap performa hidrolik pada mesin pres karet pembuat seal. Agar menghasilkan produksi yang besar.

Berawal dari itu, penulis ingin mengembangkan alat uji mesin pres karet pembuat seal dengan menganalisis pengaruh panas terhadap performa hidrolik pada mesin press

### **Hidrolik**

Sistem hidrolik adalah teknologi yang memanfaatkan zat cair, biasanya oli, untuk melakukan suatu gerakan sejaris atau putaran. System ini bekerja berdasarkan prinsip. Jika suatu zat cair dikenakan tekanan, maka tekanan itu akan merambat ke segala arah dengan tidak bertambah atau berkurang kekuatannya.

Dalam pengertian sistem hidrolik fluida cair berfungsi sebagai penerus gaya. Minyak mineral adalah jenis fluida yang sering dipakai. Pada prinsipnya bidang hidromekanik (mekanika fluida) dibagi menjadi dua bagian seperti berikut :

Hidrostatik : yaitu mekanika fluida yang diam, yang biasa disebut dengan teori persamaan kondisi-kondisi dalam fluida. Yang termasuk dalam hidrostatik murni adalah pemindahan gaya dalam fluida. Seperti contohnya adalah pesawat tenaga hidrolik.

Hidrodinamik : yaitu mekanika fluida yang bergerak, yang biasa disebut dengan teori aliran (fluida yang mengalir). Yang termasuk dalam hidrodinamik murni adalah perubahan dari energi aliran dalam turbin pada jaringan tenaga hidrolelektrik.

Jadi perbedaan yang menonjol dari dua sistem di atas adalah dilihat dari fluida cair sendiri. Apakah fluida cair itu bergerak akibat dibangkitkan oleh suatu pompa hidrolik atau karena beda potensial permukaan fluida cair yang mengandung energi atau pembangkit tenaga hidro.

### **Viscositas**

Suatu cairan yang mempunyai gaya gesek lebih besar untuk mengalir gas. Sehingga cairan ini terdapat koefisien viskositas lebih besar dibandingkan gas. Viskositas gas meningkat dengan naiknya temperatur. Koefisien gas pada tekanan tidak terlalu besar, tidak tergantung tekanan, tetapi untuk cairan naik dengan naiknya tegangan.

Viskositas (kekentalan) mempunyai rati sebagai suatu gesekan di dalam cairan zat cair. Kekentalan itulah sehingga diperlukan gaya untuk menggerakkan suatu permukaan untuk melampaui suatu permukaan lainnya, jika diantaranya ada larutan baik cairan maupun gas mempunyai kekentalan air lebih besar daripada gas, sehingga zat cair dikatakan lebih kental daripada gas.

Koefisien viskositas fluida atau disingkat sebagai perbandingan tegangan luncur  $F/A$ , dengan cepat perubahan tegangan luncur.

## Pengaruh Temperatur Terhadap Viskositas

Viskositas merupakan besaran yang nilainya tergantung terhadap temperatur. Pada kebanyakan fluida cair, bila temperatur naik viskositas akan turun, dan sebaliknya bila temperatur turun maka viskositas akan naik.

### Mesin hidrolik pres seal

Model mesin pres seal yang digunakan memiliki pemanas cetakan yang masih manual menggunakan pemanasan kompor gas elpiji. Sehingga penulis ingin menganalisa pengaruh panas terhadap performa hidrolik pada mesin pres



Gambar 1. Model Mesin Pres Seal

Dari hasil penelitian ini dapat mempermudah dalam produksi skala besar dan efisiensi, mengetahui pengaruh panas terhadap performa hidrolik pada mesin press dan mengetahui pengaruh viskositas terhadap performa hidrolik yang menggunakan SAE 40, SAE 50, SAE 60 pada jam kerja 2 jam, 4 jam dan 8 jam kerja

## PROSEDUR EKSPERIMEN

### Ide Penelitian

Ide penelitian didapat dari fakta – fakta teraktual yang memungkinkan untuk dilakukan suatu proses penelitian. Faktanya ketika mesin beroperasi agar

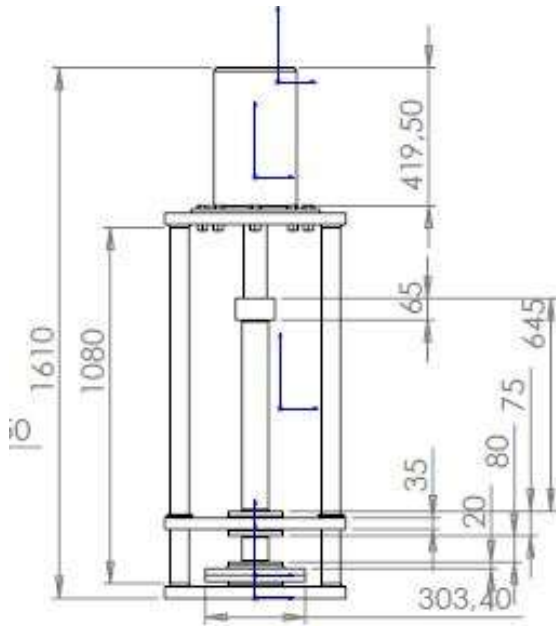
mengetahui viskositas pada SAE 40, SAE 50, SAE 60 dan performa hidrolik semakin lama bekerja mesin tersebut semakin lambat untuk dioperasikan karena pengaruh dari pemanasan mesin. Selain itu, atas saran setelah konsultasi dengan dosen pembimbing. Setelah mendapatkan ide penelitian, penulis melakukan studi literature untuk mengumpulkan data informasi yang menunjang proses penelitian. Data tersebut banyak diperoleh baik dari internet, jurnal, atau buku di perpustakaan Universitas. Selain dilakukan studi literature, penulis juga melakukan studi lapangan, terkait obyek yang akan diteliti sekaligus kemungkinan pengembangan dari obyek yang sudah ada sebelumnya. Analisa data dilakukan setelah selesai proses pengolahan data dilakukan. Dilakukan analisa apakah perumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya terjawab. Data penunjang sudah lengkap, penulis menyusun perencanaan eksperimental, yang berisi detail desain dari alat uji yang akan dikaji secara eksperimental dengan batasan masalah dari penelitian. Setelah melewati proses perencanaan kemudian penulis mengumpulkan hasil perhitungan yang sudah terjawab mldari perumusan masalh yang ada dan alat atau bahan yang dibutuhkan untuk keperluan perancangan alat. Dari perencanaan yang telah disusun sebelumnya, penulis merealisasikan perancangan desain dari alat uji eksperimental.

### Persiapan Alat dan Bahan

Alat yang dibutuhkan:

1	Stopwatch		
2	Termogan		
3	Durometer		
4	Timbangan		

## Fabrikasi Alat Mesin Hidrolik Press Seal



Gambar 3. Desain Mesin Hidrolik Pres Seal  
**Pengambilan Data**

Setelah mesin pres hidrolis ini berhasil dipasang, dilakukan percobaan atau trial selama satu hari pada 8 jam kerja untuk menjamin bahwa mesin pres hidrolis berfungsi dengan baik. Setelah itu mesin pres dilakukan pengujian yaitu :

- Menyalakan Mesin pres
- Mengetahui pengaruh viskositas yang menggunakan SAE 40, SAE 50, DAM SAE 60
- Perhitungan suhu tiang pada saat 2 jam, 4 jam, 8jam kerja dengan menggunakan SAE 40, SAE 50, SAE 60.
- Mengukur temperatur Alas  $\Delta T$  :
  - 2 jam kerja
  - 4 jam kerja
  - 8 jam kerja
- Menganalisa temperatur panas terhadap perfoma mesin pres
- Pengujian selesai

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian dilapangan dengan variabel jam kerja produksi mesin pres 2jam,4jam dan 8jam kerja yang menggunakan pemanas kompor membuktikan bahwa :

- **2 Jam kerja** suhu pada cetakanyaitu  $166,8^{\circ}\text{C}$ ,namun dari suhu yang dihasilkan pada 2 jam kerja masih kurang efisien dan masih belum berpengaruh terhadap performa hidrolik
- **4 Jam Kerja** suhu pada cetakan yaitu  $197,8^{\circ}\text{C}$  menghasilkan panas yang cukup tinggi dari sebelumnya 2 jam kerja hal tersebut berpengaruh terhadap performa hidrolik, akibatnya kerja mesin pres tidak dapat bekerja dengan maksimal

**8 Jam Kerja** suhu pada cetakan yaitu  $210,8^{\circ}\text{C}$  menghasilkan panas yang sangat tinggi dari sebelumnya 4 jam kerja sehingga performa hidrolik mengalami perlambatan pada saat proses pengepresan seal, akibatnya kerja mesin pres tidak dapat bekerja dengan maksimal

Suhu yang tertera pada tabel 4.7 temperatur tiang tersebut ialah suhu yang berada di 4 tiang penyangga mesin dengan toleransi 0,1mm, seiring berjalannya waktu jam kerja selama 8 jam performa mesin mengalami kelambatan produksi pada 4jam kerja, hal tersebut dikarenakan suhu 4 jam pada tiang penyanggan  $T_1 = 201,3^{\circ}\text{C}$  ,  $T_2 = 198,2^{\circ}\text{C}$  ,  $T_3 = 186,25^{\circ}\text{C}$  ,  $T_4 = 184,54^{\circ}\text{C}$  , mengalami perlambatan yang di karenakan pelumasan yang menggunakan oli pada keempat tiang tersebut mengalami penurunan viskositas yang mengakibatkan performa mesin hidrolik mengalami perlambatan dan getaran pada saat 4 jam kerja, ketika dilakukan pengujian dengan 3 macam viskositas yang berbeda yaitu :

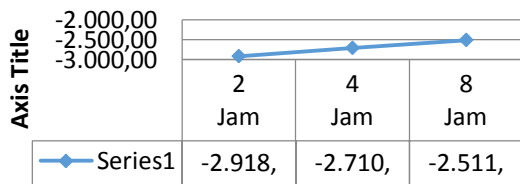
- SAE 40 =  $150^{\circ}\text{C}$  mengalami penurunan viskositas yang mengakibatkan performa hidrolik menurun dan bergetar.
- SAE 50 =  $200^{\circ}\text{C}$  pada saat 4 jam kerja mengakami penurunan

viskositas yang dikarenakan suhu pada saat 4 jam diatas 200 °c

- SAE 60 = 300 °c penggunaan SAE 60 dirasa efektif karena suhu bisa stabil dan memenuhi batas maksimal dari suhu SAE 60.
- **Tabel 4.6** Tabel Laju Panas Konveksi

No	Jam Kerja	Laju Panas Konveksi
1.	2 Jam	-2.918,52w
2.	4 Jam	-2.710,702w
3.	8 Jam	-2.511,052w
Rata-rata		-2.713,424w

### Grafik Laju Panas Konveksi



No	$\Delta T$ (°c)	Waktu Kerja Mesin		
		2 jam	4 jam	8 jam
1.	T1 <sub>Tiang</sub> g	178,4 °c	201,3 °c	223,3°c
2.	T2 <sub>Tiang</sub> g	175,2 °c	198,2 °c	220,6 °c
3.	T3 <sub>Tiang</sub> g	169,25° c	186,25 °c	119,53° c
4.	T4 <sub>Tiang</sub> g	165,22° c	184,54 °c	115,38° c

**Tabel 4.7** Tabel Temperatur Tiang

Setelah pengambilan data pengujian temperatur tiang yang berpengaruh terhadap performa mesin hidrolis, dilanjutkan dengan pengolahan data hasil analisa pengujian

temperatur tiang yang berpengaruh terhadap performa mesin hidrolis :

pelumasan yang menggunakan oli pada keempat tiang tersebut mengalami penurunan viskositas yang mengakibatkan performa mesin hidrolis mengalami perlambatan dan getaran pada saat 4 jam kerja, hal tersebut dibuktikan oleh data konsistensi pada oli. Di buktikan dengan tabel di bawah.

Kekentalan SAE 40,50,60 pada 2 jam kerja.			
SAE	40 ≥ 150°C	50 ≥ 200°C	60 ≥ 300°C
T1 <sub>Tiang</sub>	165	166	175
T2 <sub>Tiang</sub>	168	178	169
T3 <sub>Tiang</sub>	174	169	167
T4 <sub>Tiang</sub>	170	163	175

Kekentalan SAE 40,50,60 pada 4 jam kerja.			
Tiang	40 ≥ 150°C	50 ≥ 200°C	60 ≥ 300°C
T1 <sub>Tiang</sub>	187	185	203
T2 <sub>Tiang</sub>	180	188	197
T3 <sub>Tiang</sub>	186	186	180
T4 <sub>Tiang</sub>	178	201	205

Kekentalan SAE 40,50,60 pada 6 jam kerja.			
Tiang	40 ≥ 150°C	50 ≥ 200°C	60 ≥ 300°C
T1 <sub>Tiang</sub>	217	236	257
T2 <sub>Tiang</sub>	221	243	264
T3 <sub>Tiang</sub>	212	238	249
T4 <sub>Tiang</sub>	221	229	254

## KESIMPULAN DAN SARAN

Menurunnya performa hidrolis yang diakibatkan suhu tiang hidrolis yang mencapai suhu berkisar  $T_1 = 201,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $T_2 = 198,2^{\circ}\text{C}$ ,  $T_3 = 186,25^{\circ}\text{C}$ ,  $T_4 = 184,54^{\circ}\text{C}$ , mengalami perlambatan yang dikarenakan fluida yang dipakai yaitu oli dengan SAE 40 =  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ , SAE 50 =  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ , SAE 60 =  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Ketika menggunakan SAE 40 =  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$  mengalami penurunan viskositas yang mengakibatkan performa mesin hidrolis mengalami perlambatan dan menimbulkan getaran pada saat berlangsungnya 4 jam kerjaproduksi, tidak sesuai berdasarkan data konsistensi pada suhu tiang yang memiliki kemampuan suhu diatas  $150^{\circ}\text{C}$ .

Ketika menggunakan SAE 50 =  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$  juga mengalami penurunan viskositas mengakibatkan performa mesin hidrolis mengalami perlambatan dan menimbulkan getaran pada saat pengujian berlangsung 4 jam tidak sesuai dengan konsistensi tiang yang suhunya diatas  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$

Ketika dilakukan pengujian dengan menggunakan SAE 60 pada keempat tiang penyangga memiliki kemampuan dan konsistensi pada suhu maksimal tiang. Yaitu  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Sebaiknya home industri produksi karet seal yang menggunakan mesin press dengan sistem hidrolis perbagian – bagian harus dibuat sangat cermat, terutama pada bagian – bagian yang bergerak, sambungan, perapatan, toleransi yang sangat minim. Toleransi yang sangat cermat memang sangat diperlukan, karena jika tidak mengakibatkan kebocoran – kebocoran dan bagian – bagiannya menjadi macet dan timbul gejala getaran. Ini berarti biaya produksi sangat tinggi. Atau bisa juga menggunakan pendinginan secara paksa dengan cara memasang blower atau menggunakan pemanas element agar suhu yang didapatkan pada mesin tersebut tetap stabil

Holman.J.P “perpindahan kalor” Edisi Keenam PT Gelora Aksara Pratama, cetakan kedua, 1997

[https://id.wikipedia.org/wiki/Koefisien\\_pindah\\_panas](https://id.wikipedia.org/wiki/Koefisien_pindah_panas)

[http://eprints.ums.ac.id/31206/18/02\\_NASKAH\\_PUBLIKASI\\_TUGAS\\_AKHIR.pdf](http://eprints.ums.ac.id/31206/18/02_NASKAH_PUBLIKASI_TUGAS_AKHIR.pdf)

<http://himatemunila.blogspot.co.id/2013/09/perpindahan-panas-konveksi-radiasi.html>

khadarisman,erick 2015, ANALISA LAJU PANAS RATA-RATA PADA ALIRAN MASSA GARAM TERHADAP PENGARUH PUTARAN ULIR DAN BUKAAN KATUPREGULATOR GAS ELPIJI DI MESINPENGERING GARAM YODIUM, 2011

## REFERENSI