

Pembuatan Alat Uji untuk Mengikat Partikel Logam yang Terkandung dalam Pelumas Akibat Gesekan Mesin

(Design and Manufacturing of Test Equipment for Binding Metal Particles Contained in Lubricating Oil Due to Friction of Engine Parts)

SUKAMTA, SUDARJA, DANI NURDAROJAT, AGUNG PRASETYO

ABSTRACT

One of the factors that can affect to the quality of lubrication is metal particle content due to friction of engine parts. Metal particle in lubricating oil could damage the engine parts, so it is necessary to reduce the metal particle content which mingled in lubricant oil. The experiment was conducted in laboratory scale using power magnetic type ring neodymium possessing diameter of 19 mm and thickness of 2 mm. The experiment was conducted by flowing the lubricating oil containing metal particle continually and put the magnets in engine so that the metal particle will be taken up by the magnets. The experiment used three variations of time (5, 10 and 15 minutes) and three variations of valve to controlling the flow rate using. The highest absorption of metal particle was reached on opening valve 30 for 15 minutes. When volume the flow rate was 200 ml/s and the time was 15 minutes the result of absorption was 7.48 % (magnet A), meanwhile for volume the flow rate 180 ml/s and the time was 15 minutes resulted in particle absorption of about 7.37 % (magnet B). When Magnet A and B used together and at the same flow rate and time, i.e. 180 ml/s time 15 minutes, resulted the particle absorption about 17.98 %.

Keywords: Magnet, metal particle, lubricating oil

PENDAHULUAN

Dalam dunia mesin industri, pelumas menjadi salah satu kebutuhan yang tidak bisa dihindari lagi, karena kebanyakan mesin menggunakan prinsip kerja rotasi, sehingga tidak lepas dari gesekan antara benda satu dengan benda lainnya. Pelumas adalah zat kimia yang umumnya berbentuk cair yang berfungsi sebagai lapisan pelindung untuk mengurangi gesekan. Selain itu fungsi pelumas menurut Akrom (2009) adalah sebagai media pendingin, yaitu dengan menyerap panas dari bagian-bagian yang mendapat pelumasan dan kemudian membawa serta memindahkannya pada sistem pendingin, sebagai bahan pembersih, yaitu dengan mengeluarkan kotoran pada bagian-bagian mesin dan mencegah karat pada bagian-bagian elemen mesin.

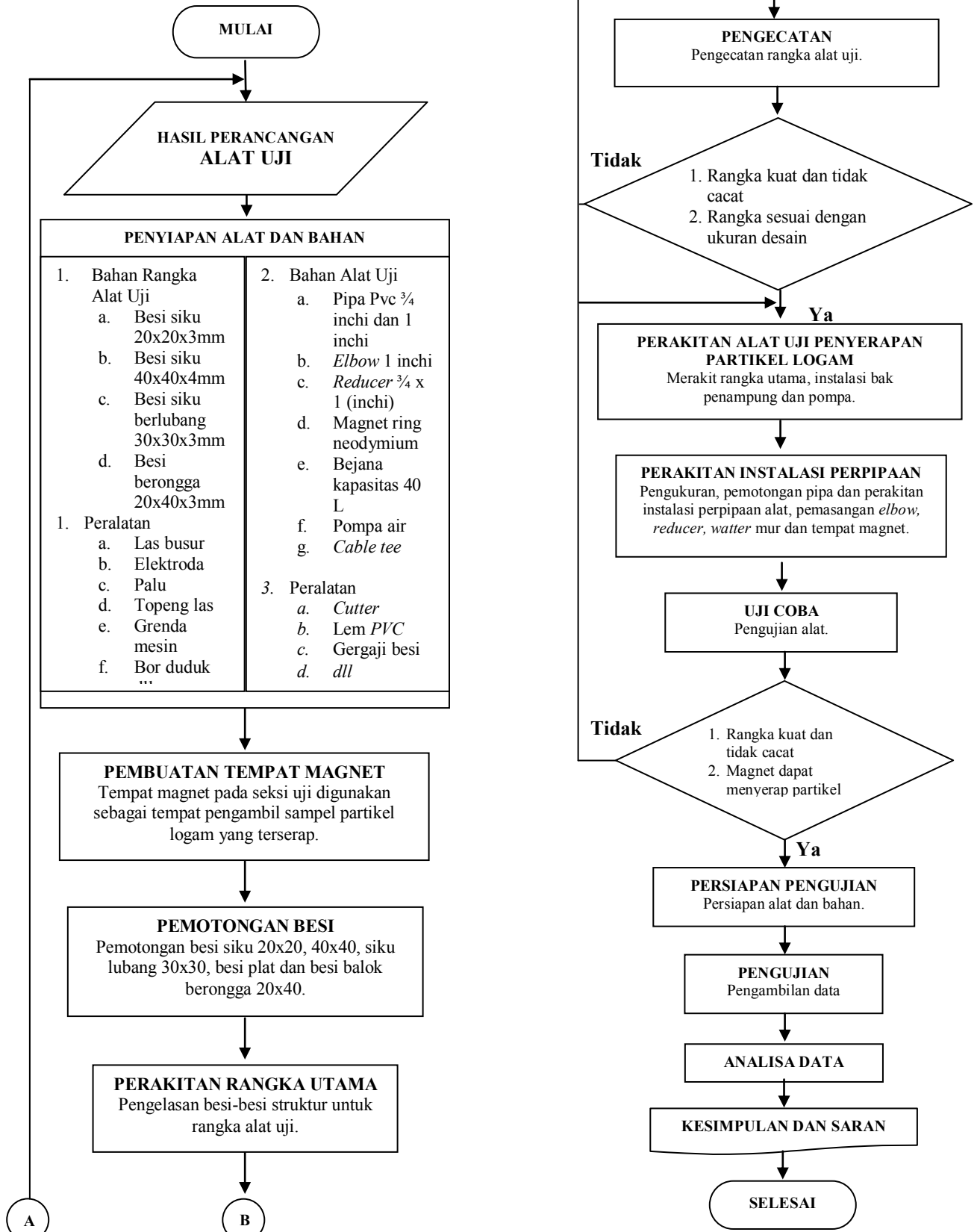
Salah satu benda yang dapat mempengaruhi kualitas pelumasan yaitu partikel logam yang tercampur di dalam minyak pelumas. Partikel logam di dalam oli pelumas tersebut terjadi akibat benda logam yang bergesekan. Kandungan partikel logam tersebut dapat

merusak elemen mesin, kerja mesin tidak dapat optimal dan tentunya dapat menyebabkan kerugian pada perusahaan. Oleh karena itu harus dilakukan tindakan pencegahan agar pelumas tidak terkontaminasi oleh partikel logam agar kualitas dan kerja pelumas tetap optimal. Dengan karakteristik magnet yang dapat menarik logam maka magnet dapat digunakan sebagai alat untuk menarik partikel-partikel logam yang terkandung dalam pelumas. Ada dua macam magnet yaitu magnet tetap dan magnet tidak tetap. Magnet tetap yaitu magnet yang tidak memerlukan tenaga atau bantuan dari luar untuk menghasilkan daya magnet (berelektromagnetik). Sedangkan magnet yang tidak tetap yaitu magnet yang tergantung pada medan listrik untuk menghasilkan medan magnet.

Daya yang dihasilkan magnet tergantung dari kualitas magnet dan posisi magnet itu sendiri. Atas dasar pemikiran tersebut, maka perlu dilakukan pembuatan alat uji sehingga dapat dilakukan pengujian pengaruh daya ikat magnet terhadap partikel yang terkandung dalam oli pelumas.

METODE PENELITIAN

Secara garis besar proses pembuatan propelan dapat dilihat pada diagram alir seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



GAMBAR 1. Diagram alir pembuatan alat

Pengujian penyerapan partikel menggunakan 12 magnet tetap jenis ring neodymium dengan spesifikasi $D = 19 \text{ mm}$, tebal 2 mm . Pengujian dilakukan dengan mengalirkan oli pelumas mesran 30 yang tercampur serbuk logam secara kontinyu pada rangkaian pipa dan memasang magnet pada jebakan aliran sehingga magnet dapat menyerap partikel logam yang terkandung dalam oli pelumas. Pengujian dilakukan dengan variasi waktu (5 menit, 10 menit, 15 menit), bukaan katup 30° , 60° dan 90° dan variasi penempatan magnet A, B dan AB secara bersamaan.

Pengambilan data dilakukan dengan cara mencampurkan $\pm 100 \text{ gram}$ serbuk logam dengan pelumas 12 liter, memasang magnet pada jebakan aliran dan mengalirkan oli pelumas secara kontinyu pada rangkaian pipa. Setelah itu melakukan pengujian dengan variasi waktu, bukaan katup dan variasi pemasangan magnet. Pengambilan data dilakukan dengan menimbang berat partikel logam yang terserap pada magnet, penimbangan partikel logam di peroleh dengan berat basah. Pengujian dilakukan seperti pada gambar 2.



(a)



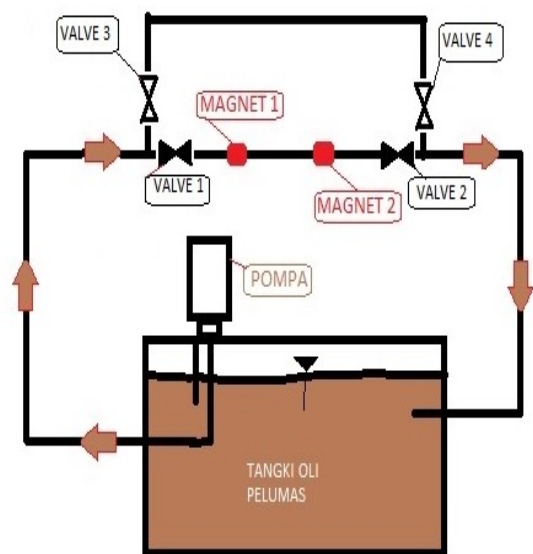
(b)

GAMBAR 2. (a). Pengambilan data, (b). Penimbangan hasil partikel logam

HASIL DAN PEMBAHASAN



(a)



(b)

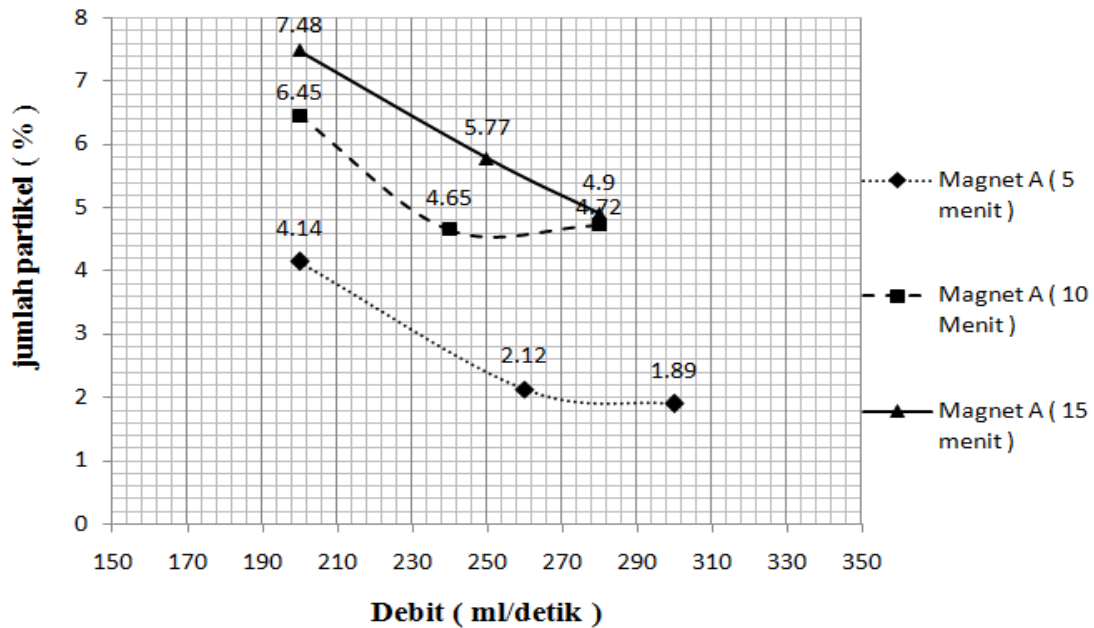
GAMBAR 3. (a.) Alat uji, (b.) Skema Alat Uji



GAMBAR 4. Magnet neodymium

TABEL 1. Tabel spesifikasi oli pelumas

Nama Oli	Mesran 30
No. SAE	30
Specific gravity, 15/4° C	0.8895
Kinematic Viscosity, at 40°C, cSt	100.47
Kinematic viscosity, 100°C, cSt	11.62
Viscosity Index	102



GAMBAR 5. Analisis percobaan magnet A, hubungan variasi debit dengan partikel terserap

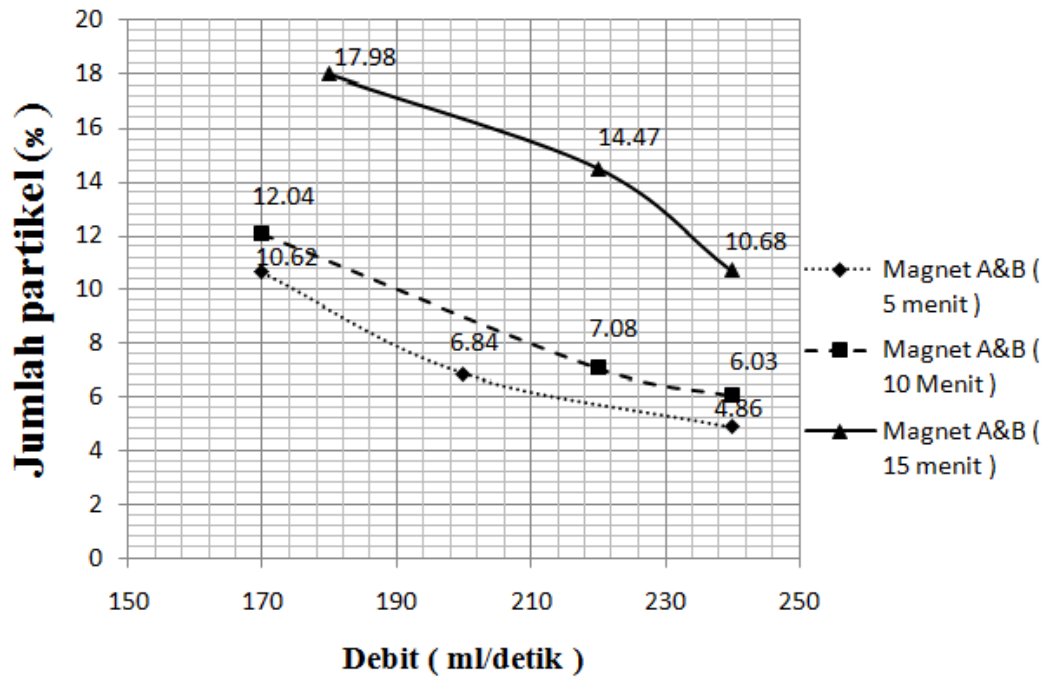
Dari grafik percobaan magnet A hubungan variasi debit dengan partikel terserap pada gambar 5 didapatkan sebagai berikut:

1. Pada magnet A variasi waktu 5 menit (garis titik-titik) pada debit 200 ml/detik didapatkan partikel terserap sebanyak 4,14 %, pada debit 260 ml/detik didapatkan partikel terserap sebanyak 2,12 % dan pada debit 300 ml/detik didapatkan partikel terserap sebanyak 1,89 %.
2. Pada magnet A variasi waktu 10 menit (garis putus-putus) pada debit 200 ml/detik didapatkan partikel terserap sebanyak 6,45 %, pada debit 230 ml/detik didapatkan partikel terserap sebanyak 4,65 % dan pada debit 250 ml/detik didapatkan partikel terserap sebanyak 4,72 %.
3. Pada magnet A variasi waktu 15 menit (garis penuh) pada debit 200 ml/detik didapatkan partikel terserap sebanyak 7,48 %, pada debit 250 ml/detik didapatkan partikel terserap sebanyak 5,77 % dan pada

debit 280 ml/detik didapatkan partikel terserap sebanyak 4,9 %.

Analisa Pada Pengujian Magnet A

Pada pengujian magnet B pada variasi waktu 5 menit, 10 menit dan 15 menit diperoleh hasil tertinggi pada variasi debit terendah karena debit yang dihasilkan rendah maka kecepatan aliran juga rendah sehingga magnet lebih mudah menyerap partikel pada kecepatan rendah. Perolehan hasil terendah didapat pada debit tertinggi yaitu 250 ml/detik, dikarenakan debit aliran tinggi dipengaruhi kecepatan aliran yang tinggi sehingga daya serap magnet kurang maksimal untuk menyerap partikel pada aliran tinggi. Pada variasi waktu hasil penyerapan partikel tertinggi pada waktu 15 menit. Jadi perolehan tertinggi pada variasi waktu 15 menit dengan debit 180 ml/detik dengan hasil penyerapan partikel logam 7,37 %.



GAMBAR 6. Analisis percobaan magnet A dan B secara bersamaan

Dari grafik percobaan magnet A&B secara bersamaan hubungan variasi debit dengan partikel terserap pada gambar 5 didapatkan sebagai berikut:

1. Percobaan waktu 5 menit

Pada magnet A&B variasi waktu 5 menit (garis titik-titik) debit 170 ml/detik pada magnet A didapatkan 3 gram partikel dan pada magnet B didapatkan 7,62 % terserap, jadi total penyerapan partikel pada magnet A&B pada variasi debit 170 ml/detik yaitu 10,62 % magnet terserap.

Pada magnet A&B variasi waktu 5 menit (garis titik-titik) variasi katup 60° dengan debit 200 ml/detik pada magnet A didapatkan 1,81 % partikel dan pada magnet B didapatkan 5,03 % partikel terserap, jadi total penyerapan partikel pada magnet A&B pada variasi debit 200 ml/detik yaitu 6,84 % partikel terserap.

Pada magnet A&B variasi waktu 5 menit (garis titik-titik) variasi debit 240 ml/detik pada magnet A didapatkan 1,74 % partikel dan pada magnet B didapatkan 3,12 % partikel, jadi total penyerapan partikel pada magnet A&B pada variasi debit 240 ml/detik yaitu 4,86 % partikel terserap.

2. Percobaan waktu 10 menit

Pada magnet A&B variasi waktu 10 menit (garis putus-putus) dengan debit 170 ml/detik pada magnet A didapatkan 3,5 % partikel dan pada magnet B didapatkan 8,54 % partikel terserap, jadi total

penyerapan partikel pada magnet A&B pada debit 170 ml/detik yaitu 12,04 % partikel terserap.

Pada magnet A&B variasi waktu 10 menit (garis putus-putus) dengan debit 220 ml/detik pada magnet A didapatkan 2,2 % partikel dan pada magnet B didapatkan 4,88 % partikel terserap, jadi total penyerapan partikel pada magnet A&B pada debit 220 ml/detik yaitu 7,08 % partikel terserap.

Pada magnet A&B variasi waktu 10 menit (garis putus-putus) dengan debit 240 ml/detik pada magnet A didapatkan 2,03 % partikel dan pada magnet B didapatkan 4 gram partikel terserap, jadi total penyerapan partikel pada magnet A&B pada variasi debit 240 ml/detik yaitu 6,03 % partikel terserap.

3. Percobaan waktu 15 menit

Pada magnet A&B variasi waktu 15 menit (garis penuh) variasi debit 180 ml/detik pada magnet A didapatkan 7,35 % partikel dan pada magnet B didapatkan 10,63 % partikel terserap, jadi total penyerapan partikel pada magnet A&B pada debit 180 ml/detik yaitu 17,98 % partikel terserap.

Pada magnet A&B variasi waktu 15 menit (garis penuh) dengan debit 220 ml/detik pada magnet A didapatkan 6,74 % partikel dan pada magnet B didapatkan 7,73 % partikel terserap, jadi total penyerapan

partikel pada magnet A&B pada debit 220 ml/detik yaitu 14,47 % partikel terserap. Pada magnet A&B variasi waktu 15 menit (garis penuh) dengan debit 240 ml/detik pada magnet A didapatkan 4,85 % partikel dan pada magnet B didapatkan 5,83 % partikel terserap, jadi total penyerapan partikel pada magnet A&B pada variasi debit 240 ml/detik yaitu 10,68 % partikel terserap.

Analisa Pengujian Pada Magnet A dan B Secara Bersamaan

Pada pengujian magnet A&B secara bersamaan pada setiap magnet A diperoleh hasil yang lebih sedikit dibanding dengan magnet B, karena aliran fluida pada pipa magnet A lebih cepat dibanding dengan magnet B. Hasil tertinggi penyerapan partikel logam pada magnet A&B secara bersamaan diperoleh pada waktu 15 menit dengan debit 180 ml/detik dengan hasil penyerapan partikel 17,98 %.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembuatan dan pembahasan pengujian alat didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat uji dapat bekerja sesuai yang direncanakan, yaitu magnet dapat menyerap partikel logam yang terkandung dalam oli pelumas dengan SAE 30 menggunakan magnet tetap.
2. Pada pengujian magnet A, B dan (A&B secara bersamaan) semakin besar debit aliran maka hasil partikel yang terserap semakin kecil.
3. Pada magnet A, B dan (A&B secara bersamaan) diperoleh hasil tertinggi pada debit terendah waktu 15 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, mikrajudin,2006. *Diktat Kuliah Fisika Dasar Tahap Persiapan Bersama ITB*. Bandung.
- Akrom D, 2009. "*Lub oil, Minyak Pelumas*", Power Plant.
- Arisandi M, Dkk, 2012. "*Analisa Pengaruh Bahan Dasar Pelumas Terhadap Viskositas Pelumas Dan Konsumsi Bahan Bakar*", Jurnal Momentum, Vol. 8, No. 1, April 2012 : 56- 61, 288-678-1-PB.

Febria Milda & Rona Malam Karina, 2010. "*Analisis Kandungan Partikel Pengotor pada Minyak Lumas Kendaraan*". Jurnal, No 83, 31 Desember 2010.

Hendriawan, 2013. "*Tes Penting Dalam Analisis Minyak*", PT Pertamina.

Ibrahim P, 2010. "*Smaw (Shielded Metal Arc Welding)*", Jawa Timur.

Jamari, Dkk, 2011. "*Tribology-Based Energy Efficiency*", Jurnal Tribology, ISBN 979-26-0255-0.

Liana, Dkk, 2012. "*Penjernihan Minyak Pelumas Bekas Dengan Metode Penjerapan Suatu Usaha Pemanfaatan Kembali Minyak Pelumas Bekas Sebagai BASE Oil*", Jurnal Kimia dan Industri, Vol. 1, No.1, Tahun 2012, Halaman 252-257, 933-1825-1-SM.

Miftahudin, 2009. "*Proses Pengelasan (Welding)*", Jakarta

Pertamina, 2013. "*Pertamina Lubricant*", Jakarta Pusat.

http://pelumas.pertamina.com/Files/product_pc_mo.asp, Internet, 13/05/2014. 22:15

PENULIS:

Sukamta✉

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jalan Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul 55183.

✉Email: msukamta@gmail.com