

# Korelasi Antarlaboratorium Fisika Kimia Pabrik Pelumas di Indonesia

Oleh:  
Subiyanto

## I. PENDAHULUAN

Sejak dikeluarkannya keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2001 tentang Penyediaan dan Pelayanan Pelumas, di mana perusahaan swasta dapat melaksanakan pabrikasi pelumas dan pengolahan pelumas bekas, maka sampai saat ini telah banyak perusahaan yang mendapatkan ijin untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. Meskipun demikian usaha produksi maupun perdagangan pelumas ternyata tidak hanya dipengaruhi oleh situasi di dalam negeri, tetapi juga oleh cepat berubahnya kondisi internasional seperti kenaikan harga minyak mentah, yang berpengaruh pada kenaikan harga minyak lumas dasar yang dikenal dengan nama *base oil*. Hal ini bisa mempengaruhi pemegang ijin usaha tersebut sehingga meskipun sudah mempunyai ijin namun belum dapat membangun pabrik pelumas atau pengolahan pelumas bekas yang dimaksud.

Pabrik pelumas atau *Lube Oil Blending Plant* (LOBP) dan pabrik pengolahan pelumas bekas tentu harus dilengkapi dengan alat kontrol kualitas bahan baku maupun produknya yaitu laboratorium fisika kimia. Agar laboratorium dapat menjalankan kontrol kualitas dengan baik maka diperlukan akreditasi laboratorium.

Berdasarkan pada Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian SNI 19-17025-2000 (ISO-17025), laboratorium yang telah terakreditasi harus melakukan jaminan mutu hasil pengujian melalui beberapa cara, diantaranya uji *banding* antarlaboratorium atau disebut uji korelasi, yang harus dilakukan minimal setiap tahun atau dua tahun sekali. Atas dasar usulan yang disampaikan oleh PPPTMGB "LEMIGAS" telah disepakati oleh tidak kurang dari 17 laboratorium pelumas untuk mengadakan program korelasi antarlaboratorium

pelumas yang akan dilaksanakan setiap tahun dan ditindaklanjuti dengan Temu Karya dan PPPTMGB "LEMIGAS" ditunjuk sebagai koordinator. Kesepakatan ini telah direalisasikan mulai tahun 2003 dan dilanjutkan tahun 2004.

Pada tahun 2004 ini dilaksanakan Program Korelasi Antarlaboratorium Pelumas Tahap II, yang diikuti oleh 17 Laboratorium peserta. Selain berdasarkan kompetensi tersebut di atas program korelasi ini dimaksudkan untuk memacu setiap laboratorium peserta untuk selalu meningkatkan ketelitian dalam pengujian, sehingga dapat dicapai *repeatability* dan *reproducibility* yang baik. Dengan peralatan dan operator yang teliti dan andal, membantu pemerintah dalam melindungi konsumen dan membantu pabrik pelumas tersebut dalam pengawasan mutu pelumas atau kontrol kualitas produk sebelum dan sesudah pelumas tersebut beredar di pasar.

## II. METODOLOGI

### - Persiapan percontoh

Percontoh yang diuji terdiri dari 2 (dua) jenis minyak lumas, yaitu *monograde* dan *multigrade* yang diberi kode contoh PL-01/KLS/04 dan PL-02/KLS/04. Terhadap kedua jenis minyak lumas tersebut dilakukan uji homogenitas, yaitu uji beberapa karakteristik kimia fisika kunci, diantaranya TBN, viskositas pada suhu 40°C dan 100°C, serta *flash point*. Masing-masing percontoh dikemas dalam jergen plastik 2 liter, dimasukkan ke dalam kotak terbuat dari *hardwood*, kemudian dibagikan kepada Laboratorium Peserta Korelasi.

### - Pengujian percontoh

Metode uji yang digunakan adalah metode ASTM dan pengujian percontoh dilakukan pada waktu yang bersamaan (lihat Jadwal Kegiatan).

### - Pengumpulan data hasil uji

Data hasil uji dikirimkan kepada koordinator korelasi (PPPTMGB "LEMIGAS") selambat-lambatnya 2 (dua) minggu setelah pengujian percontoh.

### - Evaluasi data hasil uji

Data hasil uji yang diterima, kemudian dievaluasi dengan metoda statistik ASTM E-178 dan metoda Grubb's pada tingkat kepercayaan 95%, sehingga dapat ditentukan batas penolakan atas dan bawah dari data hasil uji. Kode laboratorium peserta diberikan secara acak, sehingga tidak diketahui oleh peserta lainnya, dan hasil evaluasi disajikan dengan kode laboratorium peserta tersebut. Laboratorium peserta yang data hasil ujinya *outlier*, hanya akan diketahui oleh laboratorium yang bersangkutan.

## III. PELAKSANAAN PROGRAM KORELASI

Kegiatan korelasi diawali dengan mempersiapkan contoh yang dilaksanakan oleh PPPTMGB "LEMIGAS". Contoh minyak lumas terdiri dari dua macam minyak lumas yang berbeda, dengan kode PL-01/KLS/04 dan PL-02/KLS/04.

Contoh minyak lumas dikemas masing-masing dalam jerigen plastik dengan kapasitas 2 (dua) liter, dikemas dalam kotak kayu, disegel dan dilengkapi dengan pegangan agar mudah dibawanya. Untuk mencegah goncangan dan tumpahan di jalan, ke dalam kotak dimasukkan serbuk gergaji sebagai penyekat.

Kemudian contoh tersebut didistribusikan kepada seluruh laboratorium peserta korelasi aktif pada waktu yang bersamaan, yaitu pada saat pelaksanaan *Kick Off Meeting (KOM)* atau pembukaan rapat tanggal 26 September 2004 di PPPTMGB "LEMIGAS". Dengan demikian diharapkan seluruh peserta mendapatkan contoh dalam

waktu yang bersamaan, dan dapat melakukan pengujian percontoh juga dalam kurun waktu yang sama. Oleh karena itu, kepada seluruh peserta diberikan Buku Petunjuk Pelaksanaan Korelasi, yang diantaranya memuat jadwal pelaksanaan, (lihat Tabel 1) dan metode uji untuk setiap mata uji yang dikorelasikan.

## IV. KARAKTERISTIK KIMIA FISIKA MINYAK LUMAS YANG DIKORELASIKAN

Tidak semua peserta korelasi mengikuti seluruh mata uji yang dikorelasikan, seperti disajikan pada Tabel 2. Hal ini tergantung dari kesiapan masing-masing laboratorium, baik dari segi peralatan laboratorium maupun sumber daya manusianya.

## V. PESERTA PROGRAM KORELASI

Peserta program korelasi antarlaboratorium pelumas LOBP seluruh Indonesia tahun 2004 terdiri dari 2 (dua) kelompok yang dibedakan berdasarkan kriteria keikutsertaannya yaitu peserta aktif dan peserta pasif. Peserta aktif adalah peserta yang selain ikut berpartisipasi melakukan korelasi uji contoh

Tabel 1  
Jadwal Pelaksanaan

No	Kegiatan	Waktu
1	Persiapan percontoh	14 - 28 September 2004
2	Distribusi percontoh	29 September 2004
3	Uji laboratorium dimulai	4 Oktober 2004
4	Pengiriman data hasil uji ke LEMIGAS	11 - 22 Oktober 2004
5	Evaluasi data hasil uji	25/10 - 11/11 2004
6	Pengiriman konfirmasi dari LEMIGAS	29 November 2004
7	Temu Karya Korelasi	7 - 8 Desember 2004

Tabel 2  
Jenis mata uji

No	Contoh	Mata uji
1	PL-01/KLS/04	SG, Viskositas, Metal Content, Pour Point, Flash Point, TAN, TBN, Foaming.
2	PL-02/KLS/04	SG, Viskositas, Metal Content, Pour Point, Flash Point, TAN, TBN, Foaming, CCS.

Tabel 3  
Daftar laboratorium peserta korelasi aktif

No	Lab. Perusahaan / Instansi	No	Lab. Perusahaan / Instansi
1	PT. Abadi Kokoh Insani	10	PT. PERTAMINA (Pesero) UPP Jakarta
2	PT. Agip Lubrindo Pratama	11	PT. PERTAMINA (Pesero) UPP Cilacap
3	PT. Baria Tradinco	12	PT. PERTAMINA (Pesero) UPP Surabaya
4	PT. Federal Karyatama	13	PT. Sonic Petrochem International
5	PT. Fuchs Indonesia	14	PT. Star Kinanti
6	PT. Jumbo Power International	15	PT. Wiraswasta Gemilang Indonesia
7	PT. Mecon Sarana Utama	16	Laboratorium Aplikasi "LEMIGAS"
8	PT. Nusaraya Putramandiri	17	Laboratorium Proses "LEMIGAS"
9	PT. Pacific Lubritama Indonesia		

minyak lumas, juga ikut Temu Karya Korelasi. Sedangkan peserta pasif adalah peserta yang hanya mengikuti temu karya korelasi. Laboratorium peserta korelasi aktif disajikan pada Tabel 3.

## VI. DATA HASIL UJI

Data hasil uji dari masing-masing laboratorium peserta untuk setiap mata uji yang dikorelasikan dapat dilihat pada Table 4 untuk percontoh PL-01/KLS/04 dan Tabel 5 untuk percontoh PL-02/KLS/04.

## VII. PERHITUNGAN STATISTIK

Metode statistik ASTM E-178 dan metoda Grubb's pada tingkat kepercayaan 95% digunakan untuk menganalisis data hasil uji dari masing-masing mata uji yang dikorelasikan oleh setiap laboratorium peserta. Data yang diperoleh dari perhitungan dengan metode ini adalah nilai rata-rata, deviasi rata-rata, deviasi standar dan daerah penolakan yang merupakan dasar perlakuan statistik lainnya seperti kecenderungan terlihatnya data-data yang menyimpang.

Hasil perhitungan statistik dengan menggunakan metode ASTM E-178 untuk setiap mata uji dari contoh PL-01/KLS/2004 dan PL-02/KLS/2004 dapat diketahui posisi masing-masing laboratorium peserta dibandingkan dengan nilai rata-rata, nilai simpangan baku (*standard deviation*) serta batas kriteria penolakan data.

## VIII. PEMBAHASAN

Berdasarkan perhitungan statistik menggunakan metode ASTM E-178 untuk setiap data uji dari masing-masing mata uji contoh PL-01/KLS/04 dan

PL-02/KLS/04, dapat diketahui posisi masing-masing laboratorium peserta dibandingkan dengan nilai rata-rata, nilai simpangan baku (*standard deviasi*) serta batas kriteria penolakan data. Hasil perhitungan untuk masing-masing mata uji sebagai berikut:

### **Specific gravity, contoh PL-01/KLS/04:**

- 2 (dua) laboratorium *outlier* (Lab-9 dan Lab-12).

### **Specific gravity, contoh PL-02/KLS/04:**

- 1 (satu) laboratorium *outlier* (Lab-9).

### **Viskositas kinematik pada suhu 40°C, contoh PL-01/KLS/04:**

- 1 (satu) Laboratorium *outlier* (Lab-11).

### **Viskositas kinematik pada suhu 40°C, contoh PL-02/KLS/04:**

- 1 (satu) laboratorium *outlier* (Lab-11).

### **Viskositas kinematik pada suhu 100°C, contoh PL-01/KLS/04:**

- 1 (satu) laboratorium *outlier* (Lab-4).

### **Viskositas kinematik pada suhu 100°C, contoh PL-02/KLS/04:**

- Tidak ada laboratorium yang *outlier*.

### **Kandungan logam Ca, contoh PL-01/KLS/04:**

- 2 (dua) laboratorium *outlier* (Lab-11 dan Lab-16).

### **Kandungan logam Mg, contoh PL-01/KLS/04:**

- Tidak ada laboratorium yang *outlier*.

### **Kandungan logam Zn, contoh PL-01/KLS/04:**

- 1 (satu) laboratorium *outlier* (Lab-11).

### **Kandungan logam Ca, contoh PL-02/KLS/04:**

- 2 (dua) laboratorium *outlier* (Lab-11 dan Lab-16).

Tabel 4  
Data hasil uji seluruh laboratorium peserta korelasi 2004 percontoh : PL-01/KLS/2004

Kode Laboratorium	SG	Kinematik viskositas		Kandungan logam (%wt)			Flash point °C	Pour point °C	TBN mgKOH/g	TAN mgKOH/g	Foaming tendency			Foaming stability			
		40°C	100°C	Ca	Mg	Zn					Seq.I	Seq.II	Seq.III	Seq.I	Seq.II	Seq.III	
Laboratorium - 1	0.8928	141.3	14.51	0.2730	0.0470	0.1200	262	-22	10.49	2.05	0	10	0	0	0	0	0
Laboratorium - 2	0.8929	138.5	14.11	~	~	~	230	~	10.18	~	~	~	~	~	~	~	~
Laboratorium - 3	0.8930	143.9	14.72	~	~	~	~	~	10.18	~	~	~	~	~	~	~	~
Laboratorium - 4	0.8930	137.3	13.53	~	~	~	256	-18	9.68	1.76	0	30	0	0	0	0	0
Laboratorium - 5	0.8934	140.7	14.39	0.2830	0.0480	0.1170	266	-12	10.33	2.05	0	20	0	0	0	0	0
Laboratorium - 6	0.8941	139.9	14.32	0.2672	0.0182	0.1070	266	~	10.34	3.25	0	20	0	0	0	0	0
Laboratorium - 7	~	140.7	14.71	~	~	~	~	~	10.34	2.5	~	~	~	~	~	~	~
Laboratorium - 8	0.8940	139.5	14.49	0.2990	0.0480	0.1310	261	-21	10.3	2.61	0	10	0	0	0	0	0
Laboratorium - 9	0.8855	143.4	14.55	~	~	~	251	~	10.1	1.9	~	~	~	~	~	~	~
Laboratorium - 10	0.8933	139.7	14.37	0.2713	0.0461	0.1097	262	-6	10.26	2.03	~	~	~	~	~	~	~
Laboratorium - 11	~	132.6	14.40	0.0064	0.0327	0.0288	234	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
Laboratorium - 12	0.8953	139.8	14.37	~	~	~	262	-21	10.44	~	10	20	10	0	0	0	0
Laboratorium - 13	0.8931	139.5	14.55	~	~	~	248	-14	11.46	2.28	5	10	5	0	0	0	0
Laboratorium - 14	0.8940	139.8	14.37	~	~	~	245	~	10.11	~	~	~	~	~	~	~	~
Laboratorium - 15	0.8935	143.4	14.47	0.2424	0.0133	0.1446	254	-14	8.89	~	5	35	5	0	0	0	0
Laboratorium - 16	0.8930	139.7	14.12	0.3729	0.0488	0.1003	266	-12	9.08	1.54	0	10	0	0	0	0	0
Laboratorium - 17	~	140.0	14.40	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~

Tabel 5  
Data hasil uji dari seluruh laboratorium peserta korelasi 2004 percontoh : PL-02/KLS/2004

Kode Laboratorium	SG	Kinematik viskositas		Kandungan metal (%wt)			Flash point °C	Pour point °C	TBN mgKOH/g	TAN mgKOH/g	CCS cP	Foaming tendency			Foaming stability		
		40°C	100°C	Ca	Mg	Zn						Seq.I	Seq.II	Seq.III	Seq.I	Seq.II	Seq.III
Laboratorium - 1	0.8909	164.4	18.22	0.2650	0.0000	0.1140	235	-24	9.12	1.99	7.600	0	10	0	0	0	0
Laboratorium - 2	0.8910	162.3	17.75	~	~	~	236	~	9.02	~	~	~	~	~	~	~	~
Laboratorium - 3	0.8911	166.8	18.39	~	~	~	~	~	9.46	~	~	~	~	~	~	~	~
Laboratorium - 4	0.8910	160.7	17.3	~	~	~	239	-24	8.19	1.43	~	0	20	0	0	0	0
Laboratorium - 5	0.8914	163.6	18.04	0.2700	0.0000	0.1220	232	-15	8.69	1.93	7.550	0	20	0	0	0	0
Laboratorium - 6	0.8921	162.8	18.04	0.2392	0.0042	0.1146	235	~	8.97	3.14	7.248	0	20	0	0	0	0
Laboratorium - 7	~	166.3	18.12	~	~	~	~	~	8.72	2.42	~	~	~	~	~	~	~
Laboratorium - 8	0.8910	162.8	18.18	0.2850	0.0000	0.144	234	-24	8.63	2.4	7.815	0	10	0	0	0	0
Laboratorium - 9	0.8811	167.7	18.93	~	~	~	220	~	8.8	1.86	~	~	~	~	~	~	~
Laboratorium - 10	0.8911	162.4	18.06	0.2495	0.0024	0.1261	240	-9	8.85	1.78	~	~	~	~	~	~	~
Laboratorium - 11	~	140.0	18.3	0.0064	0.0023	0.0283	224	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
Laboratorium - 12	0.8928	163.0	18.09	~	~	~	244	-18	8.35	~	7.880	10	20	10	0	0	0
Laboratorium - 13	0.8912	163.0	18.16	~	~	~	238	-16	8.89	2.32	7.857	0	10	0	0	0	0
Laboratorium - 14	0.8920	163.1	18.17	~	~	~	235	~	8.75	~	~	~	~	~	~	~	~
Laboratorium - 15	0.8900	166.2	18.35	0.2132	0.0000	0.1490	238	-15	9.87	~	8.284	5	25	5	0	0	0
Laboratorium - 16	0.8912	163.4	17.70	0.3646	0.0048	0.0996	247	-18	8.18	1.86	~	0	5	0	0	0	0
Laboratorium - 17	~	161.0	18.40	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~

**Kandungan logam Mg, contoh PL-02/KLS/04:**

- Tidak ada laboratorium yang *outlier*.

**Kandungan logam Zn, contoh PL-02/KLS/04:**

- 1 laboratorium *outlier* (Lab-11).

**Flash point, contoh PL-01/KLS/04:**

- Tidak ada laboratorium yang *outlier*.

**Flash point, contoh PL-01/KLLS/04:**

- Tidak ada laboratorium yang *outlier*.

**Pour point, contoh PL-01/KLS/04:**

- Tidak ada laboratorium yang *outlier*.

**Flash point, contoh PL-02/KLLS/04 PL 02/  
KLS/04:**

- Tidak ada laboratorium yang *outlier*.

**Total acid number, contoh PL-01/KLS/04:**

- Tidak ada laboratorium yang *outlier*.

**Total acid number, contoh PL-02/KLS/04:**

- Tidak ada laboratorium yang *outlier*.

**Total base number, contoh PL-01/KLS/04:**

- Tidak ada laboratorium yang *outlier*.

**Total base number, contoh PL-02/KLS/04:**

- Tidak ada laboratorium yang *outlier*.

**Cold cranking simulator, contoh PL-02/KLS/  
04:**

- Tidak ada laboratorium yang *outlier*.

**Foaming tendency, contoh PL-01/KLS/04:**

- Tidak ada laboratorium yang *outlier*.

**Foaming stability, contoh PL-01/KLS/04:**

- Tidak ada laboratorium yang *outlier*.

**Foaming tendency, contoh PL-02/KLS/04:**

- **Sequence 1 dan 3:2** (dua) Laboratorium *outlier* (Lab-12 dan Lab-15).
- **Sequence 2** : Tidak ada Laboratorium yang *outlier*.

**Foaming stability, contoh PL-02/KLS/04:**

- Tidak ada laboratorium yang *outlier*.

## IX. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan perhitungan statistik tersebut, maka rekapitulasi hasil evaluasi data uji untuk masing-masing laboratorium peserta dalam korelasi ini diuraikan sebagai berikut:

**Percontoh PL-01/KLS/04:**

- Lab-1: mengikuti korelasi 12 mata uji, *outlier*: 0
- Lab-2: mengikuti korelasi 5 mata uji, *outlier*: 0
- Lab-3: mengikuti korelasi 4 mata uji, *outlier*: 0

- Lab-4: mengikuti korelasi 9 mata uji, *outlier*: 1
- Lab-5: mengikuti korelasi 12 mata uji, *outlier*: 0
- Lab-6: mengikuti korelasi 11 mata uji, *outlier*: 0
- Lab-7: mengikuti korelasi 4 mata uji, *outlier*: 0
- Lab-8: mengikuti korelasi 12 mata uji, *outlier*: 0
- Lab-9: mengikuti korelasi 6 mata uji, *outlier*: 1
- Lab-10: mengikuti korelasi 10 mata uji, *outlier*: 0
- Lab-11: mengikuti korelasi 6 mata uji, *outlier*: 3
- Lab-12: mengikuti korelasi 8 mata uji, *outlier*: 1
- Lab-13: mengikuti korelasi 9 mata uji, *outlier*: 0
- Lab-14: mengikuti korelasi 5 mata uji, *outlier*: 0
- Lab-15: mengikuti korelasi 11 mata uji, *outlier*: 0
- Lab-16: mengikuti korelasi 12 mata uji, *outlier*: 1
- Lab-17: mengikuti korelasi 2 mata uji, *outlier*: 0

**Percontoh PL-02/KLS/04 :**

- **Lab-1:** mengikuti korelasi 13 mata uji, *outlier*: 0
- **Lab-2:** mengikuti korelasi 5 mata uji, *outlier*: 0
- **Lab-3:** mengikuti korelasi 4 mata uji, *outlier*: 0
- **Lab-4:** mengikuti korelasi 9 mata uji, *outlier*: 0
- **Lab-5:** mengikuti korelasi 13 mata uji, *outlier*: 0
- **Lab-6:** mengikuti korelasi 12 mata uji, *outlier*: 0
- **Lab-7:** mengikuti korelasi 4 mata uji, *outlier*: 0
- **Lab-8:** mengikuti korelasi 13 mata uji, *outlier*: 0
- **Lab-9:** mengikuti korelasi 6 mata uji, *outlier*: 1
- **Lab-10:** mengikuti korelasi 10 mata uji, *outlier*: 0
- **Lab-11:** mengikuti korelasi 6 mata uji, *outlier*: 3
- **Lab-12:** mengikuti korelasi 9 mata uji, *outlier*: 1
- **Lab-13:** mengikuti korelasi 10 mata uji, *outlier*: 0
- **Lab-14:** mengikuti korelasi 5 mata uji, *outlier*: 0
- **Lab-15:** mengikuti korelasi 12 mata uji, *outlier*: 1
- **Lab-16:** mengikuti korelasi 12 mata uji, *outlier*: 1
- **Lab-17:** mengikuti korelasi 2 mata uji, *outlier*: 0.

## X. SARAN

Dengan adanya data hasil uji laboratorium yang menyimpang (*outlier*), maka perlu dilakukan tindakan koreksi untuk memperbaiki mutu uji.

## KEPUSTAKAAN

1. Annual Book of ASTM Standard, edisi 2000 volume 05.01, 05.02 dan 05.03.



2. Standart Practise for Daling with Outly Observasion ASTM E-178, edisi 1996.
3. E. Jasjfi, *Comparative Study of Procedures for Rejector of Outliers in Ascope Laboratory Test Correlation Programme*, PPPTMGB “Lemigas”.
4. ....; 1974, Precision and Statistic, Ethyl Corporation Technical Services Laboratories, U.S.A, Juni.
5. Pedoman Persyaratan Kemampuan Penyelenggara Uji profisiensi, Komite Akreditasi Nasional, Adopsi ILAC G13 2000, Pedoman L-10-2001. •