

# Volume Pemakaian Bahan Bakar Truk Medium 2 AS Yang Beroperasi Di Ruas Jalan Wilayah

Hikmat Iskandar



*Di dalam proses perencanaan jalan yang berkaitan dengan analisa ekonomi jalan raya, volume pemakaian bahan bakar oleh kendaraan merupakan salah satu elemen Vehicle Operating Cost (VOC) yang dominan. Selama ini angka-angka yang sering dipakai adalah angka-angka yang didasarkan kepada literatur luar negeri. Hal ini disebabkan karena angka-angka FC yang standar belum diterbitkan. Literatur dari luar negeri yang sering dipakai dipandang masih membutuhkan penyesuaian dengan kondisi di Indonesia, mengingat kecenderungan kemajuan teknologiomotif dewasa ini dan kondisi peralulintasan di Indonesia yang khas. Puslitbang Jalan bersama dengan fihak Bina Marga dan PT. Jasa Marga telah melakukan pengukuran kecil FC ini pada awal tahun 1987 dengan tujuan untuk membuat perbandingan terhadap literatur yang akan dipakai sebagai dasar perhitungan VOC rencana jalan toll Cikampek Padalarang. Pengukuran dilakukan untuk 2 jenis Truk percobaan yang dioperasikan di ruas-ruas jalan toll Srandol – Jatingaleh Semarang. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa dibandingkan dengan nilai-nilai pada literatur, FC kedua jenis kendaraan ini pada umumnya lebih kecil.*

## PENDAHULUAN

### Umum

Fuel consumption didefinisikan sebagai jumlah volume bahan bakar yang habis terpakai oleh mesin kendaraan untuk menggerakkan kendaraan yang bersangkutan yang besarnya tergantung kepada jenis kendaraan, beratnya, kondisi jalan dan kecepatan kendaraan, untuk suatu satuan panjang capaian kendaraan yang bersangkutan. Pengetahuan mengenai fuel consumption ini sering dipakai dalam perencanaan, untuk mengetahui besarnya biaya operasi kendaraan yang merupakan bagian-bagian dalam perhitungan analisa untung rugi pembangunan suatu project jalan.

### Latar Belakang

Beberapa hal melatarbelakangi dilakukannya suatu penelitian pemakaian bahan bakar ini, di antaranya yaitu:

- Permintaan masukan dari PT Jasa Marga/Bina Marga mengenai pemilihan alternatif route untuk rencana jalan toll Padalarang – Cikampek ditinjau dari segi vehicle operating cost.

- Keraguan akan kesesuaian angka-angka fuel consumption yang ada dalam literatur yang sering dipakai dalam proses Feasibility Study (FS) dikaitkan dengan kondisi operasional baik lalu-lintas maupun jenis-jenis kendaraan dewasa ini di Indonesia.
- P3J selama ini belum melakukan pengukuran langsung terhadap pemakaian bahan bakar, sehingga bidang ini perlu dimulai diteliti sebagai langkah awal untuk meneliti element Vehicle Operating Cost yang lainnya yang dipandang sudah mulai diperlukan oleh fihak perencana baik untuk menunjang perencanaan itu sendiri maupun menunjang program maintenance.

### Persoalan

Pada saat ini, belum ada standar atau petunjuk untuk menentukan nilai/angka pemakaian bahan bakar yang dapat dipakai sebagai dasar perhitungan VOC. Mengingat keterbatasan resources, maka dalam penelitian ini persoalan yang akan diteliti terbatas pada mengidentifikasi hal-hal sebagai berikut:

- Hubungan antara Kecepatan Medium Truk 2 as yang beroperasi di ruas jalan rural/wilayah dengan jarak

capaiannya pada beberapa tanjakan jalan (grade) yang berbeda khususnya pada saat kendaraan tersebut mencapai kecepatan pendakian yang konstan (crawling speed).

- b. Perubahan dan besarnya pemakaian bahan bakar selama pencapaian kecepatan diuraikan pada butir a) di atas.

#### Maksud dan Tujuan

Untuk menjawab seluruh persoalan yang ada, akan membutuhkan penelitian yang tidak kecil yang memerlukan biaya dan tenaga yang cukup besar. Sementara untuk menjawab pertanyaan yang mendesak seperti diuraikan dalam latar belakang, dilakukan penelitian pemakaian bahan bakar terhadap dua jenis truk yang dipandang banyak beroperasi saat ini dengan berat muatan yang juga dipandang umum. Tujuan penelitian ini adalah mencari:

- a. Hubungan antara Jarak Tempuh suatu kendaraan percobaan dengan Kecepatan Tempuhnya untuk ruas jalan dengan grade yang bervariasi.
- b. Hubungan antara Pemakaian Bahan Bakar kendaraan percobaan (Fuel consumption, Liter/Km) dengan Kecepatan Tempuhnya sesuai pada kondisi jalan yang bersangkutan.
- c. Hubungan yang diperoleh pada butir a) dan b), dibandingkan dengan referensi (referensi 1).

#### Methodology

Perlu dipilih kendaraan percobaan yang dipandang mewakili medium truk 2 as yang diperkirakan akan dominan operasional di jalan-jalan wilayah dewasa ini. Sebagai referensi untuk penetapan jenis kendaraan percobaan dapat dipakai data distribusi berat total kendaraan yang kopi kurva distribusinya dapat dilihat pada Gambar 1. Truk percobaan tersebut, kemudian dioperasikan pada beberapa track percobaan tertentu yang memiliki grade bervariasi dari 0 s/d 8%. Track harus dipilih agar gangguan lalu-lintas terhadap percobaan ini sekecil mungkin. Dalam hal ini, jalan bebas hambatan merupakan pilihan yang memenuhi kondisi ini. Kendaraan percobaan dioperasikan pada track percobaan di mana kecepatan tempuh kendaraan dalam setiap jarak 50 meter dan pemakaian bahan bakarnya diamati. Data pengamatan kemudian dianalisa untuk mendapatkan hubungan (persamaan atau kurva) antara Kecepatan vs Jarak Tempuh dan Kecepatan vs Pemakaian Bahan Bakar. Hubungan tersebut, yang dinyatakan dalam bentuk kurva, kemudian dibandingkan dengan referensi yang ada (referensi 1) sebagai langkah konfirmasi terhadap kesesuaian referensi tersebut.

### PENGUKURAN PEMAKAIAN BAHAN BAKAR

#### Bagian-bagian Data yang Dikumpulkan

Terdapat dua bagian data yang dikumpulkan, yaitu:

1. Data kecepatan tempuh kendaraan percobaan yang

diukur berdasarkan waktu tempuhnya setiap jarak pencapaian 50 meter.

2. Data pemakaian bahan bakar setiap jarak tempuh 50 m tersebut pada kecepatan kendaraan yang bervariasi tergantung kepada kondisi grade, kekuatan mesin kendaraan dan kebiasaan pengemudi.

#### Lokasi Penelitian

Dipilih 3 lokasi pengukuran yaitu:

1. Pada Jalan Toll Srandol-Jatingaleh, dipilih satu ruas jalan sepanjang 800 meter dengan grade rata-rata 7.9%, yaitu pada km 3.8 s/d 4.6 dari persimpangan Srandol.
2. Masih pada jalan Toll Srandol – Jatingaleh, dipilih satu ruas yang praktis dasar, sepanjang 800 meter, mulai km 0.8 s/d 1.6 dari persimpangan Srandol.
3. Pada ruas jalan wilayah (rural) antara Magelang – Bawen tepatnya di Pringsurat km 57 dari Semarang didapat satu ruas jalan dengan grade rata-rata 5.9% sepanjang 400 meter.

Pada lokasi-lokasi tersebut dipasang patok yang berjarak setiap 50 meter untuk digunakan sebagai batas-batas pengukuran.

#### Alat-alat Penelitian

##### *Alat Ukur Pemakaian Bahan Bakar (Fuel Meter)*

Bahan bakar yang diukur adalah jumlah aliran bahan bakar yang dipakai mesin, dinyatakan dalam satuan CC, untuk menggerakkan kendaraan yang bersangkutan sepanjang ruas jalan tertentu pada kecepatan tertentu. Untuk keperluan tersebut, dibuat alat ukur aliran bahan bakar (sebut Fuel Meter) yang pada prinsipnya mengukur volume solar yang masuk ke dalam mesin dan yang dibuang oleh mesin karena tidak terbakar pada saat mesin kendaraan berjalan. Aliran solar yang masuk ke dalam mesin diukur menggunakan Meter Ukur, di mana banyaknya aliran solar dapat dilihat melalui alat baca, sedangkan bahan bakar yang terbuang oleh mesin karena tidak terbakar diukur menggunakan gelas ukur. Fuel meter dipasang pada saluran bahan bakar kendaraan yang secara skematis dapat dilihat pada Gambar 2.

##### *Kendaraan Percobaan*

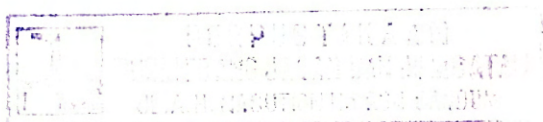
Dipakai dua jenis Truk Percobaan, yaitu:

- a. Dump Truck IH 4928 cc dengan berat total 12 ton.
- b. Dump Truck Mitsubishi Fuso 6919 cc dengan berat total 12 ton dan 14,5 ton.

Data Truk percobaan dapat dilihat pada Tabel 2. Truk IH merupakan kendaraan proyek yang sering dipakai alat angkut material bahan jalan. Sedangkan Truk Mitsubishi merupakan tipe medium truk 2 as yang banyak beroperasi di jalan-jalan wilayah.

##### *Alat Ukur Kecepatan Kendaraan*

Kecepatan kendaraan diukur menggunakan Video



Camera yang dilengkapi alat perekam waktu, yang memiliki skala pengukuran waktu terkecil sebesar 1 detik. Alat ini digunakan sebagai alat untuk merekam setiap pergerakan kendaraan percobaan pada lokasi penelitian. Kemudian rekaman tersebut diamati melalui Video Player & TV monitor untuk mengetahui perbedaan waktu setiap saat kendaraan percobaan tepat melalui patok tanda yang berjarak setiap 50 meter.

#### Cara Pengukuran

Pelaksanaan percobaan mengikuti urutan kegiatan sebagai berikut:

1. Persiapan Lokasi, pemasangan patok, penempatan video camera, pemilihan waktu percobaan supaya gangguan lalu-lintas dari/ke kendaraan lain sesedikit mungkin.
2. Kendaraan percobaan yang telah dilengkapi Fuel meter dimuati sesuai dengan berat total kendaraan yang direncanakan. Empat pengamat bertugas di dalam truk, tiga di antaranya sebagai operator pengukuran bahan bakar dan satu sebagai pengemudi.
3. Kendaraan dijalankan melintasi track penelitian dengan patokan bahwa kecepatan truk pada saat mencapai patok pertama adalah 40, 50 dan 60 kph dan juga beberapa kecepatan yang lebih tinggi. Kecepatan-kecepatan lainnya sepanjang lokasi, tidak diatur tetapi diserahkan kepada kebiasaan pengemudi. Video camera merekam pergerakan truk, sejak truk melalui patok pertama sampai selesai.
4. Setiap saat kendaraan melewati patok, petugas membaca banyaknya solar yang masuk ke mesin dan yang keluar dari mesin untuk kemudian angka bacaannya direkam melalui cassette recorder.
5. Rekaman FC dan pergerakan Truk Percobaan dievaluasi pada kesempatan yang terpisah dengan tujuan mengetahui waktu tempuh kendaraan setiap jarak 50 meter dan banyaknya bahan bakar.

#### Data yang Diperoleh

Lintasan percobaan dilakukan berulang-ulang untuk tujuan melihat variasi kecepatan dan variasi pemakaian bahan bakar. Dari seluruh percobaan, jumlah lintasan percobaan yang dipandang berhasil dapat dilihat pada Tabel 3.

## KOMPILASI DATA DAN ANALISA

#### Kompilasi Data

Kompilasi data bertujuan mencari hubungan antara Kecepatan vs Jarak Tempuh dan hubungan antara Kecepatan vs Pemakaian Bahan Bakar yang dibedakan untuk masing-masing truk percobaan, beban total dan Grade lokasi percobaan. Untuk mencari hubungan (atau Kurva) antara Kecepatan vs Jarak Tempuh untuk satu katagori

data, data untuk Katagori yang bersangkutan yang terdiri dari data beberapa lintasan, digabungkan untuk kemudian dicari persamaan kecenderungannya menggunakan teknik least square analysis. Model persamaan yang dipakai adalah persamaan linear. Untuk mencari hubungan Kecepatan vs Pemakaian Bahan Bakar, data untuk katagori jenis kendaraan, berat kendaraan dan grade lokasi percobaan yang sama dengan kecepatan awal yang berbeda-beda, digabungkan untuk kemudian dicari persamaan kecenderungannya. Model persamaan yang dipakai adalah persamaan kwadrat. Lebih jauh mengenai kompilasi data dan analisisnya, akan diuraikan pada subbab-subbab berikut ini.

#### Hubungan Kecepatan Tempuh Dengan Jarak Tempuh

Pencaran data Kecepatan tempuh dengan Jarak tempuh untuk pergerakan truk percobaan yang mendaki, cenderung menunjukkan bi-model, sedangkan pergerakan kendaraan percobaan yang menurun dan datar menunjukkan model linear. Atas dasar kecenderungan bentuk hubungan tersebut, dicari persamaan garis dan kurva-kurvanya (lihat Gambar 3). Dari kurva-kurva tersebut, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Untuk pergerakan naik pada grade 7.9%, crawling speed dapat dicapai pada jarak yang bervariasi antara 250 meter s/d 500 meter, tergantung kepada kecepatan truk pada awal tanjakan dan besarnya beban total kendaraan.
2. Besarnya crawling speed ditunjukkan pada Tabel 4. Sebagai catatan, crawling speed untuk grade 5.9%, merupakan angka perkiraan karena kurva Kecepatan vs Jarak tidak menunjukkan bentuk kecenderungan angka Crawling speed disebabkan lokasi penelitian yang terlalu pendek. Di samping itu, lokasi dengan grade 5.9% bukan jalan bebas hambatan dengan bentuk geometri yang tidak seideal jalan toll sehingga kecepatan tempuh kendaraan akan berbeda pula.

#### Perbandingan Kurva Kecepatan vs Jarak Hasil Penelitian Dengan Referensi

Untuk dapat memperbandingkan hasil penelitian dengan yang lain, maka perlu dilakukan modifikasi bentuk kurva sehingga memiliki satuan yang sama. Modifikasi bertujuan membuat kurva Kecepatan vs Jarak yang terpisah-pisah karena kecepatan awal yang berbeda, menjadi satu kurva. Hal ini dapat dilakukan dengan cara translasi linier absis kurva-kurva tersebut sampai kurva-kurvanya berpotongan pada satu kecepatan tempuh kendaraan yang sama. Hasil translasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 3. Kurva yang baru, kemudian dibandingkan dengan kurva referensi. Kurva referensi yang dibandingkan adalah kurva Speed vs Distance (Referensi 3, Variation de la vitesse d'un vehicule dans une rampe precedee d'un palier – vehicules catagorie II – 15-19 ton, lihat Gambar 4) untuk katagori kendaraan II yaitu truk dengan berat total antara

15 s/d 19 ton. Dari perbandingan tersebut dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Kurva untuk grade 7.9% dibandingkan dengan Kurva referensi untuk grade 8%, kurva relatif sama, kecuali untuk kecepatan awal yang rendah (40 dan 50). Untuk kecepatan awal yang rendah, pencapaian crawling speed lebih panjang. Hal ini dapat disebabkan oleh kebiasaan pengemudi untuk mengambil jarak 'ancang-ancang' sebelum memasuki suatu tanjakan sehingga pencapaian crawling speed akan lebih jauh jika dibandingkan dengan tanpa kecepatan anchang-ancang. Hal ini terjadi pada penelitian ini di mana ruas jalan sebelum track yang dipakai penelitian, memungkinkan untuk melakukan hal tersebut. Pengamatan visual juga menguatkan pergerakan truk yang pada setiap lintasan percobaan selalu mengambil anchang-ancang. Nilai Crawling speed untuk kedua kurva ini pada grade 7.9% praktis sama.
2. Untuk Grade 5.9%, kurva hasil penelitian berada di bawah kurva referensi tetapi panjang pencapaian crawling speed dan besarnya crawling speed *diperkirakan* akan mencapai angka yang tidak jauh berbeda. Kejadian bentuk kurva yang lebih rendah dari referensi dimungkinkan oleh kondisi geometri jalannya yang bukan sekelas 'Free Way', sehingga kecepatan kendaraan percobaan, lebih cepat turun.
3. Pada grade yang datar, kurva hasil penelitian lebih rendah sedikit dibandingkan dengan referensi untuk grade 1%. Seyogyanya kurva tersebut berbentuk datar, tetapi dalam kenyataan banyak faktor yang mempengaruhi kecepatan kendaraan percobaan di antaranya; kebiasaan mengemudi, kekuatan mesin kendaraan dan yang penting adalah pengaruh kendaraan lain pada lintasan percobaan tersebut di samping panjang lokasi yang hanya 800 meter, sulit untuk menganalisa perilaku kendaraan pada jarak-jarak yang lebih besar. Dengan demikian sulit untuk mencapai kecepatan kendaraan atas kemauan bebas pengemudi.

Mengevaluasi perbandingan kurva-kurva Speed vs Distance diuraikan di atas, kurva-kurva referensi dipandang memiliki performance yang relatif sama, sehingga kurva-kurva tersebut masih dipandang sesuai untuk dipakai dalam perhitungan-perhitungan pemakaian bahan bakar selanjutnya.

#### Hubungan Pemakaian Bahan Bakar Dengan Kecepatan Kendaraan

Typical pencarian data pemakaian bahan bakar memiliki bentuk yang cenderung mendekati persamaan kwadrat dengan bentuk umum sebagai berikut:

$$FC = a.V^2 + b.V + c$$

di mana: FC – fuel consumption [liter/km]  
V – Kecepatan Truk [km/jam]  
a, b dan c adalah konstanta persamaan

Kompilasi data bertujuan mendapatkan persamaan-persamaan seperti model 1) tersebut. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5. Untuk pergerakan naik, nilai koefisien korelasi menunjukkan angka yang cukup, berbeda untuk pergerakan turun dan datar. Hal ini menunjukkan bahwa pada jalan datar atau turun, pengemudi memiliki variasi mengemudi yang besar berlainan dengan kondisi naik di mana variasi dibatasi oleh kekuatan mesin untuk mengimbangi tanjakan. Persamaan pemakaian bahan bakar yang diturunkan dengan koefisien *korelasi yang rendah* (karena data berbaur), lebih merupakan nilai rata-rata dari data tersebut yang ada.

Mengevaluasi Tabel-tabel pemakaian Bahan Bakar pada referensi 1) (halaman 333), disebutkan bahwa Tabel-tabel Fuel consumption di Appendix A (Tables A26 s/d A40) mewakili tipe-tipe kendaraan yang operasional di negara yang bersangkutan, yang dikategorikan menjadi 5 typical vehicles, yaitu:

1. 4 Kip-Passenger car
2. 5 Kip-Commercial delivery vehicle
3. 12 Kip-Single Unit Truck having dual rear wheel
4. 40 Kip-Gasoline-Unit Truck having dual rear wheel.
5. 50 Kip-Diesel-Tractor-Semitrailer, 5 axles (3-2S).

Dari informasi data survey Beban Kendaraan di Tegal – Jawa Tengah pada bulan Agustus 1986 (Ref. 2), truk yang banyak operasional di lapangan pada umumnya berbahan bakar Diesel. Yang dominan dari merek-merek kendaraan tersebut adalah Truk Colt Diesel Mitsubishi 3260 cc (24%), dan Truk 2 as T1.2 Mitsubishi/Fuso 6200 cc (21.5%). Dimensi kendaraan untuk kategori 12 Kip Single Unit Truk (12 Kip SUT) pada Referensi 1) hampir sama dengan Type Kendaraan Truk Colt Diesel. Truk kategori 12 Kip SUT, lebih besar sedikit, tetapi hal yang sangat membedakan kedua jenis truk ini adalah bahan bakarnya yang berbeda dan cc mesin yang juga berbeda yaitu 3260 cc untuk Colt Diesel dan 4785 cc untuk 12 Kip SUT-Gasoline. Menilai konfigurasi kendaraan yang operasional, dari data survey beban kendaraan tersebut dapat disimpulkan bahwa tabel-tabel pada referensi tersebut tidak memberikan jenis kendaraan yang sesuai untuk kondisi kendaraan yang operasional di link jalan yang bersangkutan sehingga dalam penggunaannya perlu pertimbangan-pertimbangan khusus. Sebagai bahan pertimbangan, dalam Gambar 5 ditunjukkan perbandingan kurva pemakaian Bahan Bakar vs Speed untuk jenis Truk diesel 50 Kip-5 axles dan Truk diesel Mitsubishi 14.5 ton yang dipakai percobaan.

#### Aplikasi hasil penelitian sebagai masukan dalam proses FS Jalan Toll Cikampek – Padalarang

Hasil penelitian FC, diterapkan dalam perhitungan perkiraan jumlah pemakaian bahan bakar untuk 2 alternatif routes pada proses Feasibility Study jalan toll Cikampek – Padalarang. Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 6. Dibandingkan dengan hasil per-

hitungannya sebelumnya yang berdasarkan referensi luar-negeri, perkiraan FC berdasarkan penelitian ini, lebih kecil. Melihat hal tersebut, indikasi penurunan FC oleh jenis Medium Truk 2 as ini, perlu mendapatkan perhatian.

Tabel 1  
DISTRIBUSI MERK KENDARAAN YANG OPERASIONAL  
(% TERHADAP TOTAL SAMPLE)  
JUMLAH DATA 572 KENDARAAN

MERK KENDARAAN	KODE AS KENDARAAN							
	T1.1	T1.2	T1.2B	T1.22	T1.2 +2.2	T1.2 -2	B1.1	B1.2
MERCEDEZ BENZ	0,0	0,2	4,2	0,3	7,3	0,0	0,0	8,7
MITSUBISHI/FUSO	0,0	0,5	21,5	2,3	10,5	0,0	0,0	5,9
HINO	0,0	0,0	1,2	0,2	1,9	0,0	0,0	0,7
TOYOTA	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
THAMES	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
FORD	0,0	0,0	1,0	0,3	0,7	0,0	0,0	0,0
MAZDA	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
COLT DIESEL	1,0	24,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DAIHATSU	0,2	1,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOYOTA DYNA	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
NISSAN	0,0	0,0	0,3	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0
ISUZU	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL [%]	1,2	29,3	29,6	3,4	20,9	0	0	15,3

Sumber: Survey Beban AS Kendaraan di Tegal Jateng, Agustus 1986.

Tabel 2  
DATA TEKNIS TRUK PERCOBAAN

Item data:	un.	Truk pertama	Truk kedua	
Merek		INTERNATIONAL HARVT (IH)	MITSUBISHI (FU 80)	
Jenis Kendaraan		Dump Truck 2 AS	Dump Truck 2 as, T1.2	
Tahun pembuatan		1976	1985	
Tahun pengoperasian		14-3-1977	14-10-85	
Ukuran cylinder	cc	4928 cc	6919 cc	
Jumlah silinder	bh	8	6	
Jenis bahan bakar		Solar	Solar	
JBB	[l]	9,000	14,080	
Berat Sumbu pertama	[l]	2,350	2,630	
Berat Sumbu kedua	[l]	2,600	2,970	
Berat Total	[l]	4,950	5,600	
Jumlah berat muatan izin	[l]	9,000	11,380	
Muatan Sumbu Terberat-MST	[l]	6,044	8,000	
Jarak Sumbu	[m]	3,85	3,70	
Ukuran Terpanjang	[m]	5,80	6,40	
Ukuran Terlebar	[m]	2,30	2,35	
Ukuran Tertinggi	[l]	2,60	2,85	
Bak		Besi terbuka	Besi terbuka	
Kapasitas Bak	M3	5,5	-	
Ukuran Ban		900 x 20 14 ply	900 x 20 14 ply	
Nomor Polisi		H 875 AX	H 9136 EH	
No. Chassis		FHA 28979	FM 516 F50070	
No. Mesin		D48124	6D1415344516	
BPKB		21650611	-	
Komposisi berat truk percobaan dengan muatan batu split				
Nomor Percobaan		I	II	III
Beban pada:		Truk IH 4928 cc	FU80 Mits 6919 cc	FU 80 Mits 6919 cc
As depan	[Tan]	3,58 (30%)	4,39 (30%)	3,81 (32%)
As belakang	[Tan]	8,44 (70%)	10,23 (70%)	8,25 (68%)
Berat Total	[Tan]	12,02	14,62	12,16

Tabel 3  
JUMLAH LINTASAN PERCOBAAN

Grade [%]	Speed [KpH]	IH 12 T		Fuso 12 T		Fuso 14.5 T	
		Naik	Turun	Naik	Turun	Naik	Turun
0.0% *)	40	8		5		8	
	50	8		3		8	
	60	8		3		8	
	70	8		3		4	
	80	-		1		5	
5.9%	30	4	4	-	-	4	4
	40	4	4	-	-	4	4
	50	4	4	-	-	4	4
	60	4	4	-	-	-	-
7.9%	40	12	12	4	4	6	6
	50	12	12	4	4	6	6
	60	12	12	4	4	6	6
	70	6	-	3	-	4	-
	80	-	-	4	-	2	-
Total lintasan = 287							
Note: *) Pada lokasi yang datar, tidak dilakukan lintasan naik ataupun turun. **) Kecepatan pada awal lokasi (pada saat kendaraan percobaan melewati patok tanda pertama).							

Tabel 4  
CRAWLING SPEED (KpH)

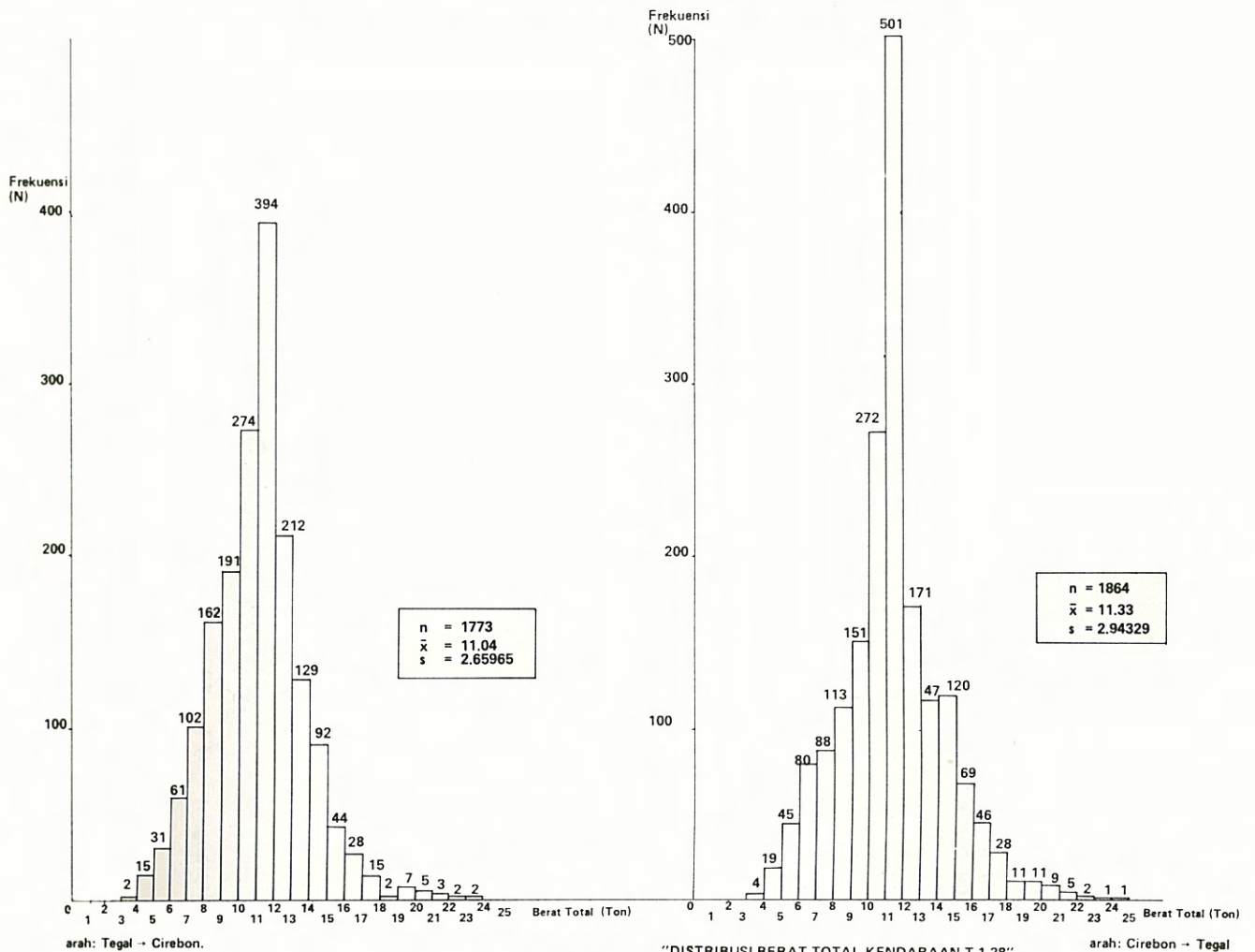
Grade [%]	Tipe dan Beban Total Kendaraan		
	IH 12 T	FU 80 12 T	FU 80 14,5 T
7.9	30	27.5	16
5.9	30	-	25
Maximum crawling speed (Ref. 6) = 25 KpH			

Tabel 5  
PERSAMAAN KECEPATAN vs PEMAKAIAN BAHAN BAKAR

Kondisi	Pergerakan naik (Grade positif)	Koefisien Korelasi R
→ Truk Mitsubishi/Fuso 6919 cc – 14.5 Ton		
Grade 7.9%	$F = 0.000240V^2 - 0.03114 V + 1.53745$	0.62
Grade 5.9%	$F = 0.000251V^2 - 0.031656V + 1.349985$	0.4
Datar	$F = 0.000049V^2 - 0.005404V + 1.406699$	0.1
→ Truk Mitsubishi/Fuso 6919 cc – 12.0 Ton		
Grade 7.9%	$F = 0.000317V^2 - 0.03738V + 1.5960$	0.55
Datar	$F = 0.00005 V^2 - 0.00559V + 0.3562$	0.1
→ Truk IH 4928 cc – 12 Ton		
Grade 7.9%	$F = 0.000330V^2 - 0.04496V + 2.0008$	0.63
Grade 5.9%	$F = - 0.00003V^2 + 0.00147V + 0.5176$	0.12
Datar	$F = - 0.000022V^2 + 0.00396V + 0.1194$	0.1
Catatan: F = Fuel Consumption [L/Km]		

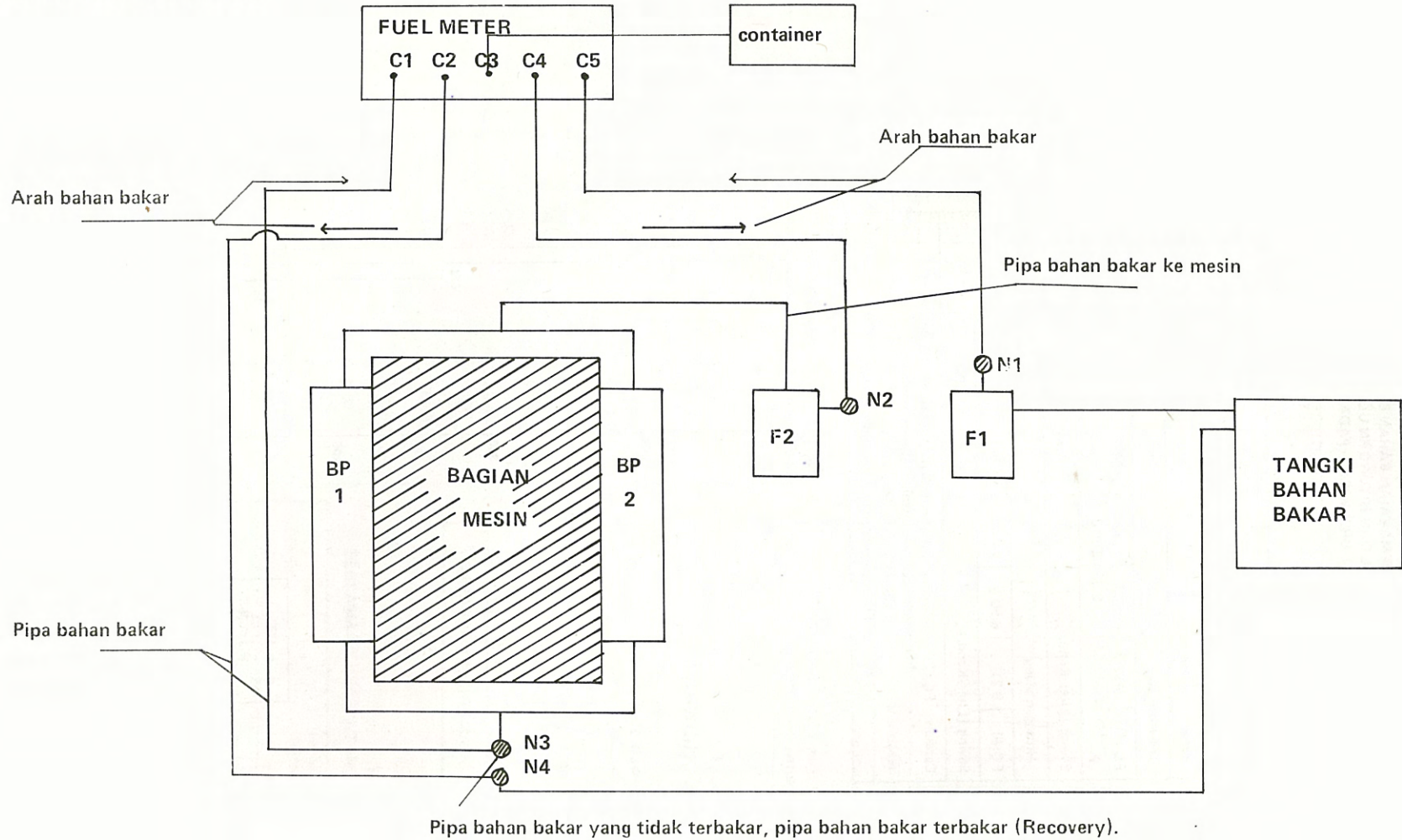
Tabel 6  
**PERBANDINGAN PEMAKAIAN BAHAN BAKAR ANTARA  
 HITUNGAN AWAL DAN HITUNGAN ULANG PADA FS  
 JALAN TOLL CIKAMPEK – PADALARANG**

ALTERNATIF BARAT (24.3 KM)			ALTERNATIF TIMUR (21.04 KM)		
Arah Cikampek → Pada- larang	Arah Padalarang → Cikam- pek	Pulang – Pergi	Arah Cikampek → Pada- larang	Arah Padalarang → Cikam- pek	Pulang – Pergi
Hitungan awal					
FC *)	7432.3	3688.7	11121	6689.2	3060.3
**)	17.50	8.68	26.18	15.75	7.20
Saving [Liter/Kend.]			1.75	1.48	
Hitungan ulang					
FC #)	8.21	6.50	14.71	6.85	5.53
Saving [Liter/Kend.]			1.36	0.97	
Catatan: FC *) = Fuel Consumption [Gallons Gasoline/1609 vehicles]. **) = dikonversikan menjadi [Liters/Vehicle]. 1 US Gallon = 3.7879 Liters FC #) = Fuel consumption [Liters Solar/Vehicle]					



**Gambar 1**

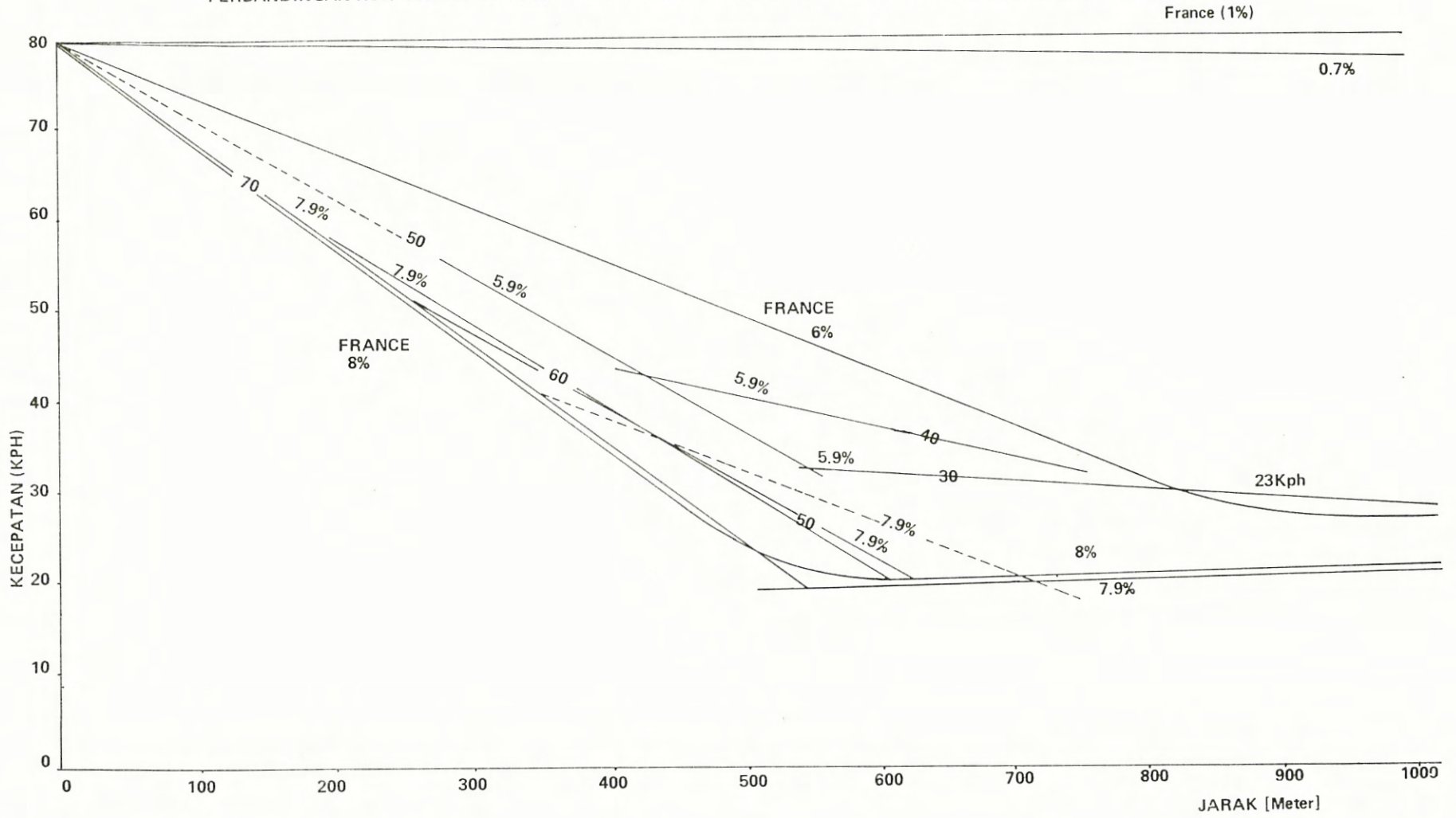
SKEMA PEMASANGAN ALAT UKUR PADA KENDARAAN PERCOBAAN  
DUMO TRUCK IH 6000 cc.



Keterangan: F1 – F2 = Filter (Saringan) bahan bakar.  
N1 – N4 = Nepl.  
BP1 – BP2 = Base Pomp.

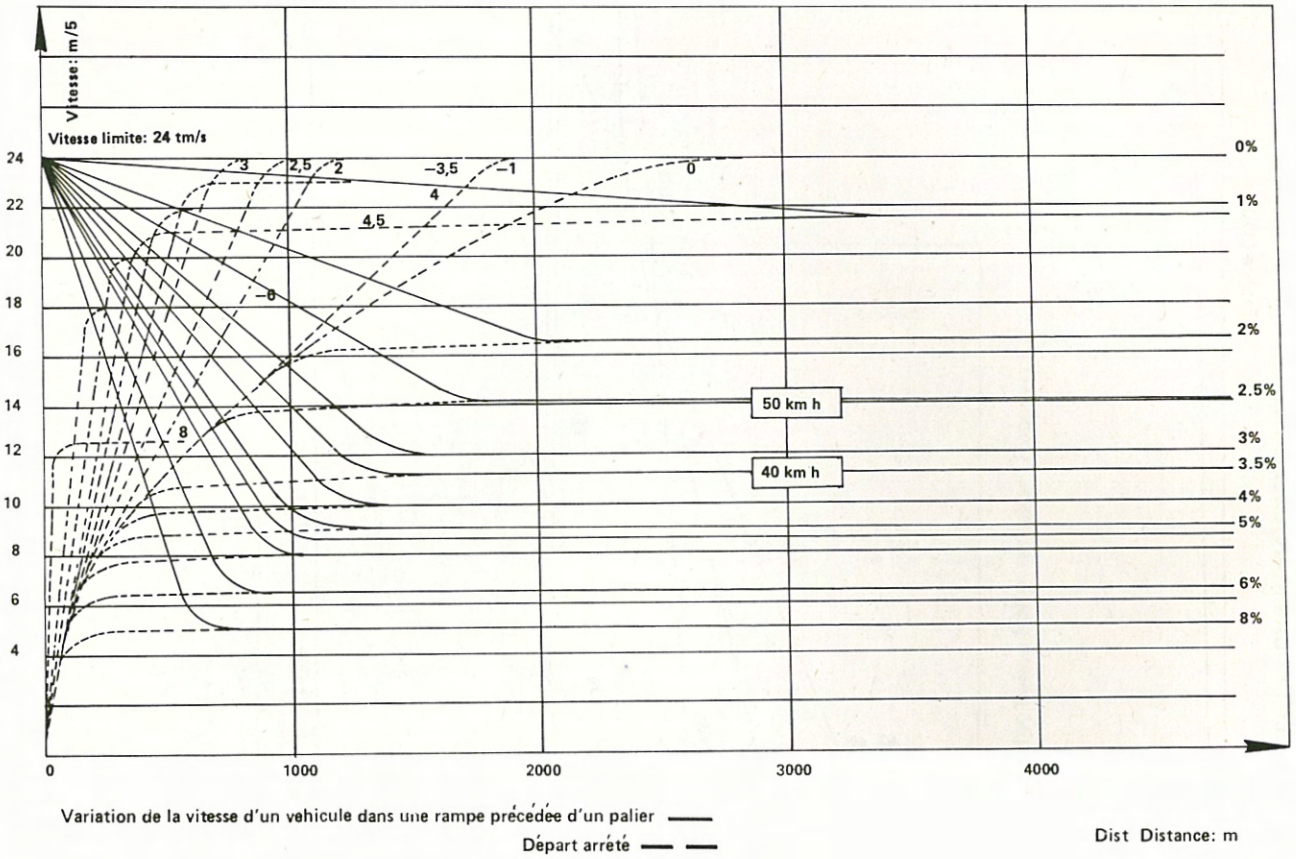
Gambar 2

PERBANDINGAN KURVA KECEPATAN & DISTANCE ANTARA HASIL PENELITIAN DAN KURVA REFERENSI (FRANCE)

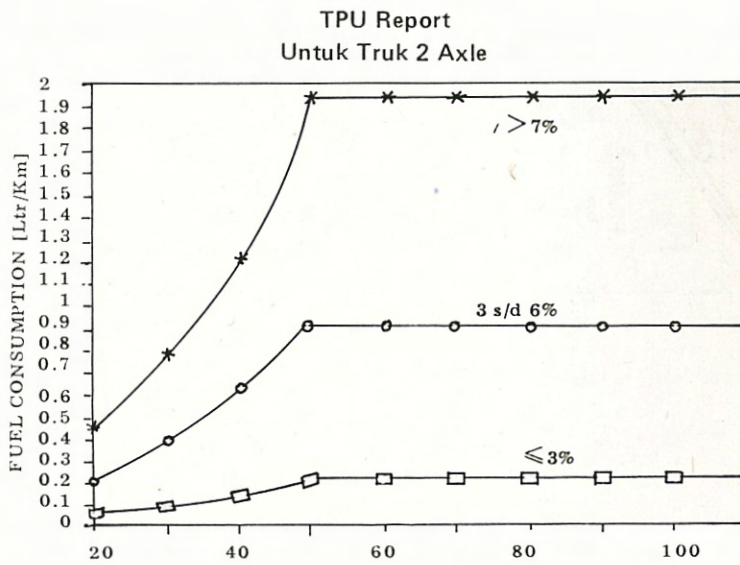


Gambar 3





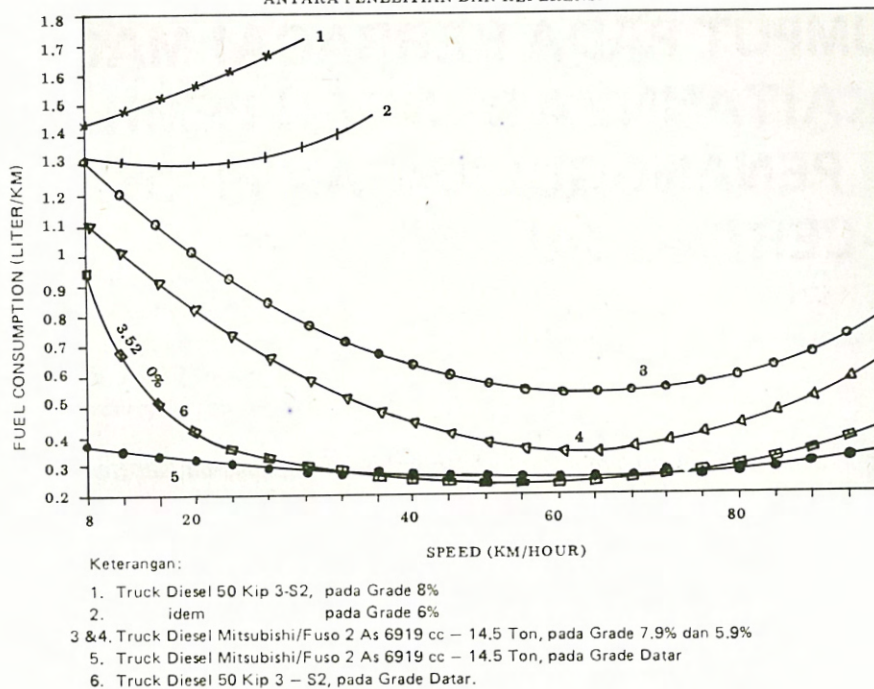
Gambar 4



Gambar 5

## PERBANDINGAN KURVA CONSUMPTION vs SPEED

ANTARA PENELITIAN DAN REFERENSI



Gambar 6

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari uraian di muka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- Hubungan Speed vs Distance antara hasil penelitian dengan referensi dapat dianggap sama untuk grade 0%, 5,9% dan 7,9%, sehingga kurva-kurva tersebut masih dipandang sesuai.
- Untuk jenis Truk Mitsubishi dengan GVW 14,5 ton, pada tanjakan 7,9% dibandingkan dengan kurva referensi dengan katagori kendaraan II (15 - 19 ton), menunjukkan angka crawling speed yang relatif sama. Jarak pencapaian crawling speed tersebut juga relatif sama.
- Fuel consumption untuk medium truk 2 as, memberikan indikasi yang lebih kecil jika dibandingkan dengan referensi.

### Saran

- Dalam memperkirakan FC berdasarkan suatu referensi, sebaiknya dilakukan pengecekan terhadap FC kendaraan-kendaraan yang akan beroperasi di ruas jalan yang sedang direncanakan.
- Hasil penelitian ini dapat dipergunakan sebagai bahan pembanding dengan kondisi yang sesuai seperti pada penelitiannya.
- Studi lanjutan mengenai pemakaian bahan bakar untuk jenis-jenis kendaraan yang lain serta kondisi alignment geometri yang lebih bervariasi, dipandang perlu agar hasilnya dapat lebih umum.

## DAFTAR REFERENSI

1. WINFREY, ROBLEY (1969); 'Economic Analysis for Highway' International Textbook Company, Pennsylvania.
2. PUSLITBANG JALAN, DPT. P.U. (1987) 'Penyelidikan Beban Kendaraan di Tanjung, Ruas Jalan Tegal - Cirebon' Laporan Penyelidikan No. 21 86 605 - TL. 24011, Bandung.
3. Transroute & PT. Jasa Marga, 'Comparison of trucks operating costs between east and west alternative between Plered and Cikubang' Unpublished.
4. TPU Final Report, Highway Transport Planning Project, Dir. General of Highway, 1985: 'A Simplified Vehicle Operating Cost Model' Indec & Ass. in associate with Hoff & Overgaard A/S.
5. Andrew Chesher and Robert Harrison, June 1986: 'Vehicle Operating Cost - Eviden from Developing Countries' University of Bristol, England.
6. Directorate General Bina Marga, 1970: 'Standard Specification For Geometric Design of Rural Highway'.

### Penulis:

Ir. Hikmat Iskandar, M.Sc., Lulus Sipil ITB 1980, Lulus Birmingham University U.K. 1984. Kursus singkat dalam bidang Transportasi di University of East Anglia 1983. Tahun 1981-1983 turut aktif pada proyek kerja-sama antara Puslitbang Jalan dan TRRL-U.K. Berkecimpung dalam Penelitian Teknik Lalu Lintas sejak 1976.