

PEDOMAN

Pd T-15-2005-B

Konstruksi dan Bangunan

**Perhitungan biaya operasi kendaraan
Bagian I : Biaya tidak tetap (*Running Cost*)**



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM

Daftar isi

Daftar isi	i
Daftar tabel	iii
Prakata	iv
Pendahuluan	v
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	1
3.1 biaya operasi kendaraan	1
3.2 biaya tidak tetap BOK	1
3.3 biaya konsumsi bahan bakar minyak (BiBBM _i)	1
3.4 berat kendaraan total (BK)	1
3.5 biaya konsumsi oli (BO _i)	2
3.6 biaya konsumsi suku cadang (BP _i)	2
3.7 biaya upah pemeliharaan kendaraan (BU _i)	2
3.8 biaya konsumsi ban (BB _i)	2
3.9 harga satuan kendaraan (HK _i)	2
3.10 harga satuan oli (HO _i)	2
3.11 harga satuan bahan bakar minyak (HBBM _i)	2
3.12 harga satuan ban (HB _i)	2
3.13 konsumsi suku cadang (P _i)	2
3.14 konsumsi oli (KO _i)	3
3.15 konsumsi ban (KB _i)	3
3.16 kebutuhan jam pemeliharaan (KJP _i)	3
3.17 konsumsi bahan bakar minyak (KBBM _i)	3
3.18 kecepatan sesaat (v_k)	3
3.19 kecepatan (v_R)	3
3.20 profil kecepatan	3
3.21 percepatan (A_M)	3
3.22 percepatan rata-rata (A_R)	4
3.23 simpangan baku percepatan (SA)	4
3.24 tanjakan rata-rata (R_R)	4
3.25 turunan rata-rata (F_R)	4
3.26 upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	4
3.27 utiliti	4
4 Ketentuan	4
4.1 Ketentuan umum	4
4.1.1 Pendekatan	4
4.1.2 Fungsi kegunaan	4
4.1.3 Biaya operasi kendaraan	4
4.1.4 Biaya tidak tetap	5
4.1.5 Jenis kendaraan	5

4.1.6	Jenis bahan bakar	5
4.1.7	Berat kendaraan total	5
4.1.8	Kecepatan kendaraan	5
4.1.9	Tanjakan dan turunan	5
4.2	Ketentuan teknis	6
4.2.1	Biaya konsumsi bahan bakar	6
4.2.1.1	Kecepatan lalu lintas	6
4.2.1.2	Percepatan rata-rata	6
4.2.1.3	Simpangan baku percepatan	6
4.2.1.4	Tanjakan dan turunan	6
4.2.1.5	Biaya konsumsi bahan bakar minyak	7
4.2.1.6	Konsumsi bahan bakar minyak (KBBM _i)	7
4.2.2	Biaya konsumsi oli	9
4.2.2.1	Biaya konsumsi oli	9
4.2.2.2	Konsumsi oli (KO)	9
4.2.3	Biaya konsumsi suku cadang	9
4.2.3.1	Kerataan	9
4.2.3.2	Harga kendaraan	10
4.2.3.3	Biaya konsumsi suku cadang	10
4.2.3.4	Nilai relatif biaya suku cadang terhadap harga kendaraan baru (P)	10
4.2.4	Biaya upah tenaga pemeliharaan (BU _i)	10
4.2.4.1	Harga satuan upah tenaga pemeliharaan (UTP)	11
4.2.4.2	Kebutuhan jam pemeliharaan (JP _i)	11
4.2.5	Biaya konsumsi ban	11
4.2.5.1	Kekasaran	11
4.2.5.2	Tanjakan dan turunan	11
4.2.5.3	Derajat tikungan	12
4.2.5.4	Biaya konsumsi ban	12
4.2.5.5	Konsumsi ban (KB)	12
4.2.6	Biaya tidak tetap besaran BOK (BTT)	13
5	Cara pengerjaan	14
5.1	Perhitungan biaya konsumsi bahan bakar minyak	14
5.2	Perhitungan biaya konsumsi oli	15
5.3	Perhitungan biaya konsumsi suku cadang	16
5.4	Perhitungan biaya upah pemeliharaan kendaraan	17
5.5	Perhitungan biaya konsumsi ban	18
5.6	Bagan alir perhitungan komponen biaya tidak tetap besaran biaya operasi kendaraan	19
	Lampiran A (informatif) Contoh Perhitungan	20
	Lampiran B (informatif) Daftar nama dan lembaga	23

Daftar tabel

Tabel 1	Berat kendaraan total yang direkomendasikan	5
Tabel 2	Kecepatan rata-rata kendaraan yang direkomendasikan	5
Tabel 3	Alinemen vertikal yang direkomendasikan	6
Tabel 4	Alinemen vertikal yang direkomendasikan pada berbagai medan jalan	7
Tabel 5	Nilai konstanta dan koefisien-koefisien parameter model konsumsi BBM ...	8
Tabel 6	Nilai tipikal JPO_i , KPO_i dan OHO_i yang direkomendasikan	9
Tabel 7	Nilai tipikal ϕ , γ_i , dan γ_i	10
Tabel 8	Nilai tipikal a_0 , dan a_1	11
Tabel 9	Nilai tipikal tanjakan dan turunan pada berbagai medan jalan	12
Tabel 10	Nilai tipikal derajat tikungan pada berbagai medan jalan	12
Tabel 11	Nilai tipikal χ , δ_1 , δ_2 dan δ_3	13

Prakata

Pedoman perhitungan biaya operasi kendaraan, ini disusun oleh Panitia Teknik Standarisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan melalui Gugus Kerja Ekonomi Transportasi pada Sub Panitia Teknik Bidang Prasarana Transportasi. Pedoman ini diprakarsai oleh Puslitbang Prasarana Transportasi, Badan Penelitian dan Pengembangan ex. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.

Pedoman ini disusun berdasarkan hasil-hasil penelitian biaya operasi kendaraan yang telah dilakukan oleh Puslitbang Prasarana Transportasi pada Tahun 1997 sampai dengan Tahun 2001. Pedoman ini merupakan pedoman perhitungan biaya operasi kendaraan Bagian I : biaya tidak tetap (running cost), Bagian II : biaya tetap (fixed cost) : masih dalam proses penyusunan dan diharapkan dapat menjadi pedoman bagi semua pihak yang terlibat dalam perhitungan biaya operasi kendaraan pada ruas jalan.

Tata cara penulisan pedoman ini mengacu pada pedoman dari Badan Standarisasi Nasional No. 8 tahun 2000 dan dibahas melalui konsensus stakeholders prasarana transportasi sesuai pedoman BSN No. 9 tahun 2000.

Pendahuluan

Dalam menilai kelayakan investasi untuk pembangunan jalan, baik berupa pembangunan jalan baru, peningkatan jalan, dan pemeliharaan jalan diperlukan analisis kelayakan ekonomi dan finansial. Pada umumnya analisis kelayakan ekonomi dan finansial diperuntukkan pada investasi pembangunan jalan dengan lalu lintas menengah dan tinggi (*medium/high volume roads*). Analisis tersebut dilakukan dimana biaya pembangunan (*cost*) dibandingkan dengan manfaat langsung proyek (*benefit*) yang dihasilkan dari penghematan biaya pengguna jalan (*road user cost*). Perhitungan biaya pengguna jalan untuk kondisi negara-negara sedang berkembang, termasuk Indonesia, saat ini menggunakan model perhitungan seperti misalnya HDM (*Highway Development and Management*) dan RTIM (*Road Transport Investment Model*).

Komponen utama biaya pengguna jalan antara lain terdiri dari biaya operasi kendaraan (BOK) (*Vehicle Operating Cost*), nilai waktu perjalanan (*value of travel time saving*), dan biaya kecelakaan (*accident cost*). BOK terdiri dari dua komponen utama yaitu biaya tidak tetap (*variable cost* atau *running cost*) dan biaya tetap (*standing cost* atau *fixed cost*). Biaya tidak tetap komponen-komponennya antara lain adalah: biaya konsumsi bahan bakar, biaya oli, biaya Konsumsi suku cadang, biaya upah tenaga pemeliharaan, dan biaya ban. Sedangkan biaya tetap komponen-komponennya antara lain adalah biaya depresiasi kendaraan, biaya awak kendaraan, biaya bunga, dan biaya *overhead*.

Model-model komponen biaya operasi (BOK) yang ada disusun berdasarkan data empiris di negara-negara berkembang di luar Indonesia. Oleh karena itu perlu disusun model perhitungan BOK yang sesuai dengan kondisi Indonesia. Dalam Tahun 1996 sampai dengan Tahun 2001, Puslitbang Prasarana Transportasi, Balitbang Kimpraswil telah melakukan studi BOK, untuk berbagai jenis kendaraan, bekerjasama dengan TRL (*Transport Research Laboratory*) UK. Dari studi-studi yang telah dilakukan telah dihasilkan beberapa model perhitungan komponen BOK yang telah disesuaikan dengan kondisi di Indonesia dan dapat dijadikan sebagai pedoman dalam perhitungan BOK.

Pedoman ini dimaksudkan sebagai acuan dan pegangan bagi perencana dalam melakukan perhitungan biaya operasi kendaraan pada ruas jalan, dan merupakan bagian 1 yaitu komponen biaya tidak tetap (*running cost*), sedangkan bagian 2 merupakan pedoman perhitungan komponen biaya tetap (*fixed cost*). Pedoman ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Puslitbang Prasarana Transportasi dan adaptasi beberapa persamaan dan parameter yang ada di HDM IV tahun 2000. Penyusunan pedoman ini bertujuan untuk memudahkan dan menyeragamkan metoda perhitungan biaya operasi kendaraan dan mencakup uraian tentang ketentuan umum, ketentuan teknik dan cara pengerjaan. Pedoman ini sebagai konsep telah dibahas dan mendapat masukan dari para ahli dibidangnya.

Perhitungan biaya operasi kendaraan Bagian I : Biaya tidak tetap

1 Ruang lingkup

Pedoman ini merupakan panduan dalam melakukan perhitungan biaya operasi kendaraan (BOK) pada ruas jalan. Dalam Bagian I ini disajikan ketentuan-ketentuan dan cara-cara perhitungan komponen biaya tidak tetap (*running cost*). Pedoman ini mencakup uraian tentang ketentuan umum, ketentuan teknik, dan cara pengerjaan.

2 Acuan normatif

- Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 1992, tentang *Lalu lintas dan angkutan jalan*
- Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004, tentang *Jalan*
- SNI 03-3426-1994, *Tata cara survai kerataan permukaan perkerasan jalan dengan alat ukur kerataan NAASRA*

3 Istilah dan definisi

Istilah dan definisi yang digunakan dalam pedoman ini sebagai berikut :

3.1

biaya operasi kendaraan

biaya total yang dibutuhkan untuk mengoperasikan kendaraan pada suatu kondisi lalu lintas dan jalan untuk suatu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh. Satuannya Rupiah per kilometer

3.2

biaya tidak tetap BOK

biaya operasi kendaraan yang dibutuhkan untuk menjalankan kendaraan kendaraan pada suatu kondisi lalu lintas dan jalan untuk suatu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh. Satuannya Rupiah per kilometer

3.3

biaya konsumsi bahan bakar minyak (BiBBM_i)

biaya yang dibutuhkan untuk konsumsi bahan bakar minyak dalam pengoperasian suatu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh. Satuannya Rupiah per kilometer

3.4

berat kendaraan total (BK)

berat yang dihitung sebagai penjumlahan berat kendaraan kosong ditambah berat muatan

3.5

biaya konsumsi oli (BO_i)

biaya yang dibutuhkan untuk konsumsi bahan bakar minyak dalam pengoperasian suatu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh. Satuannya Rupiah per kilometer

3.6

biaya konsumsi suku cadang (BP_i)

biaya yang dibutuhkan untuk konsumsi suku cadang kendaraan dalam pengoperasian suatu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh. Satuannya Rupiah per kilometer

3.7

biaya upah pemeliharaan kendaraan (BU_i)

biaya yang dibutuhkan untuk upah pemeliharaan kendaraan untuk setiap jenis kendaraan yang dioperasikan dalam jarak tertentu. Satuannya Rupiah per km

3.8

biaya konsumsi ban (BB_i)

biaya yang dibutuhkan untuk konsumsi ban dalam pengoperasian suatu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh. Satuannya Rupiah per kilometer

3.9

harga satuan kendaraan (HK_i)

harga kendaraan baru rata-rata untuk suatu jenis kendaraan tertentu, satuannya Rupiah

3.10

harga satuan oli (HO_j)

harga satuan oli untuk jenis oli j. Satuannya Rupiah per liter

3.11

harga satuan bahan bakar minyak ($HBBM_j$)

harga satuan bahan bakar minyak untuk jenis BBMj, yaitu solar (SLR) atau premium (PRM). Satuannya Rupiah per liter

3.12

harga satuan ban (HB_i)

harga satuan ban baru rata-rata untuk suatu jenis ban tertentu. Satuannya Rupiah per ban

3.13

konsumsi suku cadang (P_i)

konsumsi suku cadang relatif terhadap harga kendaraan baru suatu jenis kendaraan i per juta kilometer

3.14**konsumsi oli (KO_i)**

jumlah oli untuk suatu jenis kendaraan i , yang dipakai dalam pengoperasian suatu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh. Satuannya adalah liter per kilometer

3.15**konsumsi ban (KB_i)**

jumlah ban untuk suatu jenis kendaraan i , yang dipakai dalam pengoperasian suatu jenis kendaraan per 1000 kilometer jarak tempuh. Satuannya adalah ekivalen ban baru per 1000 kilometer

3.16**kebutuhan jam pemeliharaan (KJP_i)**

jumlah jam pemeliharaan yang dibutuhkan untuk setiap jenis kendaraan yang dioperasikan dalam jarak tempuh tertentu. Satuannya jam per kilometer

3.17**konsumsi bahan bakar minyak ($KBBM_i$)**

jumlah bahan bakar minyak untuk suatu jenis kendaraan i , yang dipakai dalam pengoperasian suatu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh. Satuannya adalah liter per kilometer

3.18**kecepatan sesaat (v_k).**

kecepatan kendaraan yang diukur dalam periode waktu satu detik

3.19**kecepatan (V_R)**

kecepatan rata-rata yang dihitung sebagai nilai rata-rata dari sejumlah data kecepatan sesaat (V_k) atau kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*)

3.20**profil kecepatan**

gambaran fluktuasi pergerakan kendaraan pada suatu periode waktu tertentu, yang digambarkan oleh fluktuasi perubahan kecepatan kendaraan. Data ini diperlukan untuk menghitung V_R , A_R , dan SA

3.21**percepatan (A_M)**

percepatan pada observasi ke m , yang dihitung sebagai selisih antara dua data kecepatan sesaat yang berurutan

3.22

percepatan rata-rata (A_R)

percepatan rata-rata, yang dihitung sebagai nilai rata-rata dari sejumlah data percepatan (A_M)

3.23

simpangan baku percepatan (SA)

simpangan baku pada percepatan

3.24

tanjakan rata-rata (R_R)

tanjakan yang dihitung sebagai nilai rata-rata dari sejumlah data tanjakan (R_i) pada arah pengamatan yang sama

3.25

turunan rata-rata (F_R)

turunan yang dihitung sebagai nilai rata-rata dari sejumlah data turunan (F_i) pada arah pengamatan yang sama

3.26

upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)

harga satuan upah tenaga pemeliharaan kendaraan. Satuannya Rupiah per jam

3.27

utiliti

jenis kendaraan angkutan serbaguna. Sebagai contoh mini bus, pick up, jenis boks

4 Ketentuan

4.1 Ketentuan umum

4.1.1 Pendekatan

Model-model perhitungan biaya operasi kendaraan yang digunakan dalam pedoman ini merupakan model dengan pendekatan empiris.

4.1.2 Fungsi kegunaan

Hasil-hasil perhitungan biaya operasi kendaraan dengan menggunakan pedoman ini dapat digunakan untuk analisis ekonomi pembangunan jalan.

4.1.3 Biaya operasi kendaraan

Biaya operasi kendaraan terdiri dari dua komponen utama yaitu biaya tidak tetap (*variable cost* atau *running cost*) dan biaya tetap (*standing cost* atau *fixed cost*).

4.1.4 Biaya tidak tetap

Biaya tidak tetap merupakan penjumlahan komponen sesuai sub bab 4.2.6 yang terdiri dari beberapa komponen yaitu biaya konsumsi bahan bakar, biaya konsumsi oli, biaya konsumsi suku cadang, biaya upah tenaga pemeliharaan, dan biaya konsumsi ban.

4.1.5 Jenis kendaraan

Perhitungan biaya operasi kendaraan dalam pedoman ini digunakan untuk menghitung BOK jenis kendaraan sebagai berikut: sedan (SD), utiliti (UT), bis kecil (BL), bis besar (BR), truk ringan (TR), truk sedang (TS), dan truk berat (TB).

4.1.6 Jenis bahan bakar

Untuk perhitungan biaya konsumsi bahan bakar, jenis bahan bakar minyak yang digunakan adalah premium untuk jenis kendaraan sedan dan utiliti, dan solar untuk jenis kendaraan bis kecil, bis besar, truk ringan, truk sedang dan truk berat.

4.1.7 Berat kendaraan total

Batasan berat kendaraan total (dalam ton) yang dicakup oleh persamaan adalah :

Tabel 1 Berat kendaraan total yang direkomendasikan

Jenis kendaraan	Nilai minimum (ton)	Nilai maksimum (ton)
Sedan	1,3	1,5
Utiliti	1,5	2,0
Bus Kecil	3,0	4,0
Bus Besar	9,0	12,0
Truk Ringan	3,5	6,0
Truk Sedang	10,0	15,0
Truk Berat	15,0	25,0

4.1.8 Kecepatan kendaraan

Batasan kecepatan rata-rata kendaraan (dalam km/jam) yang dicakup oleh model persamaan adalah :

Tabel 2 Kecepatan rata-rata kendaraan yang direkomendasikan

Jenis kendaraan	Nilai minimum (km/jam)	Nilai maksimum (km/jam)
Sedan	5,0	100,0
Utiliti	5,0	100,0
Bus Kecil	5,0	100,0
Bus Besar	5,0	100,0
Truk Ringan	5,0	100,0
Truk Sedang	5,0	100,0
Truk Berat	5,0	100,0

4.1.9 Tanjakan dan turunan

Geometri jalan yang diperhitungkan dalam model persamaan hanya faktor alinemen vertikal, yang terdiri dari tanjakan dan turunan. Batasan tanjakan dan turunan yang dicakup oleh model persamaan adalah :

Tabel 3 Alinemen vertikal yang direkomendasikan

Jenis Alinemen Vertikal	Nilai Minimum (m/km)	Nilai Maksimum (m/km)
Tanjakan	0,0	+ 90,0
Turunan	-70,0	0,0

4.2 Ketentuan teknis

4.2.1 Biaya konsumsi bahan bakar

4.2.1.1 Kecepatan rata-rata lalu lintas

Data kecepatan lalu lintas dapat diperoleh dengan melakukan pengukuran langsung dengan metode "moving car observer" dan selanjutnya dilakukan perhitungan kecepatan rata-rata ruang.

Apabila data kecepatan lalu lintas tidak tersedia maka kecepatan dapat dihitung dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia.

4.2.1.2 Percepatan rata-rata

Percepatan rata-rata lalu lintas dalam suatu ruas jalan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$A_R = 0,0128 \times (V/C) \dots\dots\dots (1)$$

dengan pengertian,

- A_R = percepatan rata-rata
- V = volume lalu lintas (smp/jam)
- C = kapasitas jalan (smp/jam)

4.2.1.3 Simpangan baku percepatan

Simpangan baku percepatan lalu lintas dalam suatu ruas jalan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$SA = SA \max (1,04/(1+e^{(a_0 + a_1)V/C}) \dots\dots\dots (2)$$

dengan pengertian,

- SA = Simpangan baku percepatan (m/s^2)
- $SA \max$ = Simpangan baku percepatan maksimum (m/s^2) (tipikal/default = 0,75)
- a_0, a_1 = koefisien parameter (tipikal/default $a_0 = 5,140$; $a_1 = - 8,264$)
- V = volume lalu lintas (smp/jam)
- C = kapasitas jalan (smp/jam)

4.2.1.4 Tanjakan dan turunan

Tanjakan rata-rata ruas jalan dapat dihitung berdasarkan data alinyemen vertikal dengan rumus berikut:

$$R_R = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{L_i} [m/km] \dots\dots\dots (3)$$

Turunan rata-rata ruas jalan dapat dihitung berdasarkan data alinyemen vertikal dengan rumus berikut:

$$F_R = \frac{\sum_{i=1}^n F_i}{L} \text{ [m/km]} \dots\dots\dots (4)$$

Apabila data pengukuran tanjakan dan turunan tidak tersedia dapat digunakan nilai tipikal (*default*) sebagai berikut :

Tabel 4 Alinemen vertikal yang direkomendasikan pada berbagai medan jalan

No	Kondisi medan	Tanjakan rata-rata [m/km]	Turunan rata-rata [m/km]
1	Datar	2,5	- 2,5
2	Bukit	12,5	- 12,5
3	Pegunungan	22,5	- 22,5

4.2.1.5 Biaya konsumsi bahan bakar minyak

$$BiBBM_j = KBBM_i \times HBBM_j \dots\dots\dots (5)$$

dengan pengertian,

$BiBBM_i$ = Biaya konsumsi bahan bakar minyak untuk jenis kendaraan i, dalam rupiah/km

$KBBM_i$ = Konsumsi bahan bakar minyak untuk jenis kendaraan i, dalam liter/km

$HBBM_j$ = Harga bahan bakar untuk jenis BBM j, dalam rupiah/liter

i = Jenis kendaraan sedan (SD), utiliti (UT), bus kecil (BL), bus besar (BR), truk ringan (TR), truk sedang (TS) atau truk berat (TB)

j = Jenis bahan bakar minyak solar (SLR) atau premium (PRM)

4.2.1.6 Konsumsi bahan bakar minyak (KBBM)

Konsumsi bahan bakar minyak untuk masing-masing kendaraan dapat dihitung dengan rumus persamaan berikut, yaitu:

$$KBBM_i = (\alpha + \beta_1/V_R + \beta_2 \times V_R^2 + \beta_3 \times R_R + \beta_4 \times F_R + \beta_5 \times F_R^2 + \beta_6 \times DT_R + \beta_7 \times A_R + \beta_8 \times SA + \beta_9 \times BK + \beta_{10} \times BK \times A_R + \beta_{11} \times BK \times SA)/1000 \dots\dots\dots (6)$$

dengan pengertian,

α = Konstanta (lihat tabel 5)

$\beta_1 \dots \beta_{12}$ = Koefisien-koefisien parameter (lihat tabel 5)

V_R = Kecepatan rata-rata

R_R = Tanjakan rata-rata

F_R = Turunan rata-rata

DT_R = Derajat tikungan rata-rata

A_R = Percepatan rata-rata

SA = Simpangan baku percepatan

BK = Berat Kendaraan

Tabel 5 Nilai konstanta dan koefisien-koefisien paramater model konsumsi BBM

Jenis Kendaraan	α	$1/V_R$	V_R^2	R_R	F_R	F_R^2	DT_R	A_R	SA	BK	$BK \times A_R$	$BK \times SA_R$
		β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7	β_8	β_9	β_{10}	β_{11}
Sedan	23,78	1181,2	0,0037	1,265	0,634	-	-	-0,638	36,21	-	-	-
Utiliti	29,61	1256,8	0,0059	1,765	1,197	-	-	132,2	42,84	-	-	-
Bus Kecil	94,35	1058,9	0,0094	1,607	1,488	-	-	166,1	49,58	-	-	-
Bus Besar	129,60	1912,2	0,0092	7,231	2,790	-	-	266,4	13,86	-	-	-
Truk Ringan	70,00	524,6	0,0020	1,732	0,945	-	-	124,4	-	-	-	50,02
Truk Sedang	97,70	-	0,0135	0,7365	5,706	0,0378	-0,0858	-	-	6,661	36,46	17,28
Truk Berat	190,30	3829,7	0,0196	14,536	7,225	-	-	-	-	-	11,41	10,92

4.2.2 Biaya konsumsi oli

4.2.2.1 Biaya konsumsi oli

$$BO_i = KO_i \times HO_j \dots\dots\dots (7)$$

dengan pengertian,

- BO_i = Biaya konsumsi oli untuk jenis kendaraan i, dalam rupiah/km
 KO_i = Konsumsi oli untuk jenis kendaraan i, dalam liter/km
 HO_j = Harga oli untuk jenis oli j, dalam rupiah/liter
 i = Jenis kendaraan
 j = Jenis oli

Konsumsi oli untuk setiap jenis kendaraan dihitung berdasarkan persamaan berikut :

4.2.2.2 Konsumsi oli (KO)

Konsumsi oli untuk masing-masing jenis kendaraan dapat dihitung dengan persamaan berikut, yaitu:

$$KO_i = OHK_i + OHO_i \times KBBM_i \dots\dots\dots (8)$$

dengan pengertian,

- OHK_i = oli hilang akibat kontaminasi (liter/km)
 OHO_i = oli hilang akibat operasi (liter/km)
 $KBBM_i$ = konsumsi bahan bakar (liter/km)

Kehilangan oli akibat kontaminasi dihitung sebagai berikut :

$$OHK_i = KAPO_i / JPO_i \dots\dots\dots (9)$$

dengan pengertian,

- $KAPO_i$ = kapasitas oli (liter)
 JPO_i = jarak penggantian oli (km)

Nilai tipikal (*default*) untuk persamaan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6 Nilai tipikal JPO_i , KPO_i dan OHO_i yang direkomendasikan

Jenis kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (liter)	OHO_i (liter/km)
Sedan	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}
Truk Ringan	2000	6	2.1×10^{-6}
Truk Sedang	2000	12	2.1×10^{-6}
Truk Berat	2000	24	2.1×10^{-6}

4.2.3 Biaya konsumsi suku cadang

4.2.3.1 Kerataan

Data kekasaran permukaan jalan dapat diperoleh dari hasil pengukuran dengan menggunakan Alat Pengukur Kerataan Permukaan Jalan dengan satuan hasil pengukuran meter per kilometer [IRI].

4.2.3.2 Harga kendaraan baru

Data harga kendaraan dapat diperoleh melalui survei harga suatu kendaraan baru jenis tertentu dikurangi dengan nilai ban yang digunakan. Harga kendaraan dihitung sebagai harga rata-rata untuk suatu jenis kendaraan tertentu. Survei harga dapat dilakukan melalui survei langsung di pasar atau mendapatkan data melalui survei instansional seperti asosiasi pengusaha kendaraan bermotor.

4.2.3.3 Biaya konsumsi suku cadang

$$BP_i = P_i \times HKB_i / 1000000 \dots\dots\dots (10)$$

dengan pengertian,

- BP_i = Biaya pemeliharaan kendaraan untuk jenis kendaraan i, (Rp/km)
 HKB_i = Harga kendaraan baru rata-rata untuk jenis kendaraan i, (Rp)
 P_i = Nilai relatif biaya suku cadang terhadap harga kendaraan baru jenis i
i = Jenis kendaraan.

4.2.3.4 Nilai relatif biaya suku cadang terhadap harga kendaraan baru (P)

Nilai relatif biaya suku cadang terhadap harga kendaraan baru atau konsumsi suku cadang untuk suatu jenis kendaraan i dapat dihitung dengan rumus persamaan berikut, yaitu :

$$P_i = (\phi + \gamma_1 \times IRI) (KJT_i / 100000)^{\gamma_2} \dots\dots\dots (11)$$

dengan pengertian,

- P_i = Konsumsi suku cadang kendaraan jenis i per juta kilometer
 ϕ = Konstanta (lihat Tabel 7)
 γ_1 & γ_2 = Koefisien-koefisien parameter (lihat Tabel 7)
 IRI = Kekasaran jalan, dalam m/km
 KJT_i = Kumulatif jarak tempuh kendaraan jenis i, dalam km
i = Jenis kendaraan

Tabel 7 Nilai tipikal ϕ , γ_1 dan γ_2

Jenis kendaraan	Koefisien parameter		
	ϕ	γ_1	γ_2
Sedan	-0,69	0,42	0,10
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bus Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bus Besar	-0,15	0,13	0,10
Truk Ringan	-0,64	0,27	0,20
Truk Sedang	-1,26	0,46	0,10
Truk Berat	-0,86	0,32	0,40

4.2.4 Biaya upah tenaga pemeliharaan (BU_i)

Biaya Upah Perbaikan Kendaraan untuk masing-masing jenis kendaraan dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$BU_i = JP_i \times UTP / 1000 \dots\dots\dots (12)$$

dengan pengertian,

- BU_i = Biaya upah perbaikan kendaraan (Rp/km)
 JP_i = Jumlah Jam Pemeliharaan (jam/1000km)
 UTP = Upah Tenaga Pemeliharaan (Rp/jam)

4.2.4.1 Harga satuan upah tenaga pemeliharaan (UTP)

Data upah tenaga pemeliharaan dapat diperoleh melalui survai penghasilan tenaga perbaikan kendaraan. Survai upah dapat dilakukan melalui survai langsung di bengkel atau mendapatkan data melalui instansional seperti Dinas Tenaga Kerja.

4.2.4.2 Kebutuhan jam pemeliharaan (JP_i)

Kebutuhan jumlah jam pemeliharaan untuk masing-masing jenis kendaraan dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$JP_i = a_0 \times P_i^{a_1} \dots\dots\dots (13)$$

dengan pengertian,

- JP_i = Jumlah jam pemeliharaan (jam/1000km)
 P_i = Konsumsi suku cadang kendaraan jenis i
 a₀, a₁ = konstanta

Nilai tipikal (*default*) untuk model parameter persamaan jumlah jam pemeliharaan adalah seperti pada Tabel 8.

Tabel 8 Nilai tipikal a₀ dan a₁

No	Jenis kendaraan	a ₀	a ₁
1	Sedan	77,14	0,547
2	Utiliti	77,14	0,547
3	Bus Kecil	242,03	0,519
4	Bus Besar	293,44	0,517
5	Truk Ringan	242,03	0,519
6	Truk Sedang	242,03	0,517
7	Truk Berat	301,46	0,519

4.2.5 Biaya konsumsi ban

4.2.5.1 Kekasaran

Data kerataan permukaan jalan yang diperlukan dalam satuan hasil pengukuran meter per kilometer [IRI].

4.2.5.2 Tanjakan dan turunan

Perhitungan nilai tanjakan+turunan (TT) merupakan penjumlahan nilai tanjakan rata-rata (F_R) dan nilai mutlak turunan rata-rata (R_R). Nilai tanjakan rata-rata dihitung dengan menggunakan rumus (3) dan nilai turunan rata-rata dihitung dengan menggunakan rumus (4).

$$TT = F_R + [R_R] \dots\dots\dots (16)$$

Apabila data pengukuran tanjakan+turunan tidak tersedia dapat digunakan nilai tipikal (*default*) seperti pada Tabel 9.

Tabel 9 Nilai tipikal tanjakan dan turunan pada berbagai medan jalan

No	Kondisi medan	TT [m/km]
1	Datar	5
2	Bukit	25
3	Pegunungan	45

4.2.5.3 Derajat tikungan

Apabila data pengukuran derajat tikungan untuk suatu ruas jalan tidak tersedia dapat digunakan nilai tipikal (*default*) seperti pada Tabel 10.

Tabel 10 Nilai tipikal derajat tikungan pada berbagai medan jalan

No	Kondisi medan	Derajat tikungan [°/km]
1	Datar	15
2	Bukit	115
3	Pegunungan	200

4.2.5.4 Biaya konsumsi ban

$$BB_i = KB_i \times HB_j / 1000 \dots\dots\dots (17)$$

dengan pengertian,

- BB_i = Biaya konsumsi ban untuk jenis kendaraan i, dalam rupiah/km
- KB_i = Konsumsi ban untuk jenis kendaraan i, dalam EBB/1000km
- HB_j = Harga ban baru jenis j, dalam rupiah/ban baru
- i = Jenis kendaraan
- j = Jenis ban

4.2.5.5 Konsumsi ban (KB)

Konsumsi ban untuk masing-masing kendaraan dapat dihitung dengan rumus persamaan berikut, yaitu:

$$KB_i = \chi + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R \dots\dots\dots (18)$$

dengan pengertian,

- χ = Konstanta (lihat tabel 11)
- $\delta_1 \dots \delta_3$ = Koefisien-koefisien parameter (lihat tabel 11)
- TT_R = Tanjakan+turunan rata-rata
- DT_R = Derajat tikungan rata-rata

Tabel 11 Nilai tipikal χ , δ_1 , δ_2 dan δ_3

Jenis Kendaraan	χ	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Sedan	-0,01471	0,01489	-	-
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bus Kecil	0,02400	0,02500	0,003500	0,000670
Bus Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244
Truk Ringan	0,02400	0,02500	0,003500	0,000670
Truk Sedang	0,095835	-	0,001738	0,000184
Truk Berat	0,158350	-	0,002560	0,000280

4.2.6 Biaya tidak tetap besaran BOK (BTT)

Biaya tidak tetap dihitung dengan menjumlahkan biaya konsumsi bahan bakar, biaya konsumsi oli, biaya konsumsi suku cadang, biaya upah tenaga pemeliharaan, dan biaya konsumsi ban seperti berikut :

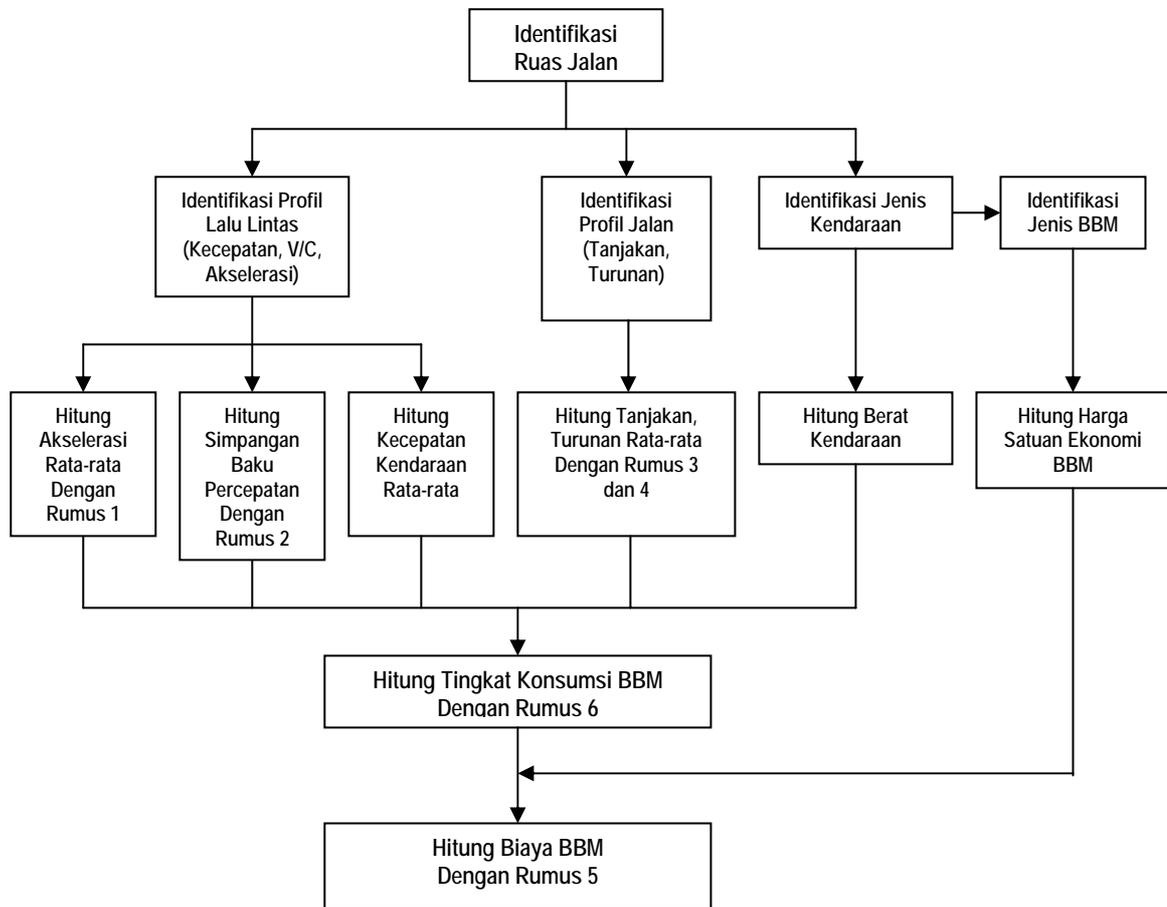
$$BTT = B_iBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i \dots\dots\dots (19)$$

dengan pengertian,

- BTT = Besaran biaya tidak tetap, dalam Rupiah/km
 B_iBBM_i = Biaya konsumsi bahan bakar minyak, dalam Rupiah/km
 BO_i = Biaya konsumsi oli, dalam Rupiah/km
 BP_i = Biaya konsumsi suku cadang, dalam Rupiah/km
 BU_i = Biaya upah tenaga pemeliharaan, dalam Rupiah/km
 BB_i = Biaya konsumsi ban, dalam Rupiah/km

5 Cara pengerjaan

5.1 Perhitungan biaya konsumsi bahan bakar minyak



Untuk menghitung biaya konsumsi bahan bakar minyak untuk suatu jenis kendaraan, maka dapat dilakukan tahapan berikut, yaitu :

- 1) pengumpulan data kondisi jalan dan kondisi lalu lintas;
- 2) penentuan jenis kendaraan dan jenis bahan bakar minyak;

Kendaraan yang akan dikaji berhubungan dengan jenis bahan bakar minyak yang digunakan;

- 3) pengumpulan data harga bahan bakar minyak dan perhitungan harga satuan dari BBM;

Data harga bahan bakar minyak dapat diperoleh dari Unit Pemasaran Dalam Negeri (UPDN) - Pertamina. Dalam penggunaan harga satuan BBM tersebut maka perlu diperhatikan tujuan perhitungan, yaitu untuk analisis finansial atau untuk analisis ekonomi. Dalam hal kepentingan analisis finansial, maka harga finansial (harga pasar) harus digunakan. Sedangkan untuk kepentingan analisis ekonomi, maka harga ekonomi yang harus digunakan, yaitu dengan mengurangi komponen pajak dari harga finansial tersebut;

- 4) pengumpulan data profil kecepatan dan perhitungan kecepatan rata-rata, akselerasi dan simpangan baku akselerasi;

Data profil kecepatan diperoleh dari hasil pengukuran dengan menggunakan Alat Pengukur Kecepatan. Apabila data tidak tersedia masing-masing dapat diestimasi dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Persamaan (1), dan Persamaan (2);

- 5) pengumpulan data geometri tanjakan / turunan dan perhitungan tanjakan / turunan rata-rata;

Data geometri tanjakan dan turunan dapat diperoleh dari pengukuran dengan menggunakan alat pengukur geometri atau melalui gambar alinyemen disain jalan dan hitung dengan persamaan (3) dan (4). Apabila data tidak tersedia gunakan nilai-nilai tipikal (default) yang tersedia (lihat Tabel 4);

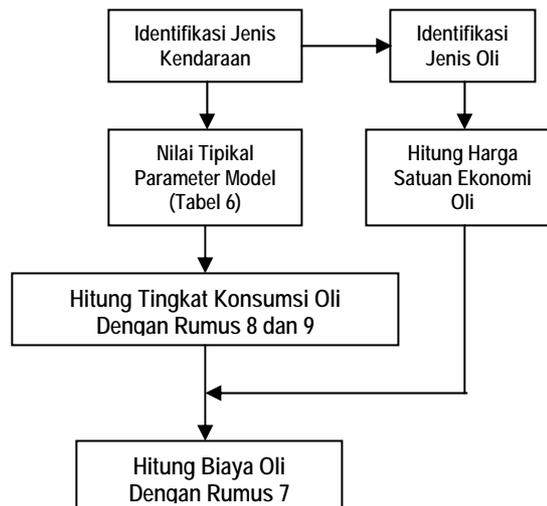
- 6) perhitungan tingkat konsumsi bahan bakar minyak;

Tingkat konsumsi bahan bakar minyak (dalam liter/km) untuk setiap jenis kendaraan yang dikaji dapat dihitung dengan mengikuti persamaan (6) yang sesuai dan memasukkan nilai-nilai peubah yang diperoleh dari hasil pengukuran ke dalam persamaan tersebut.

- 7) hitung besaran biaya konsumsi bahan bakar minyak.

Besaran biaya bahan bakar minyak (dalam rupiah/km) untuk setiap jenis kendaraan yang dikaji dapat dihitung dengan mengalikan besaran tingkat konsumsi bahan bakar minyak dengan harga satuannya dengan menggunakan persamaan (5).

5.2 Perhitungan biaya konsumsi oli



Untuk menghitung biaya konsumsi oli untuk suatu jenis kendaraan, maka dapat dilakukan tahapan berikut, yaitu:

- 1) penentuan jenis kendaraan;

Jenis kendaraan yang akan dikaji berhubungan dengan jenis dan harga oli yang digunakan;

- 2) pengumpulan data harga oli;

Data harga oli dapat diperoleh dari survei pasar. Dalam penggunaan harga satuan oli tersebut maka perlu diperhatikan tujuan perhitungan, yaitu untuk analisis finansial atau untuk analisis ekonomi. Dalam hal kepentingan analisis finansial, maka harga finansial (harga pasar) harus digunakan. Sedangkan untuk kepentingan analisis ekonomi, maka harga ekonomi yang harus digunakan, yaitu dengan mengurangi komponen pajak dari harga finansial tersebut;

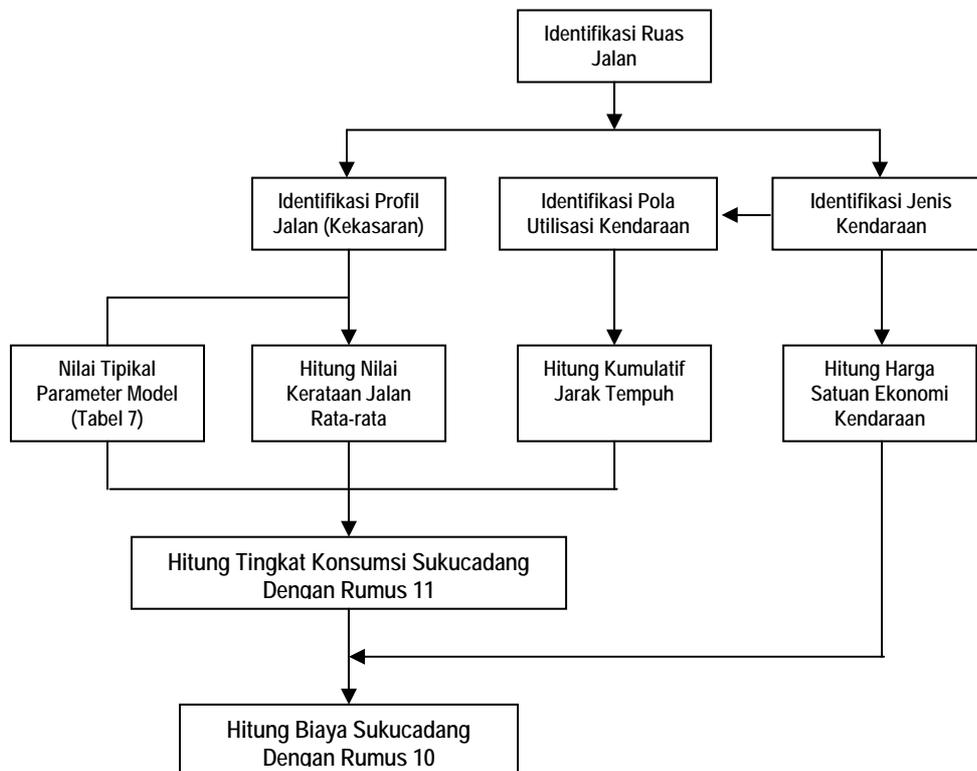
- 3) perhitungan tingkat konsumsi oli;

Tingkat konsumsi oli (dalam l/km) untuk setiap jenis kendaraan yang dikaji dapat dihitung dengan mengikuti rumus persamaan (8) dan (9) dan memasukkan nilai-nilai peubah yang diperoleh dari hasil pengukuran ke dalam persamaan tersebut;

4) perhitungan besaran biaya konsumsi oli.

Biaya konsumsi oli (dalam rupiah/km) untuk setiap jenis kendaraan yang dikaji dapat dihitung dengan mengalikan konsumsi oli bakar minyak dengan harga satuannya seperti pada persamaan (7).

5.3 Perhitungan biaya konsumsi suku cadang



Untuk menghitung besaran biaya pemeliharaan untuk suatu jenis kendaraan, maka dapat dilakukan tahapan berikut, yaitu:

1) penentuan jenis kendaraan;

Jenis kendaraan yang akan dikaji berhubungan dengan Harga kendaraan yang digunakan.

2) pengumpulan data harga kendaraan;

Data harga kendaraan dapat diperoleh melalui survai pasar untuk masing-masing jenis kendaraan atau melalui survai instansional. Dalam penggunaan harga kendaraan tersebut maka perlu diperhatikan tujuan perhitungan, yaitu untuk analisis finansial atau untuk analisis ekonomi. Dalam hal kepentingan analisis finansial, maka harga finansial (harga pasar) harus digunakan. Sedangkan untuk kepentingan analisis ekonomi, maka harga ekonomi yang harus digunakan, yaitu dengan mengurangi komponen pajak dari harga finansial tersebut.

3) penentuan nilai kerataan jalan;

Pengumpulan data kekasaran jalan dapat dilakukan secara langsung dengan menggunakan alat pengukur kerataan jalan misalnya NASSRA atau *Bump Integrator* atau dengan menggunakan data sekunder dalam satuan IRI [m/km].

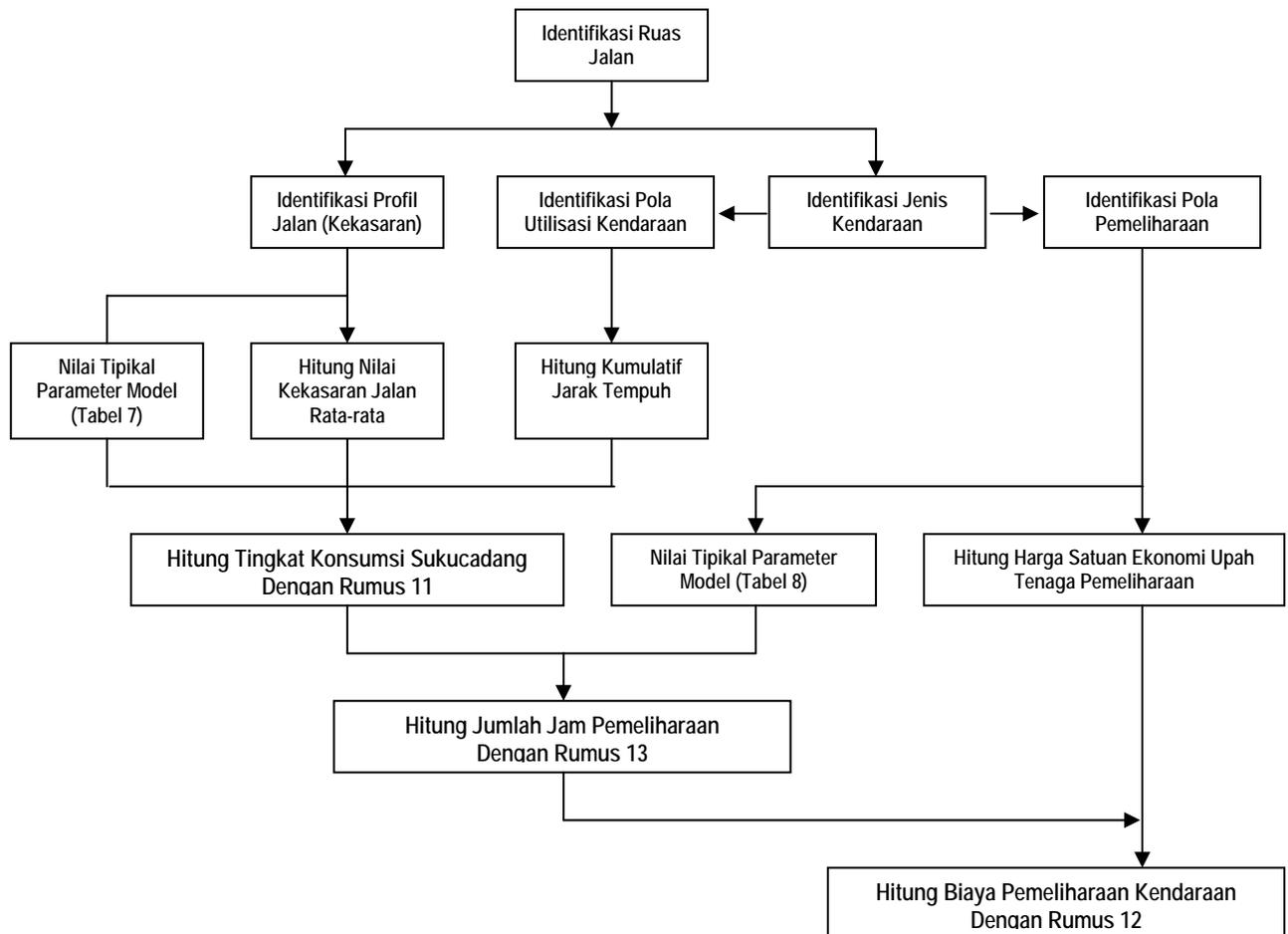
4) perhitungan nilai konsumsi suku cadang;

Konsumsi suku cadang kendaraan setiap jenis kendaraan yang dikaji, dihitung dengan mengikuti persamaan (11).

- 5) perhitungan biaya konsumsi suku cadang dengan persamaan 10.

Biaya konsumsi suku cadang untuk setiap jenis kendaraan yang dikaji, dihitung dengan mengalikan nilai konsumsi suku cadang dengan harga kendaraan baru seperti pada persamaan (10).

5.4 Perhitungan biaya upah pemeliharaan kendaraan



Untuk menghitung besaran biaya upah pemeliharaan untuk suatu jenis kendaraan, maka dapat dilakukan tahapan berikut, yaitu:

- 1) penentuan Jenis Kendaraan;

Jenis Kendaraan yang akan dikaji berhubungan dengan jumlah tenaga pemeliharaan kendaraan yang digunakan.

- 2) pengumpulan Harga Satuan Upah Tenaga Pemeliharaan Kendaraan;

Harga satuan upah tenaga pemeliharaan dapat diperoleh melalui survei penghasilan tenaga perbaikan kendaraan. Survei upah dapat dilakukan melalui survei langsung di bengkel atau mendapatkan data melalui instansional seperti Dinas Tenaga Kerja.

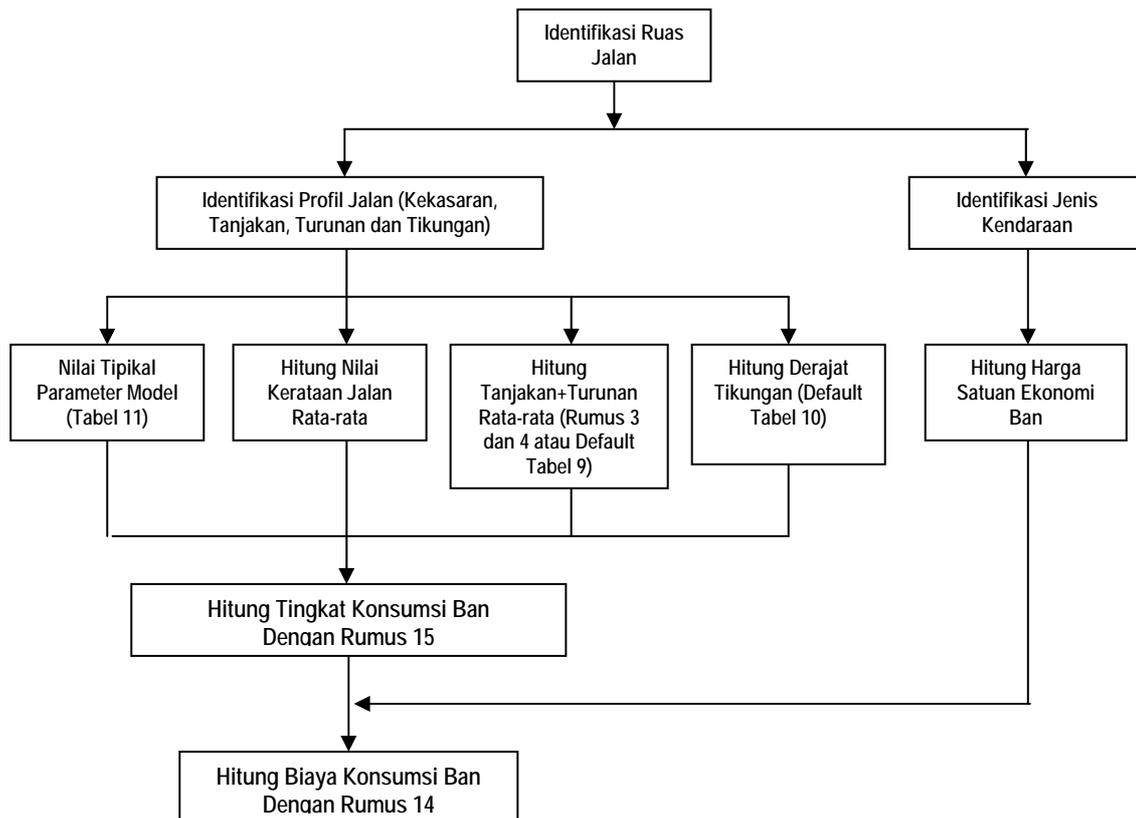
- 3) perhitungan Kebutuhan Jam Pemeliharaan;

Kebutuhan jam pemeliharaan setiap jenis kendaraan yang dikaji dapat dihitung dengan mengikuti persamaan (11) dan (13) dan memasukkan nilai-nilai peubah yang ada ke dalam rumus persamaan tersebut.

4) perhitungan Biaya Upah Pemeliharaan Kendaraan.

Biaya upah pemeliharaan kendaraan untuk setiap jenis kendaraan yang dikaji dapat dihitung dengan mengalikan nilai kebutuhan jam pemeliharaan dengan harga satuan upah pemeliharaan seperti pada persamaan (12).

5.5 Perhitungan biaya konsumsi ban



Untuk menghitung besaran biaya konsumsi ban untuk suatu jenis kendaraan, maka dapat dilakukan tahapan berikut, yaitu:

- 1) penentuan ruas jalan;
- 2) penentuan jenis kendaraan dan jenis ban;
- 3) pengumpulan data harga ban;

Data harga ban baru untuk suatu jenis tertentu dapat diperoleh dari survai harga eceran ban baru. Dalam penggunaan harga satuan ban tersebut maka perlu diperhatikan tujuan perhitungan, yaitu untuk analisis finansial atau untuk analisis ekonomi. Dalam hal kepentingan analisis finansial, maka harga finansial (harga pasar) harus digunakan. Sedangkan untuk kepentingan analisis ekonomi, maka harga ekonomi yang harus digunakan, yaitu dengan mengurangi komponen pajak dari harga finansial tersebut.

- 4) pengumpulan data kerataan jalan dapat dilakukan secara langsung dengan menggunakan Alat Pengukur Kerataan Permukaan Jalan atau dengan menggunakan data sekunder dalam satuan IRI;
- 5) pengumpulan data geometri tanjakan/turunan dan derajat tikungan;

Data geometri tanjakan/turunan dan derajat tikungan dapat diperoleh dari pengukuran dengan menggunakan Alat Pengukur Geometri Jalan dan dihitung dengan persamaan (3)

dan (4). Gunakan data sekunder atau nilai tipikal (default) (lihat Tabel 9 dan Tabel 10) apabila data aktual tidak tersedia.

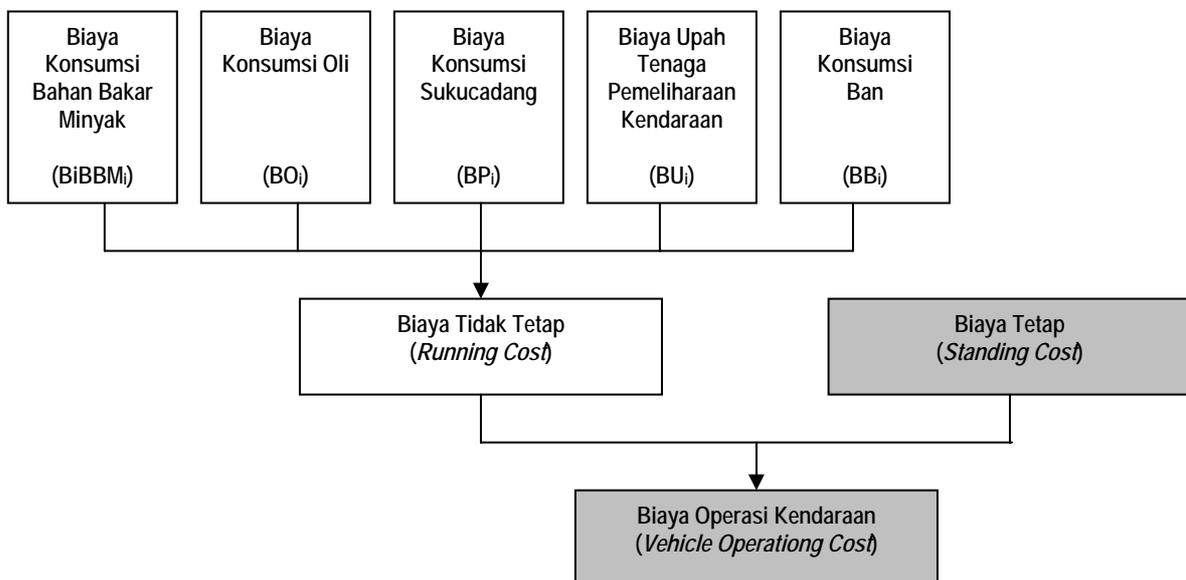
6) perhitungan tingkat konsumsi ban;

Tingkat konsumsi ban (dalam EBB/1000km) untuk setiap jenis kendaraan yang dikaji dapat dihitung dengan mengikuti rumus persamaan (15) dan memasukkan nilai-nilai peubah yang diperoleh dari hasil pengukuran.

7) perhitungan besaran biaya konsumsi ban.

Besaran biaya ban (dalam rupiah/km) untuk setiap jenis kendaraan yang dikaji dihitung dengan mengalikan konsumsi ban dengan harga satuannya dengan menggunakan persamaan (14).

5.6 Bagan alir perhitungan komponen biaya tidak tetap besaran biaya operasi kendaraan



Biaya Tidak Tetap (Running Cost) merupakan salah satu komponen Biaya Operasi Kendaraan (Vehicle Operating Cost). Biaya tidak tetap dihitung dengan menjumlahkan biaya konsumsi bahan bakar, biaya konsumsi oli, biaya konsumsi suku cadang, biaya upah pemeliharaan, dan biaya konsumsi ban seperti pada persamaan (19) dalam satuan Rupiah per kilometer.

LAMPIRAN A
(Informatif)
Contoh Perhitungan

Dalam rangka penyusunan dokumen kelayakan ekonomi (feasibility study) pembangunan Ruas Jalan Padalarang – Ciranjang diperlukan informasi biaya pemakai jalan pada ruas tersebut. Salah satu komponen biaya pemakai jalan yang diperhitungkan adalah biaya operasi kendaraan. Berikut adalah contoh perhitungan Biaya tidak tetap BOK yang didasarkan pada pedoman ini .

a) Data Kondisi Jalan dan Kondisi Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Padalarang – Ciranjang.

No	Kondisi Jalan	Nilai	Satuan	Keterangan
1	Ruas Jalan	Padalarang - Ciranjang		Ruas Jalan Yang di analisis
2	Nomor Ruas			
3	Panjang Ruas	34.4	km	Data Sekunder / Hasil Survei
4	Lebar Jalan	8	m	Data Sekunder / Hasil Survei
5	Lebar Bahu	1.5	m	Data Sekunder / Hasil Survei
6	Kondisi Medan	Bukit		Data Sekunder / Hasil Survei
7	Hambatan Samping	Medium		Data Sekunder / Hasil Survei
8	Tanjakan Rata-Rata (R_R)	12.5	m/km	lihat Tabel 4
9	Turunan Rata-Rata (F_R)	-12.5	m/km	lihat Tabel 4
10	Tanjakan + Turunan (TT_R)	25	m/km	Hitung dengan Persamaan (16)
11	Derajat Tikungan (DT_R)	115	$^{\circ}/km$	lihat Tabel9
12	Kekasaran (IRI)	5	m/km	Data Sekunder / Hasil Survei

No	Kondisi Lalu Lintas	Nilai	Satuan	Keterangan
1	Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)	28176	kend/hari	Data Sekunder / Hasil Survei
2	Volume jam sibuk	2818	kend/jam	Data Sekunder / Hasil Survei
3	Volume jam sibuk (V)	1800	smp/jam	Perhitungan dengan MKJI
4	Kapasitas Jalan (C)	2508	smp/jam	Perhitungan dengan MKJI
5	Volume per Kapasitas (V/C)	0.72		
6	Kecepatan rata-Rata (V_R)	37	km/jam	Data atau Perhitungan dengan MKJI
7	Percepatan Rata-Rata (A_R)	0.00919	m/s^2	Hitung dengan Persamaan (1)
8	Simpangan Baku Percepatan (SA_R)	0.53669	m/s^2	Hitung dengan Persamaan (2)

Keterangan :

MKJI : Manual kapasitas jalan Indonesia.

b) Data Satuan Biaya.

No	Item Biaya	Harga Ekonomi ^{*)}	Satuan	Keterangan
1	Bensin (HBBM _i)	1,636	Rp/liter	Data Sekunder / Hasil Survei
2	Solar (HBBM _i)	1,455	Rp/liter	Data Sekunder / Hasil Survei
3	Oli (HO _i)			
	Sedan	13,636	Rp/liter	Data Sekunder / Hasil Survei
	Utiliti	13,636	Rp/liter	Data Sekunder / Hasil Survei
	Bis Kecil	13,636	Rp/liter	Data Sekunder / Hasil Survei
	Bis Besar	13,636	Rp/liter	Data Sekunder / Hasil Survei
	Truk Ringan	13,636	Rp/liter	Data Sekunder / Hasil Survei
	Truk Sedang	13,636	Rp/liter	Data Sekunder / Hasil Survei
	Truk Berat	13,636	Rp/liter	Data Sekunder / Hasil Survei
3	Kendaraan Baru			
	Sedan	91,000,000	Rp/kendaraan	Data Sekunder / Hasil Survei
	Utiliti	75,000,000	Rp/kendaraan	Data Sekunder / Hasil Survei
	Bis Kecil	145,000,000	Rp/kendaraan	Data Sekunder / Hasil Survei
	Bis Besar	326,000,000	Rp/kendaraan	Data Sekunder / Hasil Survei
	Truk Ringan	112,000,000	Rp/kendaraan	Data Sekunder / Hasil Survei
	Truk Sedang	205,000,000	Rp/kendaraan	Data Sekunder / Hasil Survei
	Truk Berat	291,000,000	Rp/kendaraan	Data Sekunder / Hasil Survei
4	Upah Tenaga Pemeliharaan	4,000	Rp/jam	Data Sekunder / Hasil Survei
5	Ban Baru			
	Sedan	205,000	Rp/Ban Baru	Data Sekunder / Hasil Survei
	Utiliti	300,000	Rp/Ban Baru	Data Sekunder / Hasil Survei
	Bis Kecil	400,000	Rp/Ban Baru	Data Sekunder / Hasil Survei
	Bis Besar	980,000	Rp/Ban Baru	Data Sekunder / Hasil Survei
	Truk Ringan	400,000	Rp/Ban Baru	Data Sekunder / Hasil Survei
	Truk Sedang	980,000	Rp/Ban Baru	Data Sekunder / Hasil Survei
	Truk Berat	925,000	Rp/Ban Baru	Data Sekunder / Hasil Survei

*) dapat diperoleh dengan mendapatkan harga finansial/harga pasar dikurangi nilai Bea, PPN, Subsidi yang dikenakan pada item tersebut

c) Hasil Perhitungan.

Biaya tidak Tetap Besaran BOK

Jenis Kendaraan	BOK Tidak Tetap Rp/km	Komponen BOK Tidak Tetap (Rp/km)				
		BBM	OLI	SUKU CADANG	UPAH	BAN
Sedan	317	144	24	128	9	12
Utiliti	347	168	24	118	9	28
Bis Kecil	661	241	41	221	33	125
Bis Besar	812	377	82	178	24	151
Truk Ringan	610	318	41	100	25	125
Truk Sedang	1012	504	82	239	30	157
Truk Berat	1606	764	164	403	40	235
Keterangan	lihat sub bab 5.6	lihat sub bab 5.1	lihat sub bab 5.2	lihat sub bab 5.3	lihat sub bab 5.4	lihat sub bab 5.5

Prosentase Komponen Biaya Tidak Tetap

Jenis Kendaraan	BOK Tidak Tetap	Prosentase Komponen BOK Tidak Tetap				
		BBM	OLI	SUKU CADANG	UPAH	BAN
Sedan	100.0%	45.5%	7.5%	40.5%	2.7%	3.9%
Utiliti	100.0%	48.5%	6.9%	34.0%	2.6%	8.1%
Bis Kecil	100.0%	36.4%	6.2%	33.4%	5.1%	19.0%
Bis Besar	100.0%	46.5%	10.1%	21.9%	3.0%	18.6%
Truk Ringan	100.0%	52.1%	6.7%	16.4%	4.2%	20.6%
Truk Sedang	100.0%	49.8%	8.1%	23.7%	2.9%	15.5%
Truk Berat	100.0%	47.6%	10.2%	25.1%	2.5%	14.7%

LAMPIRAN B
(Informatif)
Daftar nama dan lembaga

1) Pemrakarsa

Pusat Penelitian dan Pengembangan Prasarana Transportasi, Badan Penelitian dan Pengembangan ex. Departemen Kimpraswil.

2) Penyusun

Nama	Lembaga
Ir. Pantja Dharma Oetojo, M.EngSc.	Pusat Litbang Prasarana Transportasi
Harlan Pangihutan, SE	Pusat Litbang Prasarana Transportasi