LAMPIRAN

LAMPIRAN CONTOH PERHITUNGAN

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)

Tabel dibawah ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan MPU C2 berplat nomor H 1065 AA.

Mobil Penumpang Umum C2 H 1065 AA (Kedung Mundu – Johar)

Tabel Data Komponen Perhitungan BOK

Jenis Kendaraan dan Kondisi Medan	
Berat kendaraan	: 2 ton
Jenis kendaraan	: Utiliti
Kondisi medan rute MPU C2	: Datar
Nilai Tanjakan/Turunan rute MPU C2 (TT_R)	: 5 m/km (Tabel 2.11)
Nilai Derajat Tikungan rute MPU C2 (DT_R)	: 15°/km (Tabel 2.11)
Kekasaran jalan rute MPU C2 (IRI)	: 4.9 m/km (Tabel 4.4)
Biaya Tidak Tetap (BTT)	
Harga bahan bakar kendaraan ($HBBM_j$)	: Rp 6.550,00 /liter
Harga oli kendaraan (HO_j)	: Rp 58.000 /liter
Kumulatif jarak tempuh utiliti (KJT_i)	: 212 km (lihat tabel 4.3)
Upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	: Rp 0 /jam
Harga kendaraan baru (HKB_i)	: Rp 157.000.000,00 /buah
Harga ban kendaraan baru (HB_j)	: Rp 480.000,00 /buah
Biaya Tetap (BT)	
Umur ekonomis kendaraan	: 8 tahun
Upah awak kendaraan (supir)	: Rp 50.000,00 /hari

Sumber: (Hasil *Survey*, 2016)

a. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK)

Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK) menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005).

Biaya Konsumsi Bahan Bakar ($BiBBM_j$)

Konsumsi bahan bakar utiliti ($KBBM_i$) : 10 km/liter (0,1 liter/km)

Sehingga, biaya konsumsi bahan bakar utiliti :

$BiBBM_i$ = $KBBM_i$ x $HBBM_j$ .....Persamaan (2.2)

= 0,1 liter/km x Rp 6.550,00 /liter

$BiBBM_i$ = Rp 655 /km

Biaya Konsumsi Oli (BO_i)

Kapasitas oli utiliti (KPO_i) : 3,5 liter

Jarak penggantian oli (JPO_i) : 2000 km

Oli hilang akibat operasi (OHO_i) : 0,0000028 liter/km

Catatan: Nilai KPO_i, JPO_i, dan OHO_i diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal JPO_i, KPO_i, dan OHO_i yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (km)	OHO_i (km)
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Oli hilang akibat kontaminasi (OHK_i):

OHK_i = KPO_i/JPO_i.....Persamaan (2.5)

= 3,5 liter/2000 km = 0,001 liter/km

Konsumsi oli utiliti (KO_i) :

KO_i = OHK_i + OHO_i x $KBBM_i$ .....Persamaan (2.4)

= 0,001 liter/km + (0,0000028 liter/km x 0,1 liter/km)

KO_i = 0,001 liter/km

Sehingga, biaya konsumsi oli utiliti :

BO_i = KO_i x HO_j.....Persamaan (2.3)

= 0,001 liter/km x Rp 58.000,00 /km

BO_i = Rp 58 /km

Biaya Konsumsi Suku Cadang (BP_i)

Konstanta (Φ) : -0,69

Koefisien parameter γ_1 : 0,42

Koefisien parameter γ_2 : 0,10

Kekasaran jalan (IRI) : 4,9 m/km (Tabel 4.4)

Catatan: Nilai Φ, γ_1, dan γ_2 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal Φ, γ_1, dan γ_2 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	Koefisien Parameter		
	Φ	γ_1	γ_2
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bis Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bis Besar	-0,15	0,13	0,10

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Nilai relatif suku cadang (P_i) :

$P_i = (\Phi + \gamma_1 \text{ x IRI})(KJTi/100000)^{\gamma_2}$ .....Persamaan (2.7)

$= [-0,69 + (0,42 \text{ x } 4,9)] \text{ x } \left[\frac{2}{1}\right]^{0,1}$

P_i = 1,36 x 0,54 = 0,73

Sehingga, biaya konsumsi suku cadang :

$BP_i = P_i \times HKB_i/1000000$ .....Persamaan (2.6)

= 0,73 x Rp 157.000.000,00 / 1000000

BP_i = Rp 114,6 /km

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan/Mekanik (BU_i)

Konstanta a_0 : 77,14

Konstanta a_1 : 0,547

Catatan: Nilai a_0 dan $a_1$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal a_0 dan a_1 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Utiliti	77,14	0,547
Bis Kecil	242,02	0,519
Bis Besar	293,44	0,517

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Jumlah jam pemeliharaan kendaraan (JP_i) :

$JP_i = a_0 \times Pi^{a_1}$.....Persamaan (2.9)

$= 77,14 \times (0,73)^{0,547}$

JP_i = 64,94 jam/1000 km

Sehingga, biaya upah tenaga mekanik :

$BU_i = JP_i \times UTP/1000$.....Persamaan (2.8)

= 64,94 x Rp 0/1000

BU_i = Rp 0 /km

Biaya Konsumsi Ban (BB_i)

Konstanta *x* : 0,019

Koefisien δ_1 : 0,014

Koefisien δ_2 : -

Koefisien δ_3 : -

Catatan: Nilai *x*,δ_1, dan δ_3 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal *x*,δ_1, dan δ_3 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	*x*	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bis Kecil	0,02400	0,01489	0,003500	0,000670
Bis Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Konsumsi ban utiliti (KB_i) :

$KB_i = x + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$..... Persamaan (2.11)

$= 0,01905 + (0,01489 \times 4,9) + (0 \times 5) + (0 \times 15)$

$KB_i = 0,092$ /1000 km

Sehingga, biaya konsumsi ban utiliti :

$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$ .....Persamaan (2.10)

$= 0,092 \times$ Rp 480.000,00 / 1000

BB_i = Rp 44,16 /km

Besar Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK dihitung dengan persamaan (2.1)

BTT = $BiBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$

= Rp 665 + Rp 58 + Rp 114,6 + Rp 0 + Rp 44,16

BTT = Rp 881,76 /km

b. Perhitungan Biaya Tetap BOK

Perhitungan Biaya Tetap BOK menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005) dan ketentuan lain yang ada.

Biaya Depresiasi Kendaraan (BD)

Nilai sisa kendaraan (S) :

S = 20% x HKB_i

= 20% x Rp 157.000.000,00

S = Rp 31.400.000,00

Sehingga, biaya depresiasi utiliti :

P $= \frac{H - S}{n}$ .....Persamaan (2.13)

$= \frac{H \quad 1-R \quad 3.4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

$= \frac{R \quad 1 \quad .0 \quad .0 \quad ,0 \; -R \quad 3.4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

P = Rp 15.700.000,00 /tahun = Rp 43.013,6 /hari

Biaya depresiasi utiliti dijadikan satuan Rp/km, sehingga BD = Rp 43.013,6 /hari dibagi KJT_i (212 km) **= Rp 202,89 /km**

Biaya Awak Kendaraan (BA)

Jumlah awak kendaraan utiliti : supir (1)

Sehingga, biaya awak kendaraan :

BA = Upah awak kendaraan x Jumlah awak kendaraan

= (Rp 50.000,00 x 1 orang)

= Rp 50.000,00 /hari

Biaya awak kendaraan dijadikan satuan Rp/km, sehingga BA = Rp 50.000,00 /hari dibagi KJT_i (212 km) **= Rp 235,84 /km**

Biaya Bunga (BG)

Biaya bunga (11% dari subtotal biaya tetap) :

BG = 11% x (BD + BA)

= 11% x (Rp 202,89 + Rp 235,84)

= 11% x Rp 438,73

BG = Rp 48,26 /km

Biaya *Overhead* (BOH)

Biaya *overhead* (2% dari subtotal BOK) :

BOH = 2% x (BTT + BD + BA + BG)

= 2% x (Rp 881,76 + Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26)

BOH = Rp 27,37/km

Besar Biaya Tetap (BT) BOK dihitung dengan persamaan (2.12)

BT = BD + BA + BG + BOH

= Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26 + Rp 27,37

BT = Rp 514,36/km

c. Perhitungan Operasional Kendaraan

Total Biaya Operasional Kendaraan Utiliti MPU C2 jurusan Kedung Mundu – Johar adalah jumlah dari BTT dan BT, yaitu:

BOK = BTT + BT

= Rp 881,76 + Rp 514,36 = Rp 1396,12/km

Kemudian, hasil perhitungan BOK tersebut yaitu Rp 1.396,12 akan di kalikan dengan KJT_i (212 km) agar dapat ditemukan biaya operasional utiliti per hari, yaitu **= Rp 295.977,44 /hari.**

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)

Tabel dibawah ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan MPU C2 berplat nomor H 1038 GG.

Mobil Penumpang Umum C2 H 1038 GG (Kedung Mundu – Johar)

Tabel Data Komponen Perhitungan BOK

Jenis Kendaraan dan Kondisi Medan	
Berat kendaraan	: 2 ton
Jenis kendaraan	: Utiliti
Kondisi medan rute MPU C2	: Datar
Nilai Tanjakan/Turunan rute MPU C2 (TT_R)	: 5 m/km (Tabel 2.11)
Nilai Derajat Tikungan rute MPU C2 (DT_R)	: 15°/km (Tabel 2.11)
Kekasaran jalan rute MPU C2 (IRI)	: 4.9 m/km (Tabel 4.4)
Biaya Tidak Tetap (BTT)	
Harga bahan bakar kendaraan ($HBBM_j$)	: Rp 6.550,00 /liter
Harga oli kendaraan (HO_j)	: Rp 58.000 /liter
Kumulatif jarak tempuh utiliti (KJT_i)	: 212 km (lihat tabel 4.3)
Upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	: Rp 0 /jam
Harga kendaraan baru (HKB_i)	: Rp 157.000.000,00 /buah
Harga ban kendaraan baru (HB_j)	: Rp 480.000,00 /buah
Biaya Tetap (BT)	
Umur ekonomis kendaraan	: 8 tahun
Upah awak kendaraan (supir)	: Rp 50.000,00 /hari

Sumber: (Hasil *Survey*, 2016)

a. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK)

Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK) menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005).

Biaya Konsumsi Bahan Bakar ($BiBBM_i$)

Konsumsi bahan bakar utiliti ($KBBM_i$) : 10 km/liter (0,1 liter/km)

Sehingga, biaya konsumsi bahan bakar utiliti :

$BiBBM_i = KBBM_i \times HBBM_j$ .....Persamaan (2.2)

= 0,1 liter/km x Rp 6.550,00 /liter

$BiBBM_i$ = Rp 655 /km

Biaya Konsumsi Oli (BO_i)

Kapasitas oli utiliti (KPO_i) : 3,5 liter

Jarak penggantian oli (JPO_i) : 2000 km

Oli hilang akibat operasi (OHO_i) : 0,0000028 liter/km

Catatan: Nilai KPO_i, JPO_i, dan OHO_i diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal JPO_i, KPO_i, dan OHO_i yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (km)	OHO_i (km)
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Oli hilang akibat kontaminasi (OHK_i):

$OHK_i = KPO_i/JPO_i$ .....Persamaan (2.5)

= 3,5 liter/2000 km = 0,001 liter/km

Konsumsi oli utiliti (KO_i) :

$KO_i = OHK_i + OHO_i \times KBBM_i$ .....Persamaan (2.4)

= 0,001 liter/km + (0,0000028 liter/km x 0,1 liter/km)

KO_i = 0,001 liter/km

Sehingga, biaya konsumsi oli utiliti :

$BO_i = KO_i \times HO_j$ .....Persamaan (2.3)

= 0,001 liter/km x Rp 58.000,00 /km

BO_i = Rp 58 /km

Biaya Konsumsi Suku Cadang (BP_i)

Konstanta (Φ) : -0,69

Koefisien parameter γ_1 : 0,42

Koefisien parameter γ_2 : 0,10

Kekasaran jalan (IRI) : 4,9 m/km (Tabel 4.4)

Catatan: Nilai Φ, γ_1, dan γ_2 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal Φ, γ_1, dan γ_2 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	Koefisien Parameter		
	Φ	γ_1	γ_2
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bis Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bis Besar	-0,15	0,13	0,10

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Nilai relatif suku cadang (P_i) :

$P_i = (\Phi + \gamma_1 \text{ x IRI})(KJTi/100000)^{\gamma_2}$ .....Persamaan (2.7)

$= [-0,69 + (0,42 \text{ x } 4,9)] \text{ x } \left[\frac{2}{1}\right]^{0,1}$

P_i = 1,36 x 0,54 = 0,73

Sehingga, biaya konsumsi suku cadang :

$BP_i = P_i \text{ x } HKB_i/1000000$ .....Persamaan (2.6)

= 0,73 x Rp 157.000.000,00 / 1000000

BP_i = Rp 114,6 /km

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan/Mekanik (BU_i)

Konstanta a_0 : 77,14

Konstanta a_1 : 0,547

Catatan: Nilai a_0 dan $a_1$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal a_0 dan a_1 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Utiliti	77,14	0,547
Bis Kecil	242,02	0,519
Bis Besar	293,44	0,517

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Jumlah jam pemeliharaan kendaraan (JP_i) :

$JP_i = a_0 \times Pi^{a_1}$ .....Persamaan (2.9)

$= 77,14 \times (0,73)^{0,547}$

$JP_i = 64,94$ jam/1000 km

Sehingga, biaya upah tenaga mekanik :

$BU_i = JP_i \times UTP/1000$ .....Persamaan (2.8)

$= 64,94 \times$ Rp 0/1000

BU_i = Rp 0 /km

Biaya Konsumsi Ban (BB_i)

Konstanta *x* : 0,019

Koefisien δ_1 : 0,014

Koefisien δ_2 : -

Koefisien δ_3 : -

Catatan: Nilai x,δ_1, dan δ_3 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal x,δ_1, dan δ_3 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	x	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bis Kecil	0,02400	0,01489	0,003500	0,000670
Bis Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Konsumsi ban utiliti (KB_i) :

$KB_i = x + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$..... Persamaan (2.11)

$= 0,01905 + (0,01489 \times 4,9) + (0 \times 5) + (0 \times 15)$

$KB_i = 0,092$ /1000 km

Sehingga, biaya konsumsi ban utiliti :

$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$ .....Persamaan (2.10)

$=$ 0,092 x Rp 480.000,00 / 1000

BB_i = Rp 44,16 /km

Besar Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK dihitung dengan persamaan (2.1)

$BTT = BiBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$

= Rp 665 + Rp 58 + Rp 114,6 + Rp 0 + Rp 44,16

BTT = Rp 881,76 /km

b. Perhitungan Biaya Tetap BOK

Perhitungan Biaya Tetap BOK menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005) dan ketentuan lain yang ada.

Biaya Depresiasi Kendaraan (BD)

Nilai sisa kendaraan (S) :

S = 20% x HKB_i

= 20% x Rp 157.000.000,00

S = Rp 31.400.000,00

Sehingga, biaya depresiasi utiliti :

P $= \frac{H - S}{n}$ .....Persamaan (2.13)

$= \frac{H \quad 1 - R \quad 3 \ .4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

$= \frac{R \quad 1 \quad .0 \quad .0 \quad ,0 - R \quad 3 \ .4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

P = Rp 15.700.000,00 /tahun = Rp 43.013,6 /hari

Biaya depresiasi utiliti dijadikan satuan Rp/km, sehingga BD = Rp 43.013,6 /hari dibagi KJT_i (212 km) = **Rp 202,89 /km**

Biaya Awak Kendaraan (BA)

Jumlah awak kendaraan utiliti : supir (1)

Sehingga, biaya awak kendaraan :

BA = Upah awak kendaraan x Jumlah awak kendaraan

= (Rp 50.000,00 x 1 orang)

= Rp 50.000,00 /hari

Biaya awak kendaraan dijadikan satuan Rp/km, sehingga BA = Rp 50.000,00 /hari dibagi KJT_i (212 km) **= Rp 235,84 /km**

Biaya Bunga (BG)

Biaya bunga (11% dari subtotal biaya tetap) :

BG = 11% x (BD + BA)

= 11% x (Rp 202,89 + Rp 235,84)

= 11% x Rp 438,73

BG = Rp 48,26 /km

Biaya *Overhead* (BOH)

Biaya *overhead* (2% dari subtotal BOK) :

BOH = 2% x (BTT + BD + BA + BG)

= 2% x (Rp 881,76 + Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26)

BOH = Rp 27,37/km

Besar Biaya Tetap (BT) BOK dihitung dengan persamaan (2.12)

BT = BD + BA + BG + BOH

= Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26 + Rp 27,37

BT = Rp 514,36/km

c. Perhitungan Operasional Kendaraan

Total Biaya Operasional Kendaraan Utiliti MPU C2 jurusan Kedung Mundu – Johar adalah jumlah dari BTT dan BT, yaitu:

BOK = BTT + BT

= Rp 881,76 + Rp 514,36 = Rp 1396,12/km

Kemudian, hasil perhitungan BOK tersebut yaitu Rp 1.396,12 akan di kalikan dengan KJT_i (212 km) agar dapat ditemukan biaya operasional utiliti per hari, yaitu = **Rp 295.977,44 /hari.**

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)

Tabel dibawah ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan MPU C2 berplat nomor H 1294 AS.

Mobil Penumpang Umum C2 H 1294 AS (Kedung Mundu – Johar)

Tabel Data Komponen Perhitungan BOK

Jenis Kendaraan dan Kondisi Medan	
Berat kendaraan	: 2 ton
Jenis kendaraan	: Utiliti
Kondisi medan rute MPU C2	: Datar
Nilai Tanjakan/Turunan rute MPU C2 (TT_R)	: 5 m/km (Tabel 2.11)
Nilai Derajat Tikungan rute MPU C2 (DT_R)	: 15°/km (Tabel 2.11)
Kekasaran jalan rute MPU C2 (IRI)	: 4.9 m/km (Tabel 4.4)
Biaya Tidak Tetap (BTT)	
Harga bahan bakar kendaraan ($HBBM_j$)	: Rp 6.550,00 /liter
Harga oli kendaraan (HO_j)	: Rp 58.000 /liter
Kumulatif jarak tempuh utiliti (KJT_i)	: 159 km (lihat tabel 4.3)
Upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	: Rp 0 /jam
Harga kendaraan baru (HKB_i)	: Rp 157.000.000,00 /buah
Harga ban kendaraan baru (HB_j)	: Rp 480.000,00 /buah
Biaya Tetap (BT)	
Umur ekonomis kendaraan	: 8 tahun
Upah awak kendaraan (supir)	: Rp 50.000,00 /hari

Sumber: (Hasil *Survey*, 2016)

a. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK)

Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK) menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005).

Biaya Konsumsi Bahan Bakar ($BiBBM_j$)

Konsumsi bahan bakar utiliti ($KBBM_i$) : 10 km/liter (0,1 liter/km)

Sehingga, biaya konsumsi bahan bakar utiliti :

$BiBBM_i$ = $KBBM_i$ x $HBBM_j$ .....Persamaan (2.2)

= 0,1 liter/km x Rp 6.550,00 /liter

$BiBBM_i$ = Rp 655 /km

Biaya Konsumsi Oli (BO_i)

Kapasitas oli utiliti (KPO_i) : 3,5 liter

Jarak penggantian oli (JPO_i) : 2000 km

Oli hilang akibat operasi (OHO_i) : 0,0000028 liter/km

Catatan: Nilai KPO_i, JPO_i, dan OHO_i diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal JPO_i, KPO_i, dan OHO_i yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (km)	OHO_i (km)
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Oli hilang akibat kontaminasi (OHK_i):

OHK_i = KPO_i/JPO_i.....Persamaan (2.5)

= 3,5 liter/2000 km = 0,001 liter/km

Konsumsi oli utiliti (KO_i) :

KO_i = OHK_i + OHO_i x $KBBM_i$ .....Persamaan (2.4)

= 0,001 liter/km + (0,0000028 liter/km x 0,1 liter/km)

KO_i = 0,001 liter/km

Sehingga, biaya konsumsi oli utiliti :

BO_i = KO_i x HO_j.....Persamaan (2.3)

= 0,001 liter/km x Rp 58.000,00 /km

BO_i = Rp 58 /km

Biaya Konsumsi Suku Cadang (BP_i)

Konstanta (Φ) : -0,69

Koefisien parameter γ_1 : 0,42

Koefisien parameter γ_2 : 0,10

Kekasaran jalan (IRI) : 4,9 m/km (Tabel 4.4)

Catatan: Nilai Φ, γ_1, dan γ_2 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal Φ, γ_1, dan γ_2 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	Koefisien Parameter		
	Φ	γ_1	γ_2
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bis Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bis Besar	-0,15	0,13	0,10

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Nilai relatif suku cadang (P_i) :

$P_i = (\Phi + \gamma_1 \text{ x IRI})(KJTi/100000)^{\gamma_2}$ .....Persamaan (2.7)

$= [-0,69 + (0,42 \text{ x } 4,9)] \text{ x } \left[\frac{1}{1}\right]^{0,1}$

P_i = 1,36 x 0,52 = 0,70

Sehingga, biaya konsumsi suku cadang :

$BP_i = P_i \times HKB_i/1000000$ .....Persamaan (2.6)

= 0,70 x Rp 157.000.000,00 / 1000000

BP_i = Rp 109,9 /km

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan/Mekanik (BU_i)

Konstanta a_0 : 77,14

Konstanta a_1 : 0,547

Catatan: Nilai a_0 dan $a_1$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal a_0 dan a_1 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Utiliti	77,14	0,547
Bis Kecil	242,02	0,519
Bis Besar	293,44	0,517

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Jumlah jam pemeliharaan kendaraan (JP_i) :

$JP_i = a_0 \times Pi^{a_1}$.....Persamaan (2.9)

$= 77,14 \times (0,70)^{0,547}$

JP_i = 63,46 jam/1000 km

Sehingga, biaya upah tenaga mekanik :

$BU_i = JP_i \times UTP/1000$.....Persamaan (2.8)

= 63,46 x Rp 0/1000

BU_i = Rp 0 /km

Biaya Konsumsi Ban (BB_i)

Konstanta *x* : 0,019

Koefisien δ_1 : 0,014

Koefisien δ_2 : -

Koefisien δ_3 : -

Catatan: Nilai *x*,δ_1, dan δ_3 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal *x*,δ_1, dan δ_3 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	*x*	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bis Kecil	0,02400	0,01489	0,003500	0,000670
Bis Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Konsumsi ban utiliti (KB_i) :

$KB_i = x + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$..... Persamaan (2.11)

= 0,01905 + (0,01489 x 4,9) + (0 x 5) + (0 x 15)

KB_i = 0,092 /1000 km

Sehingga, biaya konsumsi ban utiliti :

$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$ .....Persamaan (2.10)

= 0,092 x Rp 480.000,00 / 1000

BB_i = Rp 44,16 /km

Besar Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK dihitung dengan persamaan (2.1)

BTT = $BiBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$

= Rp 665 + Rp 58 + Rp 109,9 + Rp 0 + Rp 44,16

BTT = Rp 877,06 /km

b. Perhitungan Biaya Tetap BOK

Perhitungan Biaya Tetap BOK menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005) dan ketentuan lain yang ada.

Biaya Depresiasi Kendaraan (BD)

Nilai sisa kendaraan (S) :

S = 20% x HKB_i

= 20% x Rp 157.000.000,00

S = Rp 31.400.000,00

Sehingga, biaya depresiasi utiliti :

P $= \frac{H - S}{n}$ .....Persamaan (2.13)

$= \frac{H \quad 1-R \quad 3.4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

$= \frac{R \quad 1 \quad .0 \quad .0 \quad ,0 \; -R \quad 3.4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

P = Rp 15.700.000,00 /tahun = Rp 43.013,6 /hari

Biaya depresiasi utiliti dijadikan satuan Rp/km, sehingga BD = Rp 43.013,6 /hari dibagi KJT_i (159 km) **= Rp 270,52 /km**

Biaya Awak Kendaraan (BA)

Jumlah awak kendaraan utiliti : supir (1)

Sehingga, biaya awak kendaraan :

BA = Upah awak kendaraan x Jumlah awak kendaraan

= (Rp 50.000,00 x 1 orang)

= Rp 50.000,00 /hari

Biaya awak kendaraan dijadikan satuan Rp/km, sehingga BA = Rp 50.000,00 /hari dibagi KJT_i (159 km) = **Rp 314,46/km**

Biaya Bunga (BG)

Biaya bunga (11% dari subtotal biaya tetap) :

BG = 11% x (BD + BA)

= 11% x (Rp 270,52 + Rp 314,46)

= 11% x Rp 584,98

BG = Rp 64,34/km

Biaya *Overhead* (BOH)

Biaya *overhead* (2% dari subtotal BOK) :

BOH = 2% x (BTT + BD + BA + BG)

= 2% x (Rp 877,06 + Rp 270,52 + Rp 314,46 + Rp 64,34)

BOH = Rp 30,52/km

Besar Biaya Tetap (BT) BOK dihitung dengan persamaan (2.12)

BT = BD + BA + BG + BOH

= Rp 270,52 + Rp 314,46 + Rp 64,34 + Rp 30,52

BT = Rp 679,84/km

c. Perhitungan Operasional Kendaraan

Total Biaya Operasional Kendaraan Utiliti MPU C2 jurusan Kedung Mundu – Johar adalah jumlah dari BTT dan BT, yaitu:

BOK = BTT + BT

= Rp 877,06 + Rp 679,84 = Rp 1556,9/km

Kemudian, hasil perhitungan BOK tersebut yaitu Rp 1.556,9 akan di kalikan dengan KJT_i (159 km) agar dapat ditemukan biaya operasional utiliti per hari, yaitu **= Rp 247.547,1 /hari.**

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)

Tabel dibawah ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan MPU C2 berplat nomor H 1916 BZ.

Mobil Penumpang Umum C2 H 1916 BZ (Kedung Mundu – Johar)

Tabel Data Komponen Perhitungan BOK

Jenis Kendaraan dan Kondisi Medan	
Berat kendaraan	: 2 ton
Jenis kendaraan	: Utiliti
Kondisi medan rute MPU C2	: Datar
Nilai Tanjakan/Turunan rute MPU C2 (TT_R)	: 5 m/km (Tabel 2.11)
Nilai Derajat Tikungan rute MPU C2 (DT_R)	: 15°/km (Tabel 2.11)
Kekasaran jalan rute MPU C2 (IRI)	: 4.9 m/km (Tabel 4.4)
Biaya Tidak Tetap (BTT)	
Harga bahan bakar kendaraan ($HBBM_j$)	: Rp 6.550,00 /liter
Harga oli kendaraan (HO_j)	: Rp 58.000 /liter
Kumulatif jarak tempuh utiliti (KJT_i)	: 159 km (lihat tabel 4.3)
Upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	: Rp 0 /jam
Harga kendaraan baru (HKB_i)	: Rp 157.000.000,00 /buah
Harga ban kendaraan baru (HB_j)	: Rp 480.000,00 /buah
Biaya Tetap (BT)	
Umur ekonomis kendaraan	: 8 tahun
Upah awak kendaraan (supir)	: Rp 50.000,00 /hari

Sumber: (Hasil *Survey*, 2016)

a. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK)

Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK) menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005).

Biaya Konsumsi Bahan Bakar ($BiBBM_i$)

Konsumsi bahan bakar utiliti ($KBBM_i$) : 10 km/liter (0,1 liter/km)

Sehingga, biaya konsumsi bahan bakar utiliti :

$BiBBM_i = KBBM_i \times HBBM_j$ .....Persamaan (2.2)

= 0,1 liter/km x Rp 6.550,00 /liter

$BiBBM_i$ = Rp 655 /km

Biaya Konsumsi Oli (BO_i)

Kapasitas oli utiliti (KPO_i) : 3,5 liter

Jarak penggantian oli (JPO_i) : 2000 km

Oli hilang akibat operasi (OHO_i) : 0,0000028 liter/km

Catatan: Nilai KPO_i, JPO_i, dan OHO_i diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal JPO_i, KPO_i, dan OHO_i yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (km)	OHO_i (km)
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Oli hilang akibat kontaminasi (OHK_i):

$OHK_i = KPO_i/JPO_i$ .....Persamaan (2.5)

= 3,5 liter/2000 km = 0,001 liter/km

Konsumsi oli utiliti (KO_i) :

$KO_i = OHK_i + OHO_i \times KBBM_i$ .....Persamaan (2.4)

= 0,001 liter/km + (0,0000028 liter/km x 0,1 liter/km)

KO_i = 0,001 liter/km

Sehingga, biaya konsumsi oli utiliti :

$BO_i = KO_i \times HO_j$ .....Persamaan (2.3)

= 0,001 liter/km x Rp 58.000,00 /km

BO_i = Rp 58 /km

Biaya Konsumsi Suku Cadang (BP_i)

Konstanta (Φ) : -0,69

Koefisien parameter γ_1 : 0,42

Koefisien parameter γ_2 : 0,10

Kekasaran jalan (IRI) : 4,9 m/km (Tabel 4.4)

Catatan: Nilai Φ, γ_1, dan γ_2 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal Φ, γ_1, dan γ_2 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	Koefisien Parameter		
	Φ	γ_1	γ_2
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bis Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bis Besar	-0,15	0,13	0,10

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Nilai relatif suku cadang (P_i) :

$P_i = (\Phi + \gamma_1 \text{ x IRI})(KJTi/100000)^{\gamma_2}$ .....Persamaan (2.7)

$= [-0,69 + (0,42 \text{ x } 4,9)] \text{ x } \left[\frac{1}{1}\right]^{0,1}$

P_i = 1,36 x 0,52 = 0,70

Sehingga, biaya konsumsi suku cadang :

$BP_i = P_i \times HKB_i/1000000$ .....Persamaan (2.6)

= 0,70 x Rp 157.000.000,00 / 1000000

BP_i = Rp 109,9 /km

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan/Mekanik (BU_i)

Konstanta a_0 : 77,14

Konstanta a_1 : 0,547

Catatan: Nilai a_0 dan $a_1$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal a_0 dan a_1 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Utiliti	77,14	0,547
Bis Kecil	242,02	0,519
Bis Besar	293,44	0,517

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Jumlah jam pemeliharaan kendaraan (JP_i) :

$JP_i = a_0 \times Pi^{a_1}$.....Persamaan (2.9)

$= 77,14 \times (0,70)^{0,547}$

JP_i = 63,46 jam/1000 km

Sehingga, biaya upah tenaga mekanik :

$BU_i = JP_i \times UTP/1000$.....Persamaan (2.8)

= 63,46 x Rp 0/1000

BU_i = Rp 0 /km

Biaya Konsumsi Ban (BB_i)

Konstanta *x* : 0,019

Koefisien δ_1 : 0,014

Koefisien δ_2 : -

Koefisien δ_3 : -

Catatan: Nilai *x*,δ_1, dan δ_3 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal *x*,δ_1, dan δ_3 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	*x*	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bis Kecil	0,02400	0,01489	0,003500	0,000670
Bis Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Konsumsi ban utiliti (KB_i) :

$KB_i = x + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$..... Persamaan (2.11)

$= 0,01905 + (0,01489 \times 4,9) + (0 \times 5) + (0 \times 15)$

$KB_i = 0,092$ /1000 km

Sehingga, biaya konsumsi ban utiliti :

$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$ .....Persamaan (2.10)

$= 0,092 \times$ Rp 480.000,00 / 1000

BB_i = Rp 44,16 /km

Besar Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK dihitung dengan persamaan (2.1)

BTT = $BiBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$

= Rp 665 + Rp 58 + Rp 109,9 + Rp 0 + Rp 44,16

BTT = Rp 877,06 /km

b. Perhitungan Biaya Tetap BOK

Perhitungan Biaya Tetap BOK menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005) dan ketentuan lain yang ada.

Biaya Depresiasi Kendaraan (BD)

Nilai sisa kendaraan (S) :

S = 20% x HKB_i

= 20% x Rp 157.000.000,00

S = Rp 31.400.000,00

Sehingga, biaya depresiasi utiliti :

P $= \frac{H - S}{n}$ .....Persamaan (2.13)

$= \frac{H \quad 1-R \quad 3.4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

$= \frac{R \quad 1 \quad .0 \quad .0 \quad ,0 \; -R \quad 3.4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

P = Rp 15.700.000,00 /tahun = Rp 43.013,6 /hari

Biaya depresiasi utiliti dijadikan satuan Rp/km, sehingga BD = Rp 43.013,6 /hari dibagi KJT_i (159 km) **= Rp 270,52 /km**

Biaya Awak Kendaraan (BA)

Jumlah awak kendaraan utiliti : supir (1)

Sehingga, biaya awak kendaraan :

BA = Upah awak kendaraan x Jumlah awak kendaraan

= (Rp 50.000,00 x 1 orang)

= Rp 50.000,00 /hari

Biaya awak kendaraan dijadikan satuan Rp/km, sehingga BA = Rp 50.000,00 /hari dibagi KJT_i (159 km) = **Rp 314,46/km**

Biaya Bunga (BG)

Biaya bunga (11% dari subtotal biaya tetap) :

BG = 11% x (BD + BA)

= 11% x (Rp 270,52 + Rp 314,46)

= 11% x Rp 584,98

BG = Rp 64,34/km

Biaya *Overhead* (BOH)

Biaya *overhead* (2% dari subtotal BOK) :

BOH = 2% x (BTT + BD + BA + BG)

= 2% x (Rp 877,06 + Rp 270,52 + Rp 314,46 + Rp 64,34)

BOH = Rp 30,52/km

Besar Biaya Tetap (BT) BOK dihitung dengan persamaan (2.12)

BT = BD + BA + BG + BOH

= Rp 270,52 + Rp 314,46 + Rp 64,34 + Rp 30,52

BT = Rp 679,84/km

c. Perhitungan Operasional Kendaraan

Total Biaya Operasional Kendaraan Utiliti MPU C2 jurusan Kedung Mundu – Johar adalah jumlah dari BTT dan BT, yaitu:

BOK = BTT + BT

= Rp 877,06 + Rp 679,84 = Rp 1556,9/km

Kemudian, hasil perhitungan BOK tersebut yaitu Rp 1.556,9 akan di kalikan dengan KJT_i (159 km) agar dapat ditemukan biaya operasional utiliti per hari, yaitu **= Rp 247.547,1 /hari.**

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)

Tabel dibawah ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan MPU C2 berplat nomor H 1878 AW.

Mobil Penumpang Umum C2 H 1878 AW (Kedung Mundu – Johar)

Tabel Data Komponen Perhitungan BOK

Jenis Kendaraan dan Kondisi Medan	
Berat kendaraan	: 2 ton
Jenis kendaraan	: Utiliti
Kondisi medan rute MPU C2	: Datar
Nilai Tanjakan/Turunan rute MPU C2 (TT_R)	: 5 m/km (Tabel 2.11)
Nilai Derajat Tikungan rute MPU C2 (DT_R)	: 15°/km (Tabel 2.11)
Kekasaran jalan rute MPU C2 (IRI)	: 4.9 m/km (Tabel 4.4)
Biaya Tidak Tetap (BTT)	
Harga bahan bakar kendaraan ($HBBM_j$)	: Rp 6.550,00 /liter
Harga oli kendaraan (HO_j)	: Rp 58.000 /liter
Kumulatif jarak tempuh utiliti (KJT_i)	: 212 km (lihat tabel 4.3)
Upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	: Rp 0 /jam
Harga kendaraan baru (HKB_i)	: Rp 157.000.000,00 /buah
Harga ban kendaraan baru (HB_j)	: Rp 480.000,00 /buah
Biaya Tetap (BT)	
Umur ekonomis kendaraan	: 8 tahun
Upah awak kendaraan (supir)	: Rp 50.000,00 /hari

Sumber: (Hasil *Survey*, 2016)

a. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK)

Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK) menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005).

Biaya Konsumsi Bahan Bakar ($BiBBM_i$)

Konsumsi bahan bakar utiliti ($KBBM_i$) : 10 km/liter (0,1 liter/km)

Sehingga, biaya konsumsi bahan bakar utiliti :

$BiBBM_i = KBBM_i \times HBBM_j$ .....Persamaan (2.2)

= 0,1 liter/km x Rp 6.550,00 /liter

$BiBBM_i$ = Rp 655 /km

Biaya Konsumsi Oli (BO_i)

Kapasitas oli utiliti (KPO_i) : 3,5 liter

Jarak penggantian oli (JPO_i) : 2000 km

Oli hilang akibat operasi (OHO_i) : 0,0000028 liter/km

Catatan: Nilai KPO_i, JPO_i, dan OHO_i diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal JPO_i, KPO_i, dan OHO_i yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (km)	OHO_i (km)
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Oli hilang akibat kontaminasi (OHK_i):

$OHK_i = KPO_i/JPO_i$ .....Persamaan (2.5)

= 3,5 liter/2000 km = 0,001 liter/km

Konsumsi oli utiliti (KO_i) :

$KO_i = OHK_i + OHO_i \times KBBM_i$ .....Persamaan (2.4)

= 0,001 liter/km + (0,0000028 liter/km x 0,1 liter/km)

KO_i = 0,001 liter/km

Sehingga, biaya konsumsi oli utiliti :

$BO_i = KO_i \times HO_j$ .....Persamaan (2.3)

= 0,001 liter/km x Rp 58.000,00 /km

BO_i = Rp 58 /km

Biaya Konsumsi Suku Cadang (BP_i)

Konstanta (Φ) : -0,69

Koefisien parameter γ_1 : 0,42

Koefisien parameter γ_2 : 0,10

Kekasaran jalan (IRI) : 4,9 m/km (Tabel 4.4)

Catatan: Nilai Φ, γ_1, dan γ_2 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal Φ, γ_1, dan γ_2 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	Koefisien Parameter		
	Φ	γ_1	γ_2
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bis Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bis Besar	-0,15	0,13	0,10

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Nilai relatif suku cadang (P_i) :

$P_i = (\Phi + \gamma_1 \text{ x IRI})(KJTi/100000)^{\gamma_2}$ .....Persamaan (2.7)

$= [-0,69 + (0,42 \text{ x } 4,9)] \text{ x } \left[\frac{2}{1}\right]^{0,1}$

P_i = 1,36 x 0,54 = 0,73

Sehingga, biaya konsumsi suku cadang :

$BP_i = P_i \text{ x } HKB_i/1000000$ .....Persamaan (2.6)

= 0,73 x Rp 157.000.000,00 / 1000000

BP_i = Rp 114,6 /km

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan/Mekanik (BU_i)

Konstanta a_0 : 77,14

Konstanta a_1 : 0,547

Catatan: Nilai a_0 dan $a_1$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal a_0 dan a_1 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Utiliti	77,14	0,547
Bis Kecil	242,02	0,519
Bis Besar	293,44	0,517

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Jumlah jam pemeliharaan kendaraan (JP_i) :

$JP_i = a_0 \times Pi^{a_1}$ .....Persamaan (2.9)

$= 77,14 \times (0,73)^{0,547}$

$JP_i = 64,94$ jam/1000 km

Sehingga, biaya upah tenaga mekanik :

$BU_i = JP_i \times UTP/1000$ .....Persamaan (2.8)

$= 64,94 \times$ Rp 0/1000

BU_i = Rp 0 /km

Biaya Konsumsi Ban (BB_i)

Konstanta *x* : 0,019

Koefisien δ_1 : 0,014

Koefisien δ_2 : -

Koefisien δ_3 : -

Catatan: Nilai x,δ_1, dan δ_3 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal x,δ_1, dan δ_3 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	x	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bis Kecil	0,02400	0,01489	0,003500	0,000670
Bis Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Konsumsi ban utiliti (KB_i) :

$KB_i = x + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$..... Persamaan (2.11)

$= 0,01905 + (0,01489 \times 4,9) + (0 \times 5) + (0 \times 15)$

$KB_i = 0,092$ /1000 km

Sehingga, biaya konsumsi ban utiliti :

$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$ .....Persamaan (2.10)

$=$ 0,092 x Rp 480.000,00 / 1000

BB_i = Rp 44,16 /km

Besar Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK dihitung dengan persamaan (2.1)

$BTT = BiBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$

= Rp 665 + Rp 58 + Rp 114,6 + Rp 0 + Rp 44,16

BTT = Rp 881,76 /km

b. Perhitungan Biaya Tetap BOK

Perhitungan Biaya Tetap BOK menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005) dan ketentuan lain yang ada.

Biaya Depresiasi Kendaraan (BD)

Nilai sisa kendaraan (S) :

S = 20% x HKB_i

= 20% x Rp 157.000.000,00

S = Rp 31.400.000,00

Sehingga, biaya depresiasi utiliti :

P $= \frac{H - S}{n}$ .....Persamaan (2.13)

$= \frac{H \quad 1 - R \quad 3 \ .4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

$= \frac{R \quad 1 \quad .0 \quad .0 \quad ,0 - R \quad 3 \ .4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

P = Rp 15.700.000,00 /tahun = Rp 43.013,6 /hari

Biaya depresiasi utiliti dijadikan satuan Rp/km, sehingga BD = Rp 43.013,6 /hari dibagi KJT_i (212 km) = **Rp 202,89 /km**

Biaya Awak Kendaraan (BA)

Jumlah awak kendaraan utiliti : supir (1)

Sehingga, biaya awak kendaraan :

BA = Upah awak kendaraan x Jumlah awak kendaraan

= (Rp 50.000,00 x 1 orang)

= Rp 50.000,00 /hari

Biaya awak kendaraan dijadikan satuan Rp/km, sehingga BA = Rp 50.000,00 /hari dibagi KJT_i (212 km) **= Rp 235,84 /km**

Biaya Bunga (BG)

Biaya bunga (11% dari subtotal biaya tetap) :

BG = 11% x (BD + BA)

= 11% x (Rp 202,89 + Rp 235,84)

= 11% x Rp 438,73

BG = Rp 48,26 /km

Biaya *Overhead* (BOH)

Biaya *overhead* (2% dari subtotal BOK) :

BOH = 2% x (BTT + BD + BA + BG)

= 2% x (Rp 881,76 + Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26)

BOH = Rp 27,37/km

Besar Biaya Tetap (BT) BOK dihitung dengan persamaan (2.12)

BT = BD + BA + BG + BOH

= Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26 + Rp 27,37

BT = Rp 514,36/km

c. Perhitungan Operasional Kendaraan

Total Biaya Operasional Kendaraan Utiliti MPU C2 jurusan Kedung Mundu – Johar adalah jumlah dari BTT dan BT, yaitu:

BOK = BTT + BT

= Rp 881,76 + Rp 514,36 = Rp 1396,12/km

Kemudian, hasil perhitungan BOK tersebut yaitu Rp 1.396,12 akan di kalikan dengan KJT_i (212 km) agar dapat ditemukan biaya operasional utiliti per hari, yaitu = **Rp 295.977,44 /hari.**

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)

Tabel dibawah ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan MPU C2 berplat nomor H 1174 CB.

Mobil Penumpang Umum C2 H 1174 CB (Kedung Mundu – Johar)

Tabel Data Komponen Perhitungan BOK

Jenis Kendaraan dan Kondisi Medan	
Berat kendaraan	: 2 ton
Jenis kendaraan	: Utiliti
Kondisi medan rute MPU C2	: Datar
Nilai Tanjakan/Turunan rute MPU C2 (TT_R)	: 5 m/km (Tabel 2.11)
Nilai Derajat Tikungan rute MPU C2 (DT_R)	: 15°/km (Tabel 2.11)
Kekasaran jalan rute MPU C2 (IRI)	: 4.9 m/km (Tabel 4.4)
Biaya Tidak Tetap (BTT)	
Harga bahan bakar kendaraan ($HBBM_j$)	: Rp 6.550,00 /liter
Harga oli kendaraan (HO_j)	: Rp 58.000 /liter
Kumulatif jarak tempuh utiliti (KJT_i)	: 159 km (lihat tabel 4.3)
Upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	: Rp 0 /jam
Harga kendaraan baru (HKB_i)	: Rp 157.000.000,00 /buah
Harga ban kendaraan baru (HB_j)	: Rp 480.000,00 /buah
Biaya Tetap (BT)	
Umur ekonomis kendaraan	: 8 tahun
Upah awak kendaraan (supir)	: Rp 50.000,00 /hari

Sumber: (Hasil *Survey*, 2016)

a. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK)

Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK) menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005).

Biaya Konsumsi Bahan Bakar ($BiBBM_i$)

Konsumsi bahan bakar utiliti ($KBBM_i$) : 10 km/liter (0,1 liter/km)

Sehingga, biaya konsumsi bahan bakar utiliti :

$BiBBM_i = KBBM_i \times HBBM_j$ .....Persamaan (2.2)

= 0,1 liter/km x Rp 6.550,00 /liter

$BiBBM_i$ = Rp 655 /km

Biaya Konsumsi Oli (BO_i)

Kapasitas oli utiliti (KPO_i) : 3,5 liter

Jarak penggantian oli (JPO_i) : 2000 km

Oli hilang akibat operasi (OHO_i) : 0,0000028 liter/km

Catatan: Nilai KPO_i, JPO_i, dan OHO_i diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal JPO_i, KPO_i, dan OHO_i yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (km)	OHO_i (km)
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Oli hilang akibat kontaminasi (OHK_i):

$OHK_i = KPO_i/JPO_i$ .....Persamaan (2.5)

= 3,5 liter/2000 km = 0,001 liter/km

Konsumsi oli utiliti (KO_i) :

$KO_i = OHK_i + OHO_i \times KBBM_i$ .....Persamaan (2.4)

= 0,001 liter/km + (0,0000028 liter/km x 0,1 liter/km)

KO_i = 0,001 liter/km

Sehingga, biaya konsumsi oli utiliti :

$BO_i = KO_i \times HO_j$ .....Persamaan (2.3)

= 0,001 liter/km x Rp 58.000,00 /km

BO_i = Rp 58 /km

Biaya Konsumsi Suku Cadang (BP_i)

Konstanta (Φ) : -0,69

Koefisien parameter γ_1 : 0,42

Koefisien parameter γ_2 : 0,10

Kekasaran jalan (IRI) : 4,9 m/km (Tabel 4.4)

Catatan: Nilai Φ, γ_1, dan γ_2 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal Φ, γ_1, dan γ_2 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	Koefisien Parameter		
	Φ	γ_1	γ_2
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bis Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bis Besar	-0,15	0,13	0,10

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Nilai relatif suku cadang (P_i) :

$P_i = (\Phi + \gamma_1 \text{ x IRI})(KJTi/100000)^{\gamma_2}$ .....Persamaan (2.7)

$= [-0,69 + (0,42 \text{ x } 4,9)] \text{ x } \left[\frac{1}{1}\right]^{0,1}$

P_i = 1,36 x 0,52 = 0,70

Sehingga, biaya konsumsi suku cadang :

$BP_i = P_i \text{ x } HKB_i/1000000$ .....Persamaan (2.6)

= 0,70 x Rp 157.000.000,00 / 1000000

BP_i = Rp 109,9 /km

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan/Mekanik (BU_i)

Konstanta a_0 : 77,14

Konstanta a_1 : 0,547

Catatan: Nilai a_0 dan $a_1$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal a_0 dan a_1 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Utiliti	77,14	0,547
Bis Kecil	242,02	0,519
Bis Besar	293,44	0,517

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Jumlah jam pemeliharaan kendaraan (JP_i) :

$JP_i = a_0 \times Pi^{a_1}$ .....Persamaan (2.9)

$= 77,14 \times (0,70)^{0,547}$

$JP_i = 63,46$ jam/1000 km

Sehingga, biaya upah tenaga mekanik :

$BU_i = JP_i \times UTP/1000$ .....Persamaan (2.8)

$= 63,46 \times$ Rp 0/1000

BU_i = Rp 0 /km

Biaya Konsumsi Ban (BB_i)

Konstanta *x* : 0,019

Koefisien δ_1 : 0,014

Koefisien δ_2 : -

Koefisien δ_3 : -

Catatan: Nilai x,δ_1, dan δ_3 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal x,δ_1, dan δ_3 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	x	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bis Kecil	0,02400	0,01489	0,003500	0,000670
Bis Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Konsumsi ban utiliti (KB_i) :

$KB_i = x + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$..... Persamaan (2.11)

$= 0,01905 + (0,01489 \times 4,9) + (0 \times 5) + (0 \times 15)$

$KB_i = 0,092$ /1000 km

Sehingga, biaya konsumsi ban utiliti :

$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$.....Persamaan (2.10)

$=$ 0,092 x Rp 480.000,00 / 1000

BB_i = Rp 44,16 /km

Besar Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK dihitung dengan persamaan (2.1)

$BTT = BiBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$

= Rp 665 + Rp 58 + Rp 109,9 + Rp 0 + Rp 44,16

BTT = Rp 877,06 /km

b. Perhitungan Biaya Tetap BOK

Perhitungan Biaya Tetap BOK menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005) dan ketentuan lain yang ada.

Biaya Depresiasi Kendaraan (BD)

Nilai sisa kendaraan (S) :

S = 20% x HKB_i

= 20% x Rp 157.000.000,00

S = Rp 31.400.000,00

Sehingga, biaya depresiasi utiliti :

P $= \frac{H - S}{n}$ .....Persamaan (2.13)

$= \frac{H\ \ 1-R\ \ 3\ .4\ \ .0\ \ ,0}{8}$

$= \frac{R\ \ 1\ \ .0\ \ .0\ \ ,0\ -R\ \ 3\ .4\ \ .0\ \ ,0}{8}$

P = Rp 15.700.000,00 /tahun = Rp 43.013,6 /hari

Biaya depresiasi utiliti dijadikan satuan Rp/km, sehingga BD = Rp 43.013,6 /hari dibagi KJT_i (159 km) = **Rp 270,52 /km**

Biaya Awak Kendaraan (BA)

Jumlah awak kendaraan utiliti : supir (1)

Sehingga, biaya awak kendaraan :

BA = Upah awak kendaraan x Jumlah awak kendaraan

= (Rp 50.000,00 x 1 orang)

= Rp 50.000,00 /hari

Biaya awak kendaraan dijadikan satuan Rp/km, sehingga BA = Rp 50.000,00 /hari dibagi KJT_i (159 km) **= Rp 314,46/km**

Biaya Bunga (BG)

Biaya bunga (11% dari subtotal biaya tetap) :

BG = 11% x (BD + BA)

= 11% x (Rp 270,52 + Rp 314,46)

= 11% x Rp 584,98

BG = Rp 64,34/km

Biaya *Overhead* (BOH)

Biaya *overhead* (2% dari subtotal BOK) :

BOH = 2% x (BTT + BD + BA + BG)

= 2% x (Rp 877,06 + Rp 270,52 + Rp 314,46 + Rp 64,34)

BOH = Rp 30,52/km

Besar Biaya Tetap (BT) BOK dihitung dengan persamaan (2.12)

BT = BD + BA + BG + BOH

= Rp 270,52 + Rp 314,46 + Rp 64,34 + Rp 30,52

BT = Rp 679,84/km

c. Perhitungan Operasional Kendaraan

Total Biaya Operasional Kendaraan Utiliti MPU C2 jurusan Kedung Mundu – Johar adalah jumlah dari BTT dan BT, yaitu:

BOK = BTT + BT

= Rp 877,06 + Rp 679,84 = Rp 1556,9/km

Kemudian, hasil perhitungan BOK tersebut yaitu Rp 1.556,9 akan di kalikan dengan KJT_i (159 km) agar dapat ditemukan biaya operasional utiliti per hari, yaitu = **Rp 247.547,1 /hari.**

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)

Tabel dibawah ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan MPU C2 berplat nomor H 1205 DS.

Mobil Penumpang Umum C2 H 1205 DS (Kedung Mundu – Johar)

Tabel Data Komponen Perhitungan BOK

Jenis Kendaraan dan Kondisi Medan	
Berat kendaraan	: 2 ton
Jenis kendaraan	: Utiliti
Kondisi medan rute MPU C2	: Datar
Nilai Tanjakan/Turunan rute MPU C2 (TT_R)	: 5 m/km (Tabel 2.11)
Nilai Derajat Tikungan rute MPU C2 (DT_R)	: 15°/km (Tabel 2.11)
Kekasaran jalan rute MPU C2 (IRI)	: 4.9 m/km (Tabel 4.4)
Biaya Tidak Tetap (BTT)	
Harga bahan bakar kendaraan ($HBBM_j$)	: Rp 6.550,00 /liter
Harga oli kendaraan (HO_j)	: Rp 58.000 /liter
Kumulatif jarak tempuh utiliti (KJT_i)	: 159 km (lihat tabel 4.3)
Upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	: Rp 0 /jam
Harga kendaraan baru (HKB_i)	: Rp 157.000.000,00 /buah
Harga ban kendaraan baru (HB_j)	: Rp 480.000,00 /buah
Biaya Tetap (BT)	
Umur ekonomis kendaraan	: 8 tahun
Upah awak kendaraan (supir)	: Rp 50.000,00 /hari

Sumber: (Hasil *Survey*, 2016)

a. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK)

Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK) menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005).

Biaya Konsumsi Bahan Bakar ($BiBBM_i$)

Konsumsi bahan bakar utiliti ($KBBM_i$) : 10 km/liter (0,1 liter/km)

Sehingga, biaya konsumsi bahan bakar utiliti :

$BiBBM_i = KBBM_i \times HBBM_j$ .....Persamaan (2.2)

= 0,1 liter/km x Rp 6.550,00 /liter

$BiBBM_i$ = Rp 655 /km

Biaya Konsumsi Oli (BO_i)

Kapasitas oli utiliti (KPO_i) : 3,5 liter

Jarak penggantian oli (JPO_i) : 2000 km

Oli hilang akibat operasi (OHO_i) : 0,0000028 liter/km

Catatan: Nilai KPO_i, JPO_i, dan OHO_i diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal JPO_i, KPO_i, dan OHO_i yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (km)	OHO_i (km)
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Oli hilang akibat kontaminasi (OHK_i):

$OHK_i = KPO_i/JPO_i$ .....Persamaan (2.5)

= 3,5 liter/2000 km = 0,001 liter/km

Konsumsi oli utiliti (KO_i) :

$KO_i = OHK_i + OHO_i \times KBBM_i$ .....Persamaan (2.4)

= 0,001 liter/km + (0,0000028 liter/km x 0,1 liter/km)

KO_i = 0,001 liter/km

Sehingga, biaya konsumsi oli utiliti :

$BO_i = KO_i \times HO_j$ .....Persamaan (2.3)

= 0,001 liter/km x Rp 58.000,00 /km

BO_i = Rp 58 /km

Biaya Konsumsi Suku Cadang (BP_i)

Konstanta (Φ) : -0,69

Koefisien parameter γ_1 : 0,42

Koefisien parameter γ_2 : 0,10

Kekasaran jalan (IRI) : 4,9 m/km (Tabel 4.4)

Catatan: Nilai Φ, γ_1, dan γ_2 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal Φ, γ_1, dan γ_2 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	Koefisien Parameter		
	Φ	γ_1	γ_2
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bis Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bis Besar	-0,15	0,13	0,10

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Nilai relatif suku cadang (P_i) :

$P_i = (\Phi + \gamma_1 \text{ x IRI})(KJTi/100000)^{\gamma_2}$ .....Persamaan (2.7)

$= [-0,69 + (0,42 \text{ x } 4,9)] \text{ x } \left[\frac{1}{1}\right]^{0,1}$

P_i = 1,36 x 0,52 = 0,70

Sehingga, biaya konsumsi suku cadang :

$BP_i = P_i \text{ x } HKB_i/1000000$ .....Persamaan (2.6)

= 0,70 x Rp 157.000.000,00 / 1000000

BP_i = Rp 109,9 /km

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan/Mekanik (BU_i)

Konstanta a_0 : 77,14

Konstanta a_1 : 0,547

Catatan: Nilai a_0 dan $a_1$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal a_0 dan a_1 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Utiliti	77,14	0,547
Bis Kecil	242,02	0,519
Bis Besar	293,44	0,517

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Jumlah jam pemeliharaan kendaraan (JP_i) :

$JP_i = a_0 \times Pi^{a_1}$ .....Persamaan (2.9)

$= 77,14 \times (0,70)^{0,547}$

$JP_i = 63,46$ jam/1000 km

Sehingga, biaya upah tenaga mekanik :

$BU_i = JP_i \times UTP/1000$ .....Persamaan (2.8)

$= 63,46 \times$ Rp 0/1000

BU_i = Rp 0 /km

Biaya Konsumsi Ban (BB_i)

Konstanta *x* : 0,019

Koefisien δ_1 : 0,014

Koefisien δ_2 : -

Koefisien δ_3 : -

Catatan: Nilai x,δ_1, dan δ_3 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal x,δ_1, dan δ_3 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	x	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bis Kecil	0,02400	0,01489	0,003500	0,000670
Bis Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Konsumsi ban utiliti (KB_i) :

$KB_i = x + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$..... Persamaan (2.11)

$= 0,01905 + (0,01489 \times 4,9) + (0 \times 5) + (0 \times 15)$

$KB_i = 0,092$ /1000 km

Sehingga, biaya konsumsi ban utiliti :

$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$.....Persamaan (2.10)

$=$ 0,092 x Rp 480.000,00 / 1000

BB_i = Rp 44,16 /km

Besar Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK dihitung dengan persamaan (2.1)

$BTT = BiBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$

= Rp 665 + Rp 58 + Rp 109,9 + Rp 0 + Rp 44,16

BTT = Rp 877,06 /km

b. Perhitungan Biaya Tetap BOK

Perhitungan Biaya Tetap BOK menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005) dan ketentuan lain yang ada.

Biaya Depresiasi Kendaraan (BD)

Nilai sisa kendaraan (S) :

S = 20% x HKB_i

= 20% x Rp 157.000.000,00

S = Rp 31.400.000,00

Sehingga, biaya depresiasi utiliti :

P $= \frac{H - S}{n}$ .....Persamaan (2.13)

$= \frac{H \quad 1 - R \quad 3 \ .4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

$= \frac{R \quad 1 \quad .0 \quad .0 \quad ,0 - R \quad 3 \ .4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

P = Rp 15.700.000,00 /tahun = Rp 43.013,6 /hari

Biaya depresiasi utiliti dijadikan satuan Rp/km, sehingga BD = Rp 43.013,6 /hari dibagi KJT_i (159 km) = **Rp 270,52 /km**

Biaya Awak Kendaraan (BA)

Jumlah awak kendaraan utiliti : supir (1)

Sehingga, biaya awak kendaraan :

BA = Upah awak kendaraan x Jumlah awak kendaraan

= (Rp 50.000,00 x 1 orang)

= Rp 50.000,00 /hari

Biaya awak kendaraan dijadikan satuan Rp/km, sehingga BA = Rp 50.000,00 /hari dibagi KJT_i (159 km) **= Rp 314,46/km**

Biaya Bunga (BG)

Biaya bunga (11% dari subtotal biaya tetap) :

BG = 11% x (BD + BA)

= 11% x (Rp 270,52 + Rp 314,46)

= 11% x Rp 584,98

BG = Rp 64,34/km

Biaya *Overhead* (BOH)

Biaya *overhead* (2% dari subtotal BOK) :

BOH = 2% x (BTT + BD + BA + BG)

= 2% x (Rp 877,06 + Rp 270,52 + Rp 314,46 + Rp 64,34)

BOH = Rp 30,52/km

Besar Biaya Tetap (BT) BOK dihitung dengan persamaan (2.12)

BT = BD + BA + BG + BOH

= Rp 270,52 + Rp 314,46 + Rp 64,34 + Rp 30,52

BT = Rp 679,84/km

c. Perhitungan Operasional Kendaraan

Total Biaya Operasional Kendaraan Utiliti MPU C2 jurusan Kedung Mundu – Johar adalah jumlah dari BTT dan BT, yaitu:

BOK = BTT + BT

= Rp 877,06 + Rp 679,84 = Rp 1556,9/km

Kemudian, hasil perhitungan BOK tersebut yaitu Rp 1.556,9 akan di kalikan dengan KJT_i (159 km) agar dapat ditemukan biaya operasional utiliti per hari, yaitu = **Rp 247.547,1 /hari.**

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)

Tabel dibawah ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan MPU C2 berplat nomor H 1345 CY.

Mobil Penumpang Umum C2 H 1345 CY (Kedung Mundu – Johar)

Tabel Data Komponen Perhitungan BOK

Jenis Kendaraan dan Kondisi Medan	
Berat kendaraan	: 2 ton
Jenis kendaraan	: Utiliti
Kondisi medan rute MPU C2	: Datar
Nilai Tanjakan/Turunan rute MPU C2 (TT_R)	: 5 m/km (Tabel 2.11)
Nilai Derajat Tikungan rute MPU C2 (DT_R)	: 15°/km (Tabel 2.11)
Kekasaran jalan rute MPU C2 (IRI)	: 4.9 m/km (Tabel 4.4)
Biaya Tidak Tetap (BTT)	
Harga bahan bakar kendaraan ($HBBM_j$)	: Rp 6.550,00 /liter
Harga oli kendaraan (HO_j)	: Rp 58.000 /liter
Kumulatif jarak tempuh utiliti (KJT_i)	: 159 km (lihat tabel 4.3)
Upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	: Rp 0 /jam
Harga kendaraan baru (HKB_i)	: Rp 157.000.000,00 /buah
Harga ban kendaraan baru (HB_j)	: Rp 480.000,00 /buah
Biaya Tetap (BT)	
Umur ekonomis kendaraan	: 8 tahun
Upah awak kendaraan (supir)	: Rp 50.000,00 /hari

Sumber: (Hasil *Survey*, 2016)

a. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK)

Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK) menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005).

Biaya Konsumsi Bahan Bakar ($BiBBM_i$)

Konsumsi bahan bakar utiliti ($KBBM_i$) : 10 km/liter (0,1 liter/km)

Sehingga, biaya konsumsi bahan bakar utiliti :

$BiBBM_i = KBBM_i \times HBBM_j$ .....Persamaan (2.2)

= 0,1 liter/km x Rp 6.550,00 /liter

$BiBBM_i$ = Rp 655 /km

Biaya Konsumsi Oli (BO_i)

Kapasitas oli utiliti (KPO_i) : 3,5 liter

Jarak penggantian oli (JPO_i) : 2000 km

Oli hilang akibat operasi (OHO_i) : 0,0000028 liter/km

Catatan: Nilai KPO_i, JPO_i, dan OHO_i diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal JPO_i, KPO_i, dan OHO_i yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (km)	OHO_i (km)
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Oli hilang akibat kontaminasi (OHK_i):

OHK_i = KPO_i/JPO_i.....Persamaan (2.5)

= 3,5 liter/2000 km = 0,001 liter/km

Konsumsi oli utiliti (KO_i) :

KO_i = OHK_i + OHO_i x $KBBM_i$ .....Persamaan (2.4)

= 0,001 liter/km + (0,0000028 liter/km x 0,1 liter/km)

KO_i = 0,001 liter/km

Sehingga, biaya konsumsi oli utiliti :

BO_i = KO_i x HO_j.....Persamaan (2.3)

= 0,001 liter/km x Rp 58.000,00 /km

BO_i = Rp 58 /km

Biaya Konsumsi Suku Cadang (BP_i)

Konstanta (Φ) : -0,69

Koefisien parameter γ_1 : 0,42

Koefisien parameter γ_2 : 0,10

Kekasaran jalan (IRI) : 4,9 m/km (Tabel 4.4)

Catatan: Nilai Φ, γ_1, dan γ_2 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal Φ, γ_1, dan γ_2 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	Koefisien Parameter		
	Φ	γ_1	γ_2
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bis Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bis Besar	-0,15	0,13	0,10

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Nilai relatif suku cadang (P_i) :

$P_i = (\Phi + \gamma_1 \text{ x IRI})(KJTi/100000)^{\gamma_2}$ .....Persamaan (2.7)

$= [-0,69 + (0,42 \text{ x } 4,9)] \text{ x } \left[\frac{1}{1}\right]^{0,1}$

P_i = 1,36 x 0,52 = 0,70

Sehingga, biaya konsumsi suku cadang :

$BP_i = P_i \text{ x } HKB_i/1000000$ .....Persamaan (2.6)

= 0,70 x Rp 157.000.000,00 / 1000000

BP_i = Rp 109,9 /km

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan/Mekanik (BU_i)

Konstanta a_0 : 77,14

Konstanta a_1 : 0,547

Catatan: Nilai a_0 dan $a_1$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal a_0 dan a_1 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Utiliti	77,14	0,547
Bis Kecil	242,02	0,519
Bis Besar	293,44	0,517

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Jumlah jam pemeliharaan kendaraan (JP_i) :

$JP_i = a_0 \times Pi^{a_1}$ .....Persamaan (2.9)

$= 77,14 \times (0,70)^{0,547}$

$JP_i = 63,46$ jam/1000 km

Sehingga, biaya upah tenaga mekanik :

$BU_i = JP_i \times UTP/1000$ .....Persamaan (2.8)

$= 63,46 \times$ Rp 0/1000

BU_i = Rp 0 /km

Biaya Konsumsi Ban (BB_i)

Konstanta *x* : 0,019

Koefisien δ_1 : 0,014

Koefisien δ_2 : -

Koefisien δ_3 : -

Catatan: Nilai x,δ_1, dan δ_3 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal x,δ_1, dan δ_3 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	x	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bis Kecil	0,02400	0,01489	0,003500	0,000670
Bis Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Konsumsi ban utiliti (KB_i) :

$KB_i = x + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$..... Persamaan (2.11)

$= 0,01905 + (0,01489 \times 4,9) + (0 \times 5) + (0 \times 15)$

$KB_i = 0,092$ /1000 km

Sehingga, biaya konsumsi ban utiliti :

$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$.....Persamaan (2.10)

$=$ 0,092 x Rp 480.000,00 / 1000

BB_i = Rp 44,16 /km

Besar Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK dihitung dengan persamaan (2.1)

$BTT = BiBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$

= Rp 665 + Rp 58 + Rp 109,9 + Rp 0 + Rp 44,16

BTT = Rp 877,06 /km

b. Perhitungan Biaya Tetap BOK

Perhitungan Biaya Tetap BOK menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005) dan ketentuan lain yang ada.

Biaya Depresiasi Kendaraan (BD)

Nilai sisa kendaraan (S) :

S = 20% x HKB_i

= 20% x Rp 157.000.000,00

S = Rp 31.400.000,00

Sehingga, biaya depresiasi utiliti :

P $= \frac{H - S}{n}$ .....Persamaan (2.13)

$= \frac{H \quad 1 - R \quad 3 \ .4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

$= \frac{R \quad 1 \quad .0 \quad .0 \quad ,0 - R \quad 3 \ .4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

P = Rp 15.700.000,00 /tahun = Rp 43.013,6 /hari

Biaya depresiasi utiliti dijadikan satuan Rp/km, sehingga BD = Rp 43.013,6 /hari dibagi KJT_i (159 km) = **Rp 270,52 /km**

Biaya Awak Kendaraan (BA)

Jumlah awak kendaraan utiliti : supir (1)

Sehingga, biaya awak kendaraan :

BA = Upah awak kendaraan x Jumlah awak kendaraan

= (Rp 50.000,00 x 1 orang)

= Rp 50.000,00 /hari

Biaya awak kendaraan dijadikan satuan Rp/km, sehingga BA = Rp 50.000,00 /hari dibagi KJT_i (159 km) **= Rp 314,46/km**

Biaya Bunga (BG)

Biaya bunga (11% dari subtotal biaya tetap) :

BG = 11% x (BD + BA)

= 11% x (Rp 270,52 + Rp 314,46)

= 11% x Rp 584,98

BG = Rp 64,34/km

Biaya *Overhead* (BOH)

Biaya *overhead* (2% dari subtotal BOK) :

BOH = 2% x (BTT + BD + BA + BG)

= 2% x (Rp 877,06 + Rp 270,52 + Rp 314,46 + Rp 64,34)

BOH = Rp 30,52/km

Besar Biaya Tetap (BT) BOK dihitung dengan persamaan (2.12)

BT = BD + BA + BG + BOH

= Rp 270,52 + Rp 314,46 + Rp 64,34 + Rp 30,52

BT = Rp 679,84/km

c. Perhitungan Operasional Kendaraan

Total Biaya Operasional Kendaraan Utiliti MPU C2 jurusan Kedung Mundu – Johar adalah jumlah dari BTT dan BT, yaitu:

BOK = BTT + BT

= Rp 877,06 + Rp 679,84 = Rp 1556,9/km

Kemudian, hasil perhitungan BOK tersebut yaitu Rp 1.556,9 akan di kalikan dengan KJT_i (159 km) agar dapat ditemukan biaya operasional utiliti per hari, yaitu = **Rp 247.547,1 /hari.**

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)

Tabel dibawah ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan MPU C2 berplat nomor H 1249 DA.

Mobil Penumpang Umum C2 H 1249 DA (Kedung Mundu – Johar)

Tabel Data Komponen Perhitungan BOK

Jenis Kendaraan dan Kondisi Medan	
Berat kendaraan	: 2 ton
Jenis kendaraan	: Utiliti
Kondisi medan rute MPU C2	: Datar
Nilai Tanjakan/Turunan rute MPU C2 (TT_R)	: 5 m/km (Tabel 2.11)
Nilai Derajat Tikungan rute MPU C2 (DT_R)	: 15°/km (Tabel 2.11)
Kekasaran jalan rute MPU C2 (IRI)	: 4.9 m/km (Tabel 4.4)
Biaya Tidak Tetap (BTT)	
Harga bahan bakar kendaraan ($HBBM_j$)	: Rp 6.550,00 /liter
Harga oli kendaraan (HO_j)	: Rp 58.000 /liter
Kumulatif jarak tempuh utiliti (KJT_i)	: 212 km (lihat tabel 4.3)
Upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	: Rp 0 /jam
Harga kendaraan baru (HKB_i)	: Rp 157.000.000,00 /buah
Harga ban kendaraan baru (HB_j)	: Rp 480.000,00 /buah
Biaya Tetap (BT)	
Umur ekonomis kendaraan	: 8 tahun
Upah awak kendaraan (supir)	: Rp 50.000,00 /hari

Sumber: (Hasil *Survey*, 2016)

a. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK)

Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK) menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005).

Biaya Konsumsi Bahan Bakar ($BiBBM_i$)

Konsumsi bahan bakar utiliti ($KBBM_i$) : 10 km/liter (0,1 liter/km)

Sehingga, biaya konsumsi bahan bakar utiliti :

$BiBBM_i = KBBM_i \times HBBM_j$ .....Persamaan (2.2)

= 0,1 liter/km x Rp 6.550,00 /liter

$BiBBM_i$ = Rp 655 /km

Biaya Konsumsi Oli (BO_i)

Kapasitas oli utiliti (KPO_i) : 3,5 liter

Jarak penggantian oli (JPO_i) : 2000 km

Oli hilang akibat operasi (OHO_i) : 0,0000028 liter/km

Catatan: Nilai KPO_i, JPO_i, dan OHO_i diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal JPO_i, KPO_i, dan OHO_i yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (km)	OHO_i (km)
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Oli hilang akibat kontaminasi (OHK_i):

$OHK_i = KPO_i/JPO_i$ .....Persamaan (2.5)

= 3,5 liter/2000 km = 0,001 liter/km

Konsumsi oli utiliti (KO_i) :

$KO_i = OHK_i + OHO_i \times KBBM_i$ .....Persamaan (2.4)

= 0,001 liter/km + (0,0000028 liter/km x 0,1 liter/km)

KO_i = 0,001 liter/km

Sehingga, biaya konsumsi oli utiliti :

$BO_i = KO_i \times HO_j$ .....Persamaan (2.3)

= 0,001 liter/km x Rp 58.000,00 /km

BO_i = Rp 58 /km

Biaya Konsumsi Suku Cadang (BP_i)

Konstanta (Φ) : -0,69

Koefisien parameter γ_1 : 0,42

Koefisien parameter γ_2 : 0,10

Kekasaran jalan (IRI) : 4,9 m/km (Tabel 4.4)

Catatan: Nilai Φ, γ_1, dan γ_2 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal Φ, γ_1, dan γ_2 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	Koefisien Parameter		
	Φ	γ_1	γ_2
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bis Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bis Besar	-0,15	0,13	0,10

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Nilai relatif suku cadang (P_i) :

$P_i = (\Phi + \gamma_1 \times IRI)(KJTi/100000)^{\gamma_2}$ .....Persamaan (2.7)

$= [-0,69 + (0,42 \times 4,9)] \times \left[\frac{2}{1}\right]^{0,1}$

$P_i = 1,36 \times 0,54 = 0,73$

Sehingga, biaya konsumsi suku cadang :

$BP_i = P_i \times HKB_i/1000000$ .....Persamaan (2.6)

= 0,73 x Rp 157.000.000,00 / 1000000

BP_i = Rp 114,6 /km

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan/Mekanik (BU_i)

Konstanta a_0 : 77,14

Konstanta a_1 : 0,547

Catatan: Nilai a_0 dan $a_1$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal a_0 dan a_1 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Utiliti	77,14	0,547
Bis Kecil	242,02	0,519
Bis Besar	293,44	0,517

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Jumlah jam pemeliharaan kendaraan (JP_i) :

$JP_i = a_0 \times Pi^{a_1}$ .....Persamaan (2.9)

$= 77,14 \times (0,73)^{0,547}$

$JP_i = 64,94$ jam/1000 km

Sehingga, biaya upah tenaga mekanik :

$BU_i = JP_i \times UTP/1000$ .....Persamaan (2.8)

$= 64,94 \times$ Rp 0/1000

BU_i = Rp 0 /km

Biaya Konsumsi Ban (BB_i)

Konstanta *x* : 0,019

Koefisien δ_1 : 0,014

Koefisien δ_2 : -

Koefisien δ_3 : -

Catatan: Nilai x,δ_1, dan δ_3 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal x,δ_1, dan δ_3 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	x	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bis Kecil	0,02400	0,01489	0,003500	0,000670
Bis Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Konsumsi ban utiliti (KB_i) :

$KB_i = x + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$..... Persamaan (2.11)

$= 0,01905 + (0,01489 \times 4,9) + (0 \times 5) + (0 \times 15)$

$KB_i = 0,092$ /1000 km

Sehingga, biaya konsumsi ban utiliti :

$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$.....Persamaan (2.10)

$=$ 0,092 x Rp 480.000,00 / 1000

BB_i = Rp 44,16 /km

Besar Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK dihitung dengan persamaan (2.1)

$BTT = BiBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$

= Rp 665 + Rp 58 + Rp 114,6 + Rp 0 + Rp 44,16

BTT = Rp 881,76 /km

b. Perhitungan Biaya Tetap BOK

Perhitungan Biaya Tetap BOK menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005) dan ketentuan lain yang ada.

Biaya Depresiasi Kendaraan (BD)

Nilai sisa kendaraan (S) :

S = 20% x HKB_i

= 20% x Rp 157.000.000,00

S = Rp 31.400.000,00

Sehingga, biaya depresiasi utiliti :

P $= \frac{H - S}{n}$ .....Persamaan (2.13)

$= \frac{H \quad 1 - R \quad 3 \quad 4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

$= \frac{R \quad 1 \quad .0 \quad .0 \quad ,0 - R \quad 3 \quad 4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

P = Rp 15.700.000,00 /tahun = Rp 43.013,6 /hari

Biaya depresiasi utiliti dijadikan satuan Rp/km, sehingga BD = Rp 43.013,6 /hari dibagi KJT_i (212 km) = **Rp 202,89 /km**

Biaya Awak Kendaraan (BA)

Jumlah awak kendaraan utiliti : supir (1)

Sehingga, biaya awak kendaraan :

BA = Upah awak kendaraan x Jumlah awak kendaraan

= (Rp 50.000,00 x 1 orang)

= Rp 50.000,00 /hari

Biaya awak kendaraan dijadikan satuan Rp/km, sehingga BA = Rp 50.000,00 /hari dibagi KJT_i (212 km) **= Rp 235,84 /km**

Biaya Bunga (BG)

Biaya bunga (11% dari subtotal biaya tetap) :

BG = 11% x (BD + BA)

= 11% x (Rp 202,89 + Rp 235,84)

= 11% x Rp 438,73

BG = Rp 48,26 /km

Biaya *Overhead* (BOH)

Biaya *overhead* (2% dari subtotal BOK) :

BOH = 2% x (BTT + BD + BA + BG)

= 2% x (Rp 881,76 + Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26)

BOH = Rp 27,37/km

Besar Biaya Tetap (BT) BOK dihitung dengan persamaan (2.12)

BT = BD + BA + BG + BOH

= Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26 + Rp 27,37

BT = Rp 514,36/km

c. Perhitungan Operasional Kendaraan

Total Biaya Operasional Kendaraan Utiliti MPU C2 jurusan Kedung Mundu – Johar adalah jumlah dari BTT dan BT, yaitu:

BOK = BTT + BT

= Rp 881,76 + Rp 514,36 = Rp 1396,12/km

Kemudian, hasil perhitungan BOK tersebut yaitu Rp 1.396,12 akan di kalikan dengan KJT_i (212 km) agar dapat ditemukan biaya operasional utiliti per hari, yaitu = **Rp 295.977,44 /hari.**

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)

Tabel dibawah ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan MPU C2 berplat nomor H 1250 CY.

Mobil Penumpang Umum C2 H 1250 CY (Kedung Mundu – Johar)

Tabel Data Komponen Perhitungan BOK

Jenis Kendaraan dan Kondisi Medan	
Berat kendaraan	: 2 ton
Jenis kendaraan	: Utiliti
Kondisi medan rute MPU C2	: Datar
Nilai Tanjakan/Turunan rute MPU C2 (TT_R)	: 5 m/km (Tabel 2.11)
Nilai Derajat Tikungan rute MPU C2 (DT_R)	: 15°/km (Tabel 2.11)
Kekasaran jalan rute MPU C2 (IRI)	: 4.9 m/km (Tabel 4.4)
Biaya Tidak Tetap (BTT)	
Harga bahan bakar kendaraan ($HBBM_j$)	: Rp 6.550,00 /liter
Harga oli kendaraan (HO_j)	: Rp 58.000 /liter
Kumulatif jarak tempuh utiliti (KJT_i)	: 159 km (lihat tabel 4.3)
Upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	: Rp 0 /jam
Harga kendaraan baru (HKB_i)	: Rp 157.000.000,00 /buah
Harga ban kendaraan baru (HB_j)	: Rp 480.000,00 /buah
Biaya Tetap (BT)	
Umur ekonomis kendaraan	: 8 tahun
Upah awak kendaraan (supir)	: Rp 50.000,00 /hari

Sumber: (Hasil *Survey*, 2016)

a. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK)

Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK) menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005).

Biaya Konsumsi Bahan Bakar ($BiBBM_i$)

Konsumsi bahan bakar utiliti ($KBBM_i$) : 10 km/liter (0,1 liter/km)

Sehingga, biaya konsumsi bahan bakar utiliti :

$BiBBM_i = KBBM_i \times HBBM_j$ .....Persamaan (2.2)

= 0,1 liter/km x Rp 6.550,00 /liter

$BiBBM_i$ = Rp 655 /km

Biaya Konsumsi Oli (BO_i)

Kapasitas oli utiliti (KPO_i) : 3,5 liter

Jarak penggantian oli (JPO_i) : 2000 km

Oli hilang akibat operasi (OHO_i) : 0,0000028 liter/km

Catatan: Nilai KPO_i, JPO_i, dan OHO_i diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal JPO_i, KPO_i, dan OHO_i yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (km)	OHO_i (km)
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Oli hilang akibat kontaminasi (OHK_i):

$OHK_i = KPO_i/JPO_i$ .....Persamaan (2.5)

= 3,5 liter/2000 km = 0,001 liter/km

Konsumsi oli utiliti (KO_i) :

$KO_i = OHK_i + OHO_i \times KBBM_i$ .....Persamaan (2.4)

= 0,001 liter/km + (0,0000028 liter/km x 0,1 liter/km)

KO_i = 0,001 liter/km

Sehingga, biaya konsumsi oli utiliti :

$BO_i = KO_i \times HO_j$ .....Persamaan (2.3)

= 0,001 liter/km x Rp 58.000,00 /km

BO_i = Rp 58 /km

Biaya Konsumsi Suku Cadang (BP_i)

Konstanta (Φ) : -0,69

Koefisien parameter γ_1 : 0,42

Koefisien parameter γ_2 : 0,10

Kekasaran jalan (IRI) : 4,9 m/km (Tabel 4.4)

Catatan: Nilai Φ, γ_1, dan γ_2 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal Φ, γ_1, dan γ_2 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	Koefisien Parameter		
	Φ	γ_1	γ_2
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bis Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bis Besar	-0,15	0,13	0,10

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Nilai relatif suku cadang (P_i) :

$P_i = (\Phi + \gamma_1 \text{ x IRI})(KJTi/100000)^{\gamma_2}$ .....Persamaan (2.7)

$= [-0,69 + (0,42 \text{ x } 4,9)] \text{ x } \left[\frac{1}{1}\right]^{0,1}$

P_i = 1,36 x 0,52 = 0,70

Sehingga, biaya konsumsi suku cadang :

$BP_i = P_i \text{ x } HKB_i/1000000$ .....Persamaan (2.6)

= 0,70 x Rp 157.000.000,00 / 1000000

BP_i = Rp 109,9 /km

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan/Mekanik (BU_i)

Konstanta a_0 : 77,14

Konstanta a_1 : 0,547

Catatan: Nilai a_0 dan $a_1$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal a_0 dan a_1 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Utiliti	77,14	0,547
Bis Kecil	242,02	0,519
Bis Besar	293,44	0,517

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Jumlah jam pemeliharaan kendaraan (JP_i) :

$JP_i = a_0 \times Pi^{a_1}$ .....Persamaan (2.9)

$= 77,14 \times (0,70)^{0,547}$

$JP_i = 63,46$ jam/1000 km

Sehingga, biaya upah tenaga mekanik :

$BU_i = JP_i \times UTP/1000$ .....Persamaan (2.8)

$= 63,46 \times$ Rp 0/1000

BU_i = Rp 0 /km

Biaya Konsumsi Ban (BB_i)

Konstanta *x* : 0,019

Koefisien δ_1 : 0,014

Koefisien δ_2 : -

Koefisien δ_3 : -

Catatan: Nilai x,δ_1, dan δ_3 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal x,δ_1, dan δ_3 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	x	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bis Kecil	0,02400	0,01489	0,003500	0,000670
Bis Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Konsumsi ban utiliti (KB_i) :

$KB_i = x + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$..... Persamaan (2.11)

$= 0,01905 + (0,01489 \times 4,9) + (0 \times 5) + (0 \times 15)$

$KB_i = 0,092$ /1000 km

Sehingga, biaya konsumsi ban utiliti :

$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$ .....Persamaan (2.10)

$=$ 0,092 x Rp 480.000,00 / 1000

BB_i = Rp 44,16 /km

Besar Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK dihitung dengan persamaan (2.1)

$BTT = BiBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$

= Rp 665 + Rp 58 + Rp 109,9 + Rp 0 + Rp 44,16

BTT = Rp 877,06 /km

b. Perhitungan Biaya Tetap BOK

Perhitungan Biaya Tetap BOK menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005) dan ketentuan lain yang ada.

Biaya Depresiasi Kendaraan (BD)

Nilai sisa kendaraan (S) :

S = 20% x HKB_i

= 20% x Rp 157.000.000,00

S = Rp 31.400.000,00

Sehingga, biaya depresiasi utiliti :

P $= \frac{H - S}{n}$ .....Persamaan (2.13)

$= \frac{H \quad 1 - R \quad 3 \quad .4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

$= \frac{R \quad 1 \quad .0 \quad .0 \quad ,0 - R \quad 3 \quad .4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

P = Rp 15.700.000,00 /tahun = Rp 43.013,6 /hari

Biaya depresiasi utiliti dijadikan satuan Rp/km, sehingga BD = Rp 43.013,6 /hari dibagi KJT_i (159 km) = **Rp 270,52 /km**

Biaya Awak Kendaraan (BA)

Jumlah awak kendaraan utiliti : supir (1)

Sehingga, biaya awak kendaraan :

BA = Upah awak kendaraan x Jumlah awak kendaraan

= (Rp 50.000,00 x 1 orang)

= Rp 50.000,00 /hari

Biaya awak kendaraan dijadikan satuan Rp/km, sehingga BA = Rp 50.000,00 /hari dibagi KJT_i (159 km) **= Rp 314,46/km**

Biaya Bunga (BG)

Biaya bunga (11% dari subtotal biaya tetap) :

BG = 11% x (BD + BA)

= 11% x (Rp 270,52 + Rp 314,46)

= 11% x Rp 584,98

BG = Rp 64,34/km

Biaya *Overhead* (BOH)

Biaya *overhead* (2% dari subtotal BOK) :

BOH = 2% x (BTT + BD + BA + BG)

= 2% x (Rp 877,06 + Rp 270,52 + Rp 314,46 + Rp 64,34)

BOH = Rp 30,52/km

Besar Biaya Tetap (BT) BOK dihitung dengan persamaan (2.12)

BT = BD + BA + BG + BOH

= Rp 270,52 + Rp 314,46 + Rp 64,34 + Rp 30,52

BT = Rp 679,84/km

c. Perhitungan Operasional Kendaraan

Total Biaya Operasional Kendaraan Utiliti MPU C2 jurusan Kedung Mundu – Johar adalah jumlah dari BTT dan BT, yaitu:

BOK = BTT + BT

= Rp 877,06 + Rp 679,84 = Rp 1556,9/km

Kemudian, hasil perhitungan BOK tersebut yaitu Rp 1.556,9 akan di kalikan dengan KJT_i (159 km) agar dapat ditemukan biaya operasional utiliti per hari, yaitu = **Rp 247.547,1 /hari.**

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)

Tabel dibawah ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan MPU C2 berplat nomor H 1989 AA.

Mobil Penumpang Umum C2 H 1989 AA (Kedung Mundu – Johar)

Tabel Data Komponen Perhitungan BOK

Jenis Kendaraan dan Kondisi Medan	
Berat kendaraan	: 2 ton
Jenis kendaraan	: Utiliti
Kondisi medan rute MPU C2	: Datar
Nilai Tanjakan/Turunan rute MPU C2 (TT_R)	: 5 m/km (Tabel 2.11)
Nilai Derajat Tikungan rute MPU C2 (DT_R)	: 15°/km (Tabel 2.11)
Kekasaran jalan rute MPU C2 (IRI)	: 4.9 m/km (Tabel 4.4)
Biaya Tidak Tetap (BTT)	
Harga bahan bakar kendaraan ($HBBM_j$)	: Rp 6.550,00 /liter
Harga oli kendaraan (HO_j)	: Rp 58.000 /liter
Kumulatif jarak tempuh utiliti (KJT_i)	: 212 km (lihat tabel 4.3)
Upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	: Rp 0 /jam
Harga kendaraan baru (HKB_i)	: Rp 157.000.000,00 /buah
Harga ban kendaraan baru (HB_j)	: Rp 480.000,00 /buah
Biaya Tetap (BT)	
Umur ekonomis kendaraan	: 8 tahun
Upah awak kendaraan (supir)	: Rp 50.000,00 /hari

Sumber: (Hasil *Survey*, 2016)

a. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK)

Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK) menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005).

Biaya Konsumsi Bahan Bakar ($BiBBM_i$)

Konsumsi bahan bakar utiliti ($KBBM_i$) : 10 km/liter (0,1 liter/km)

Sehingga, biaya konsumsi bahan bakar utiliti :

$BiBBM_i = KBBM_i \times HBBM_j$ .....Persamaan (2.2)

= 0,1 liter/km x Rp 6.550,00 /liter

$BiBBM_i$ = Rp 655 /km

Biaya Konsumsi Oli (BO_i)

Kapasitas oli utiliti (KPO_i) : 3,5 liter

Jarak penggantian oli (JPO_i) : 2000 km

Oli hilang akibat operasi (OHO_i) : 0,0000028 liter/km

Catatan: Nilai KPO_i, JPO_i, dan OHO_i diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal JPO_i, KPO_i, dan OHO_i yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (km)	OHO_i (km)
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Oli hilang akibat kontaminasi (OHK_i):

$OHK_i = KPO_i/JPO_i$ .....Persamaan (2.5)

= 3,5 liter/2000 km = 0,001 liter/km

Konsumsi oli utiliti (KO_i) :

$KO_i = OHK_i + OHO_i \times KBBM_i$ .....Persamaan (2.4)

= 0,001 liter/km + (0,0000028 liter/km x 0,1 liter/km)

KO_i = 0,001 liter/km

Sehingga, biaya konsumsi oli utiliti :

$BO_i = KO_i \times HO_j$ .....Persamaan (2.3)

= 0,001 liter/km x Rp 58.000,00 /km

BO_i = Rp 58 /km

Biaya Konsumsi Suku Cadang (BP_i)

Konstanta (Φ) : -0,69

Koefisien parameter γ_1 : 0,42

Koefisien parameter γ_2 : 0,10

Kekasaran jalan (IRI) : 4,9 m/km (Tabel 4.4)

Catatan: Nilai Φ, γ_1, dan γ_2 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal Φ, γ_1, dan γ_2 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	Koefisien Parameter		
	Φ	γ_1	γ_2
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bis Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bis Besar	-0,15	0,13	0,10

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Nilai relatif suku cadang (P_i) :

$P_i = (\Phi + \gamma_1 \text{ x IRI})(KJTi/100000)^{\gamma_2}$ .....Persamaan (2.7)

$= [-0,69 + (0,42 \text{ x } 4,9)] \text{ x } \left[\frac{2}{1}\right]^{0,1}$

P_i = 1,36 x 0,54 = 0,73

Sehingga, biaya konsumsi suku cadang :

$BP_i = P_i \text{ x } HKB_i/1000000$ .....Persamaan (2.6)

= 0,73 x Rp 157.000.000,00 / 1000000

BP_i = Rp 114,6 /km

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan/Mekanik (BU_i)

Konstanta a_0 : 77,14

Konstanta a_1 : 0,547

Catatan: Nilai a_0 dan $a_1$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal a_0 dan a_1 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Utiliti	77,14	0,547
Bis Kecil	242,02	0,519
Bis Besar	293,44	0,517

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Jumlah jam pemeliharaan kendaraan (JP_i) :

$JP_i = a_0 \times Pi^{a_1}$ .....Persamaan (2.9)

$= 77,14 \times (0,73)^{0,547}$

$JP_i = 64,94$ jam/1000 km

Sehingga, biaya upah tenaga mekanik :

$BU_i = JP_i \times UTP/1000$ .....Persamaan (2.8)

$= 64,94 \times$ Rp 0/1000

BU_i = Rp 0 /km

Biaya Konsumsi Ban (BB_i)

Konstanta *x* : 0,019

Koefisien δ_1 : 0,014

Koefisien δ_2 : -

Koefisien δ_3 : -

Catatan: Nilai x,δ_1, dan δ_3 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal x,δ_1, dan δ_3 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	x	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bis Kecil	0,02400	0,01489	0,003500	0,000670
Bis Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Konsumsi ban utiliti (KB_i) :

$KB_i = x + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$..... Persamaan (2.11)

$= 0,01905 + (0,01489 \times 4,9) + (0 \times 5) + (0 \times 15)$

$KB_i = 0,092$ /1000 km

Sehingga, biaya konsumsi ban utiliti :

$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$.....Persamaan (2.10)

= 0,092 x Rp 480.000,00 / 1000

BB_i = Rp 44,16 /km

Besar Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK dihitung dengan persamaan (2.1)

$BTT = BiBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$

= Rp 665 + Rp 58 + Rp 114,6 + Rp 0 + Rp 44,16

BTT = Rp 881,76 /km

b. Perhitungan Biaya Tetap BOK

Perhitungan Biaya Tetap BOK menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005) dan ketentuan lain yang ada.

Biaya Depresiasi Kendaraan (BD)

Nilai sisa kendaraan (S) :

S = 20% x HKB_i

= 20% x Rp 157.000.000,00

S = Rp 31.400.000,00

Sehingga, biaya depresiasi utiliti :

P $= \frac{H - S}{n}$ .....Persamaan (2.13)

$= \frac{H\ \ 1-R\ \ 3\ .4\ \ .0\ \ ,0}{8}$

$= \frac{R\ \ 1\ \ .0\ \ .0\ \ ,0\ -R\ \ 3\ .4\ \ .0\ \ ,0}{8}$

P = Rp 15.700.000,00 /tahun = Rp 43.013,6 /hari

Biaya depresiasi utiliti dijadikan satuan Rp/km, sehingga BD = Rp 43.013,6 /hari dibagi KJT_i (212 km) = **Rp 202,89 /km**

Biaya Awak Kendaraan (BA)

Jumlah awak kendaraan utiliti : supir (1)

Sehingga, biaya awak kendaraan :

BA = Upah awak kendaraan x Jumlah awak kendaraan

= (Rp 50.000,00 x 1 orang)

= Rp 50.000,00 /hari

Biaya awak kendaraan dijadikan satuan Rp/km, sehingga BA = Rp 50.000,00 /hari dibagi KJT_i (212 km) **= Rp 235,84 /km**

Biaya Bunga (BG)

Biaya bunga (11% dari subtotal biaya tetap) :

BG = 11% x (BD + BA)

= 11% x (Rp 202,89 + Rp 235,84)

= 11% x Rp 438,73

BG = Rp 48,26 /km

Biaya *Overhead* (BOH)

Biaya *overhead* (2% dari subtotal BOK) :

BOH = 2% x (BTT + BD + BA + BG)

= 2% x (Rp 881,76 + Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26)

BOH = Rp 27,37/km

Besar Biaya Tetap (BT) BOK dihitung dengan persamaan (2.12)

BT = BD + BA + BG + BOH

= Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26 + Rp 27,37

BT = Rp 514,36/km

c. Perhitungan Operasional Kendaraan

Total Biaya Operasional Kendaraan Utiliti MPU C2 jurusan Kedung Mundu – Johar adalah jumlah dari BTT dan BT, yaitu:

BOK = BTT + BT

= Rp 881,76 + Rp 514,36 = Rp 1396,12/km

Kemudian, hasil perhitungan BOK tersebut yaitu Rp 1.396,12 akan di kalikan dengan KJT_i (212 km) agar dapat ditemukan biaya operasional utiliti per hari, yaitu = **Rp 295.977,44 /hari.**

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)

Tabel dibawah ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan MPU C2 berplat nomor H 1348 AS.

Mobil Penumpang Umum C2 H 1348 AS (Kedung Mundu – Johar)

Tabel Data Komponen Perhitungan BOK

Jenis Kendaraan dan Kondisi Medan	
Berat kendaraan	: 2 ton
Jenis kendaraan	: Utiliti
Kondisi medan rute MPU C2	: Datar
Nilai Tanjakan/Turunan rute MPU C2 (TT_R)	: 5 m/km (Tabel 2.11)
Nilai Derajat Tikungan rute MPU C2 (DT_R)	: 15°/km (Tabel 2.11)
Kekasaran jalan rute MPU C2 (IRI)	: 4.9 m/km (Tabel 4.4)
Biaya Tidak Tetap (BTT)	
Harga bahan bakar kendaraan ($HBBM_j$)	: Rp 6.550,00 /liter
Harga oli kendaraan (HO_j)	: Rp 58.000 /liter
Kumulatif jarak tempuh utiliti (KJT_i)	: 159 km (lihat tabel 4.3)
Upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	: Rp 0 /jam
Harga kendaraan baru (HKB_i)	: Rp 157.000.000,00 /buah
Harga ban kendaraan baru (HB_j)	: Rp 480.000,00 /buah
Biaya Tetap (BT)	
Umur ekonomis kendaraan	: 8 tahun
Upah awak kendaraan (supir)	: Rp 50.000,00 /hari

Sumber: (Hasil *Survey*, 2016)

a. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK)

Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK) menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005).

Biaya Konsumsi Bahan Bakar ($BiBBM_i$)

Konsumsi bahan bakar utiliti ($KBBM_i$) : 10 km/liter (0,1 liter/km)

Sehingga, biaya konsumsi bahan bakar utiliti :

$BiBBM_i = KBBM_i \times HBBM_j$ .....Persamaan (2.2)

= 0,1 liter/km x Rp 6.550,00 /liter

$BiBBM_i$ = Rp 655 /km

Biaya Konsumsi Oli (BO_i)

Kapasitas oli utiliti (KPO_i) : 3,5 liter

Jarak penggantian oli (JPO_i) : 2000 km

Oli hilang akibat operasi (OHO_i) : 0,0000028 liter/km

Catatan: Nilai KPO_i, JPO_i, dan OHO_i diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal JPO_i, KPO_i, dan OHO_i yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (km)	OHO_i (km)
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Oli hilang akibat kontaminasi (OHK_i):

$OHK_i = KPO_i/JPO_i$ .....Persamaan (2.5)

= 3,5 liter/2000 km = 0,001 liter/km

Konsumsi oli utiliti (KO_i) :

$KO_i = OHK_i + OHO_i \times KBBM_i$ .....Persamaan (2.4)

= 0,001 liter/km + (0,0000028 liter/km x 0,1 liter/km)

KO_i = 0,001 liter/km

Sehingga, biaya konsumsi oli utiliti :

$BO_i = KO_i \times HO_j$ .....Persamaan (2.3)

= 0,001 liter/km x Rp 58.000,00 /km

BO_i = Rp 58 /km

Biaya Konsumsi Suku Cadang (BP_i)

Konstanta (Φ) : -0,69

Koefisien parameter γ_1 : 0,42

Koefisien parameter γ_2 : 0,10

Kekasaran jalan (IRI) : 4,9 m/km (Tabel 4.4)

Catatan: Nilai Φ, γ_1, dan $\gamma_2$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal Φ, γ_1, dan γ_2 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	Koefisien Parameter		
	Φ	γ_1	γ_2
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bis Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bis Besar	-0,15	0,13	0,10

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Nilai relatif suku cadang (P_i) :

$P_i = (\Phi + \gamma_1 \times IRI)(KJTi/100000)^{\gamma_2}$ .....Persamaan (2.7)

$= [-0,69 + (0,42 \times 4,9)] \times \left[\frac{1}{1}\right]^{0,1}$

$P_i = 1,36 \times 0,52 = 0,70$

Sehingga, biaya konsumsi suku cadang :

$BP_i = P_i \times HKB_i/1000000$ .....Persamaan (2.6)

= 0,70 x Rp 157.000.000,00 / 1000000

BP_i = Rp 109,9 /km

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan/Mekanik (BU_i)

Konstanta a_0 : 77,14

Konstanta a_1 : 0,547

Catatan: Nilai a_0 dan $a_1$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal a_0 dan a_1 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Utiliti	77,14	0,547
Bis Kecil	242,02	0,519
Bis Besar	293,44	0,517

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Jumlah jam pemeliharaan kendaraan (JP_i) :

$JP_i = a_0 \times Pi^{a_1}$ .....Persamaan (2.9)

$= 77,14 \times (0,70)^{0,547}$

$JP_i = 63,46$ jam/1000 km

Sehingga, biaya upah tenaga mekanik :

$BU_i = JP_i \times UTP/1000$ .....Persamaan (2.8)

$= 63,46 \times$ Rp 0/1000

BU_i = Rp 0 /km

Biaya Konsumsi Ban (BB_i)

Konstanta *x* : 0,019

Koefisien δ_1 : 0,014

Koefisien δ_2 : -

Koefisien δ_3 : -

Catatan: Nilai x,δ_1, dan δ_3 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal x,δ_1, dan δ_3 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	x	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bis Kecil	0,02400	0,01489	0,003500	0,000670
Bis Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Konsumsi ban utiliti (KB_i) :

$KB_i = x + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$..... Persamaan (2.11)

= 0,01905 + (0,01489 x 4,9) + (0 x 5) + (0 x 15)

KB_i = 0,092 /1000 km

Sehingga, biaya konsumsi ban utiliti :

$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$ .....Persamaan (2.10)

= 0,092 x Rp 480.000,00 / 1000

BB_i = Rp 44,16 /km

Besar Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK dihitung dengan persamaan (2.1)

$BTT = BiBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$

= Rp 665 + Rp 58 + Rp 109,9 + Rp 0 + Rp 44,16

BTT = Rp 877,06 /km

b. Perhitungan Biaya Tetap BOK

Perhitungan Biaya Tetap BOK menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005) dan ketentuan lain yang ada.

Biaya Depresiasi Kendaraan (BD)

Nilai sisa kendaraan (S) :

S = 20% x HKB_i

= 20% x Rp 157.000.000,00

S = Rp 31.400.000,00

Sehingga, biaya depresiasi utiliti :

P $= \frac{H - S}{n}$ .....Persamaan (2.13)

$= \frac{H \quad 1 - R \quad 3 \ .4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

$= \frac{R \quad 1 \quad .0 \quad .0 \quad ,0 - R \quad 3 \ .4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

P = Rp 15.700.000,00 /tahun = Rp 43.013,6 /hari

Biaya depresiasi utiliti dijadikan satuan Rp/km, sehingga BD = Rp 43.013,6 /hari dibagi KJT_i (159 km) = **Rp 270,52 /km**

Biaya Awak Kendaraan (BA)

Jumlah awak kendaraan utiliti : supir (1)

Sehingga, biaya awak kendaraan :

BA = Upah awak kendaraan x Jumlah awak kendaraan

= (Rp 50.000,00 x 1 orang)

= Rp 50.000,00 /hari

Biaya awak kendaraan dijadikan satuan Rp/km, sehingga BA = Rp 50.000,00 /hari dibagi KJT_i (159 km) **= Rp 314,46/km**

Biaya Bunga (BG)

Biaya bunga (11% dari subtotal biaya tetap) :

BG = 11% x (BD + BA)

= 11% x (Rp 270,52 + Rp 314,46)

= 11% x Rp 584,98

BG = Rp 64,34/km

Biaya *Overhead* (BOH)

Biaya *overhead* (2% dari subtotal BOK) :

BOH = 2% x (BTT + BD + BA + BG)

= 2% x (Rp 877,06 + Rp 270,52 + Rp 314,46 + Rp 64,34)

BOH = Rp 30,52/km

Besar Biaya Tetap (BT) BOK dihitung dengan persamaan (2.12)

BT = BD + BA + BG + BOH

= Rp 270,52 + Rp 314,46 + Rp 64,34 + Rp 30,52

BT = Rp 679,84/km

c. Perhitungan Operasional Kendaraan

Total Biaya Operasional Kendaraan Utiliti MPU C2 jurusan Kedung Mundu – Johar adalah jumlah dari BTT dan BT, yaitu:

BOK = BTT + BT

= Rp 877,06 + Rp 679,84 = Rp 1556,9/km

Kemudian, hasil perhitungan BOK tersebut yaitu Rp 1.556,9 akan di kalikan dengan KJT_i (159 km) agar dapat ditemukan biaya operasional utiliti per hari, yaitu = **Rp 247.547,1 /hari.**

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)

Tabel dibawah ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan MPU C2 berplat nomor H 1029 AY.

Mobil Penumpang Umum C2 H 1029 AY (Kedung Mundu – Johar)

Tabel Data Komponen Perhitungan BOK

Jenis Kendaraan dan Kondisi Medan	
Berat kendaraan	: 2 ton
Jenis kendaraan	: Utiliti
Kondisi medan rute MPU C2	: Datar
Nilai Tanjakan/Turunan rute MPU C2 (TT_R)	: 5 m/km (Tabel 2.11)
Nilai Derajat Tikungan rute MPU C2 (DT_R)	: 15°/km (Tabel 2.11)
Kekasaran jalan rute MPU C2 (IRI)	: 4.9 m/km (Tabel 4.4)
Biaya Tidak Tetap (BTT)	
Harga bahan bakar kendaraan ($HBBM_j$)	: Rp 6.550,00 /liter
Harga oli kendaraan (HO_j)	: Rp 58.000 /liter
Kumulatif jarak tempuh utiliti (KJT_i)	: 212 km (lihat tabel 4.3)
Upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	: Rp 0 /jam
Harga kendaraan baru (HKB_i)	: Rp 157.000.000,00 /buah
Harga ban kendaraan baru (HB_j)	: Rp 480.000,00 /buah
Biaya Tetap (BT)	
Umur ekonomis kendaraan	: 8 tahun
Upah awak kendaraan (supir)	: Rp 50.000,00 /hari

Sumber: (Hasil *Survey*, 2016)

a. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK)

Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK) menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005).

Biaya Konsumsi Bahan Bakar ($BiBBM_i$)

Konsumsi bahan bakar utiliti ($KBBM_i$) : 10 km/liter (0,1 liter/km)

Sehingga, biaya konsumsi bahan bakar utiliti :

$BiBBM_i = KBBM_i \times HBBM_j$ .....Persamaan (2.2)

= 0,1 liter/km x Rp 6.550,00 /liter

$BiBBM_i$ = Rp 655 /km

Biaya Konsumsi Oli (BO_i)

Kapasitas oli utiliti (KPO_i) : 3,5 liter

Jarak penggantian oli (JPO_i) : 2000 km

Oli hilang akibat operasi (OHO_i) : 0,0000028 liter/km

Catatan: Nilai KPO_i, JPO_i, dan OHO_i diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal JPO_i, KPO_i, dan OHO_i yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (km)	OHO_i (km)
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Oli hilang akibat kontaminasi (OHK_i):

OHK_i = KPO_i/JPO_i.....Persamaan (2.5)

= 3,5 liter/2000 km = 0,001 liter/km

Konsumsi oli utiliti (KO_i) :

KO_i = $OHK_i + OHO_i \times KBBM_i$ .....Persamaan (2.4)

= 0,001 liter/km + (0,0000028 liter/km x 0,1 liter/km)

KO_i = 0,001 liter/km

Sehingga, biaya konsumsi oli utiliti :

BO_i = $KO_i \times HO_j$.....Persamaan (2.3)

= 0,001 liter/km x Rp 58.000,00 /km

BO_i = Rp 58 /km

Biaya Konsumsi Suku Cadang (BP_i)

Konstanta (Φ) : -0,69

Koefisien parameter γ_1 : 0,42

Koefisien parameter γ_2 : 0,10

Kekasaran jalan (IRI) : 4,9 m/km (Tabel 4.4)

Catatan: Nilai Φ, γ_1, dan γ_2 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal Φ, γ_1, dan γ_2 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	Koefisien Parameter		
	Φ	γ_1	γ_2
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bis Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bis Besar	-0,15	0,13	0,10

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Nilai relatif suku cadang (P_i) :

$P_i = (\Phi + \gamma_1 \times IRI)(KJTi/100000)^{\gamma_2}$ .....Persamaan (2.7)

$= [-0,69 + (0,42 \times 4,9)] \times \left[\frac{2}{1}\right]^{0,1}$

$P_i = 1,36 \times 0,54 = 0,73$

Sehingga, biaya konsumsi suku cadang :

$BP_i = P_i \times HKB_i/1000000$ .....Persamaan (2.6)

= 0,73 x Rp 157.000.000,00 / 1000000

BP_i = Rp 114,6 /km

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan/Mekanik (BU_i)

Konstanta a_0 : 77,14

Konstanta a_1 : 0,547

Catatan: Nilai a_0 dan $a_1$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal a_0 dan a_1 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Utiliti	77,14	0,547
Bis Kecil	242,02	0,519
Bis Besar	293,44	0,517

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Jumlah jam pemeliharaan kendaraan (JP_i) :

$JP_i = a_0 \times Pi^{a_1}$ .....Persamaan (2.9)

$= 77,14 \times (0,73)^{0,547}$

$JP_i = 64,94$ jam/1000 km

Sehingga, biaya upah tenaga mekanik :

$BU_i = JP_i \times UTP/1000$ .....Persamaan (2.8)

$= 64,94 \times$ Rp 0/1000

BU_i = Rp 0 /km

Biaya Konsumsi Ban (BB_i)

Konstanta *x* : 0,019

Koefisien δ_1 : 0,014

Koefisien δ_2 : -

Koefisien δ_3 : -

Catatan: Nilai x,δ_1, dan δ_3 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal x,δ_1, dan δ_3 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	x	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bis Kecil	0,02400	0,01489	0,003500	0,000670
Bis Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Konsumsi ban utiliti (KB_i) :

$KB_i = x + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$..... Persamaan (2.11)

$= 0,01905 + (0,01489 \times 4,9) + (0 \times 5) + (0 \times 15)$

$KB_i = 0,092$ /1000 km

Sehingga, biaya konsumsi ban utiliti :

$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$.....Persamaan (2.10)

$=$ 0,092 x Rp 480.000,00 / 1000

BB_i = Rp 44,16 /km

Besar Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK dihitung dengan persamaan (2.1)

$BTT = BiBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$

= Rp 665 + Rp 58 + Rp 114,6 + Rp 0 + Rp 44,16

BTT = Rp 881,76 /km

b. Perhitungan Biaya Tetap BOK

Perhitungan Biaya Tetap BOK menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005) dan ketentuan lain yang ada.

Biaya Depresiasi Kendaraan (BD)

Nilai sisa kendaraan (S) :

S = 20% x HKB_i

= 20% x Rp 157.000.000,00

S = Rp 31.400.000,00

Sehingga, biaya depresiasi utiliti :

P $= \frac{H - S}{n}$ .....Persamaan (2.13)

$= \frac{H \quad 1 - R \quad 3 \quad .4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

$= \frac{R \quad 1 \quad .0 \quad .0 \quad ,0 - R \quad 3 \quad .4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

P = Rp 15.700.000,00 /tahun = Rp 43.013,6 /hari

Biaya depresiasi utiliti dijadikan satuan Rp/km, sehingga BD = Rp 43.013,6 /hari dibagi KJT_i (212 km) = **Rp 202,89 /km**

Biaya Awak Kendaraan (BA)

Jumlah awak kendaraan utiliti : supir (1)

Sehingga, biaya awak kendaraan :

BA = Upah awak kendaraan x Jumlah awak kendaraan

= (Rp 50.000,00 x 1 orang)

= Rp 50.000,00 /hari

Biaya awak kendaraan dijadikan satuan Rp/km, sehingga BA = Rp 50.000,00 /hari dibagi KJT_i (212 km) **= Rp 235,84 /km**

Biaya Bunga (BG)

Biaya bunga (11% dari subtotal biaya tetap) :

BG = 11% x (BD + BA)

= 11% x (Rp 202,89 + Rp 235,84)

= 11% x Rp 438,73

BG = Rp 48,26 /km

Biaya *Overhead* (BOH)

Biaya *overhead* (2% dari subtotal BOK) :

BOH = 2% x (BTT + BD + BA + BG)

= 2% x (Rp 881,76 + Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26)

BOH = Rp 27,37/km

Besar Biaya Tetap (BT) BOK dihitung dengan persamaan (2.12)

BT = BD + BA + BG + BOH

= Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26 + Rp 27,37

BT = Rp 514,36/km

c. Perhitungan Operasional Kendaraan

Total Biaya Operasional Kendaraan Utiliti MPU C2 jurusan Kedung Mundu – Johar adalah jumlah dari BTT dan BT, yaitu:

BOK = BTT + BT

= Rp 881,76 + Rp 514,36 = Rp 1396,12/km

Kemudian, hasil perhitungan BOK tersebut yaitu Rp 1.396,12 akan di kalikan dengan KJT_i (212 km) agar dapat ditemukan biaya operasional utiliti per hari, yaitu = **Rp 295.977,44 /hari.**

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)

Tabel dibawah ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan MPU C2 berplat nomor H 1184 EA.

Mobil Penumpang Umum C2 H 1184 EA (Kedung Mundu – Johar)

Tabel Data Komponen Perhitungan BOK

Jenis Kendaraan dan Kondisi Medan	
Berat kendaraan	: 2 ton
Jenis kendaraan	: Utiliti
Kondisi medan rute MPU C2	: Datar
Nilai Tanjakan/Turunan rute MPU C2 (TT_R)	: 5 m/km (Tabel 2.11)
Nilai Derajat Tikungan rute MPU C2 (DT_R)	: 15°/km (Tabel 2.11)
Kekasaran jalan rute MPU C2 (IRI)	: 4.9 m/km (Tabel 4.4)
Biaya Tidak Tetap (BTT)	
Harga bahan bakar kendaraan ($HBBM_j$)	: Rp 6.550,00 /liter
Harga oli kendaraan (HO_j)	: Rp 58.000 /liter
Kumulatif jarak tempuh utiliti (KJT_i)	: 212 km (lihat tabel 4.3)
Upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	: Rp 0 /jam
Harga kendaraan baru (HKB_i)	: Rp 157.000.000,00 /buah
Harga ban kendaraan baru (HB_j)	: Rp 480.000,00 /buah
Biaya Tetap (BT)	
Umur ekonomis kendaraan	: 8 tahun
Upah awak kendaraan (supir)	: Rp 50.000,00 /hari

Sumber: (Hasil *Survey*, 2016)

a. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK)

Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK) menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005).

Biaya Konsumsi Bahan Bakar ($BiBBM_i$)

Konsumsi bahan bakar utiliti ($KBBM_i$) : 10 km/liter (0,1 liter/km)

Sehingga, biaya konsumsi bahan bakar utiliti :

$BiBBM_i = KBBM_i \times HBBM_j$ .....Persamaan (2.2)

= 0,1 liter/km x Rp 6.550,00 /liter

$BiBBM_i$ = Rp 655 /km

Biaya Konsumsi Oli (BO_i)

Kapasitas oli utiliti (KPO_i) : 3,5 liter

Jarak penggantian oli (JPO_i) : 2000 km

Oli hilang akibat operasi (OHO_i) : 0,0000028 liter/km

Catatan: Nilai KPO_i, JPO_i, dan OHO_i diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal JPO_i, KPO_i, dan OHO_i yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (km)	OHO_i (km)
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Oli hilang akibat kontaminasi (OHK_i):

$OHK_i = KPO_i/JPO_i$ .....Persamaan (2.5)

= 3,5 liter/2000 km = 0,001 liter/km

Konsumsi oli utiliti (KO_i) :

$KO_i = OHK_i + OHO_i \times KBBM_i$ .....Persamaan (2.4)

= 0,001 liter/km + (0,0000028 liter/km x 0,1 liter/km)

KO_i = 0,001 liter/km

Sehingga, biaya konsumsi oli utiliti :

$BO_i = KO_i \times HO_j$ .....Persamaan (2.3)

= 0,001 liter/km x Rp 58.000,00 /km

BO_i = Rp 58 /km

Biaya Konsumsi Suku Cadang (BP_i)

Konstanta (Φ) : -0,69

Koefisien parameter γ_1 : 0,42

Koefisien parameter γ_2 : 0,10

Kekasaran jalan (IRI) : 4,9 m/km (Tabel 4.4)

Catatan: Nilai Φ, γ_1, dan γ_2 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal Φ, γ_1, dan γ_2 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	Koefisien Parameter		
	Φ	γ_1	γ_2
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bis Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bis Besar	-0,15	0,13	0,10

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Nilai relatif suku cadang (P_i) :

$P_i = (\Phi + \gamma_1 \times IRI)(KJTi/100000)^{\gamma_2}$ .....Persamaan (2.7)

$= [-0,69 + (0,42 \times 4,9)] \times \left[\frac{2}{1}\right]^{0,1}$

$P_i = 1,36 \times 0,54 = 0,73$

Sehingga, biaya konsumsi suku cadang :

$BP_i = P_i \times HKB_i/1000000$ .....Persamaan (2.6)

= 0,73 x Rp 157.000.000,00 / 1000000

BP_i = Rp 114,6 /km

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan/Mekanik (BU_i)

Konstanta a_0 : 77,14

Konstanta a_1 : 0,547

Catatan: Nilai a_0 dan $a_1$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal a_0 dan a_1 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Utiliti	77,14	0,547
Bis Kecil	242,02	0,519
Bis Besar	293,44	0,517

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Jumlah jam pemeliharaan kendaraan (JP_i) :

$JP_i = a_0 \times Pi^{a_1}$ .....Persamaan (2.9)

$= 77,14 \times (0,73)^{0,547}$

$JP_i = 64,94$ jam/1000 km

Sehingga, biaya upah tenaga mekanik :

$BU_i = JP_i \times UTP/1000$ .....Persamaan (2.8)

$= 64,94 \times$ Rp 0/1000

BU_i = Rp 0 /km

Biaya Konsumsi Ban (BB_i)

Konstanta *x* : 0,019

Koefisien δ_1 : 0,014

Koefisien δ_2 : -

Koefisien δ_3 : -

Catatan: Nilai x,δ_1, dan δ_3 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal x,δ_1, dan δ_3 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	x	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bis Kecil	0,02400	0,01489	0,003500	0,000670
Bis Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Konsumsi ban utiliti (KB_i) :

$KB_i = x + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$..... Persamaan (2.11)

$= 0,01905 + (0,01489 \times 4,9) + (0 \times 5) + (0 \times 15)$

$KB_i = 0,092$ /1000 km

Sehingga, biaya konsumsi ban utiliti :

$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$ .....Persamaan (2.10)

$=$ 0,092 x Rp 480.000,00 / 1000

BB_i = Rp 44,16 /km

Besar Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK dihitung dengan persamaan (2.1)

$BTT = BiBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$

= Rp 665 + Rp 58 + Rp 114,6 + Rp 0 + Rp 44,16

BTT = Rp 881,76 /km

b. Perhitungan Biaya Tetap BOK

Perhitungan Biaya Tetap BOK menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005) dan ketentuan lain yang ada.

Biaya Depresiasi Kendaraan (BD)

Nilai sisa kendaraan (S) :

S = 20% x HKB_i

= 20% x Rp 157.000.000,00

S = Rp 31.400.000,00

Sehingga, biaya depresiasi utiliti :

P $= \frac{H - S}{n}$ .....Persamaan (2.13)

$= \frac{H\ \ 1-R\ \ 3\ .4\ \ .0\ \ ,0}{8}$

$= \frac{R\ \ 1\ \ .0\ \ .0\ \ ,0\ -R\ \ 3\ .4\ \ .0\ \ ,0}{8}$

P = Rp 15.700.000,00 /tahun = Rp 43.013,6 /hari

Biaya depresiasi utiliti dijadikan satuan Rp/km, sehingga BD = Rp 43.013,6 /hari dibagi KJT_i (212 km) = **Rp 202,89 /km**

Biaya Awak Kendaraan (BA)

Jumlah awak kendaraan utiliti : supir (1)

Sehingga, biaya awak kendaraan :

BA = Upah awak kendaraan x Jumlah awak kendaraan

= (Rp 50.000,00 x 1 orang)

= Rp 50.000,00 /hari

Biaya awak kendaraan dijadikan satuan Rp/km, sehingga BA = Rp 50.000,00 /hari dibagi KJT_i (212 km) **= Rp 235,84 /km**

Biaya Bunga (BG)

Biaya bunga (11% dari subtotal biaya tetap) :

BG = 11% x (BD + BA)

= 11% x (Rp 202,89 + Rp 235,84)

= 11% x Rp 438,73

BG = Rp 48,26 /km

Biaya *Overhead* (BOH)

Biaya *overhead* (2% dari subtotal BOK) :

BOH = 2% x (BTT + BD + BA + BG)

= 2% x (Rp 881,76 + Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26)

BOH = Rp 27,37/km

Besar Biaya Tetap (BT) BOK dihitung dengan persamaan (2.12)

BT = BD + BA + BG + BOH

= Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26 + Rp 27,37

BT = Rp 514,36/km

c. Perhitungan Operasional Kendaraan

Total Biaya Operasional Kendaraan Utiliti MPU C2 jurusan Kedung Mundu – Johar adalah jumlah dari BTT dan BT, yaitu:

BOK = BTT + BT

= Rp 881,76 + Rp 514,36 = Rp 1396,12/km

Kemudian, hasil perhitungan BOK tersebut yaitu Rp 1.396,12 akan di kalikan dengan KJT_i (212 km) agar dapat ditemukan biaya operasional utiliti per hari, yaitu = **Rp 295.977,44 /hari.**

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)

Tabel dibawah ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan MPU C2 berplat nomor H 1022 BG.

Mobil Penumpang Umum C2 H 1022 BG (Kedung Mundu – Johar)

Tabel Data Komponen Perhitungan BOK

Jenis Kendaraan dan Kondisi Medan	
Berat kendaraan	: 2 ton
Jenis kendaraan	: Utiliti
Kondisi medan rute MPU C2	: Datar
Nilai Tanjakan/Turunan rute MPU C2 (TT_R)	: 5 m/km (Tabel 2.11)
Nilai Derajat Tikungan rute MPU C2 (DT_R)	: 15°/km (Tabel 2.11)
Kekasaran jalan rute MPU C2 (IRI)	: 4.9 m/km (Tabel 4.4)
Biaya Tidak Tetap (BTT)	
Harga bahan bakar kendaraan ($HBBM_j$)	: Rp 6.550,00 /liter
Harga oli kendaraan (HO_j)	: Rp 58.000 /liter
Kumulatif jarak tempuh utiliti (KJT_i)	: 212 km (lihat tabel 4.3)
Upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	: Rp 0 /jam
Harga kendaraan baru (HKB_i)	: Rp 157.000.000,00 /buah
Harga ban kendaraan baru (HB_j)	: Rp 480.000,00 /buah
Biaya Tetap (BT)	
Umur ekonomis kendaraan	: 8 tahun
Upah awak kendaraan (supir)	: Rp 50.000,00 /hari

Sumber: (Hasil *Survey*, 2016)

a. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK)

Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK) menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005).

Biaya Konsumsi Bahan Bakar ($BiBBM_i$)

Konsumsi bahan bakar utiliti ($KBBM_i$) : 10 km/liter (0,1 liter/km)

Sehingga, biaya konsumsi bahan bakar utiliti :

$BiBBM_i = KBBM_i \times HBBM_j$ .....Persamaan (2.2)

= 0,1 liter/km x Rp 6.550,00 /liter

$BiBBM_i$ = Rp 655 /km

Biaya Konsumsi Oli (BO_i)

Kapasitas oli utiliti (KPO_i) : 3,5 liter

Jarak penggantian oli (JPO_i) : 2000 km

Oli hilang akibat operasi (OHO_i) : 0,0000028 liter/km

Catatan: Nilai KPO_i, JPO_i, dan OHO_i diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal JPO_i, KPO_i, dan OHO_i yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (km)	OHO_i (km)
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Oli hilang akibat kontaminasi (OHK_i):

$OHK_i = KPO_i/JPO_i$ .....Persamaan (2.5)

= 3,5 liter/2000 km = 0,001 liter/km

Konsumsi oli utiliti (KO_i) :

$KO_i = OHK_i + OHO_i \times KBBM_i$ .....Persamaan (2.4)

= 0,001 liter/km + (0,0000028 liter/km x 0,1 liter/km)

KO_i = 0,001 liter/km

Sehingga, biaya konsumsi oli utiliti :

$BO_i = KO_i \times HO_j$ .....Persamaan (2.3)

= 0,001 liter/km x Rp 58.000,00 /km

BO_i = Rp 58 /km

Biaya Konsumsi Suku Cadang (BP_i)

Konstanta (Φ) : -0,69

Koefisien parameter γ_1 : 0,42

Koefisien parameter γ_2 : 0,10

Kekasaran jalan (IRI) : 4,9 m/km (Tabel 4.4)

Catatan: Nilai Φ, γ_1, dan γ_2 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal Φ, γ_1, dan γ_2 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	Koefisien Parameter		
	Φ	γ_1	γ_2
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bis Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bis Besar	-0,15	0,13	0,10

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Nilai relatif suku cadang (P_i) :

$P_i = (\Phi + \gamma_1 \times IRI)(KJTi/100000)^{\gamma_2}$ .....Persamaan (2.7)

$= [-0,69 + (0,42 \times 4,9)] \times \left[\frac{2}{1}\right]^{0,1}$

$P_i = 1,36 \times 0,54 = 0,73$

Sehingga, biaya konsumsi suku cadang :

$BP_i = P_i \times HKB_i/1000000$ .....Persamaan (2.6)

= 0,73 x Rp 157.000.000,00 / 1000000

BP_i = Rp 114,6 /km

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan/Mekanik (BU_i)

Konstanta a_0 : 77,14

Konstanta a_1 : 0,547

Catatan: Nilai a_0 dan $a_1$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal a_0 dan a_1 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Utiliti	77,14	0,547
Bis Kecil	242,02	0,519
Bis Besar	293,44	0,517

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Jumlah jam pemeliharaan kendaraan (JP_i) :

$JP_i = a_0 \times Pi^{a_1}$ .....Persamaan (2.9)

$= 77,14 \times (0,73)^{0,547}$

$JP_i = 64,94$ jam/1000 km

Sehingga, biaya upah tenaga mekanik :

$BU_i = JP_i \times UTP/1000$ .....Persamaan (2.8)

$= 64,94 \times$ Rp 0/1000

BU_i = Rp 0 /km

Biaya Konsumsi Ban (BB_i)

Konstanta *x* : 0,019

Koefisien δ_1 : 0,014

Koefisien δ_2 : -

Koefisien δ_3 : -

Catatan: Nilai x,δ_1, dan δ_3 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal x,δ_1, dan δ_3 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	x	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bis Kecil	0,02400	0,01489	0,003500	0,000670
Bis Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Konsumsi ban utiliti (KB_i) :

$KB_i = x + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$..... Persamaan (2.11)

$= 0,01905 + (0,01489 \times 4,9) + (0 \times 5) + (0 \times 15)$

$KB_i = 0,092$ /1000 km

Sehingga, biaya konsumsi ban utiliti :

$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$ .....Persamaan (2.10)

$=$ 0,092 x Rp 480.000,00 / 1000

BB_i = Rp 44,16 /km

Besar Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK dihitung dengan persamaan (2.1)

$BTT = BiBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$

= Rp 665 + Rp 58 + Rp 114,6 + Rp 0 + Rp 44,16

BTT = Rp 881,76 /km

b. Perhitungan Biaya Tetap BOK

Perhitungan Biaya Tetap BOK menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005) dan ketentuan lain yang ada.

Biaya Depresiasi Kendaraan (BD)

Nilai sisa kendaraan (S) :

S = 20% x HKB_i

= 20% x Rp 157.000.000,00

S = Rp 31.400.000,00

Sehingga, biaya depresiasi utiliti :

P $= \frac{H - S}{n}$ .....Persamaan (2.13)

$= \frac{H\ \ 1-R\ \ 3\ .4\ \ .0\ \ ,0}{8}$

$= \frac{R\ \ 1\ \ .0\ \ .0\ \ ,0\ -R\ \ 3\ .4\ \ .0\ \ ,0}{8}$

P = Rp 15.700.000,00 /tahun = Rp 43.013,6 /hari

Biaya depresiasi utiliti dijadikan satuan Rp/km, sehingga BD = Rp 43.013,6 /hari dibagi KJT_i (212 km) = **Rp 202,89 /km**

Biaya Awak Kendaraan (BA)

Jumlah awak kendaraan utiliti : supir (1)

Sehingga, biaya awak kendaraan :

BA = Upah awak kendaraan x Jumlah awak kendaraan

= (Rp 50.000,00 x 1 orang)

= Rp 50.000,00 /hari

Biaya awak kendaraan dijadikan satuan Rp/km, sehingga BA = Rp 50.000,00 /hari dibagi KJT_i (212 km) **= Rp 235,84 /km**

Biaya Bunga (BG)

Biaya bunga (11% dari subtotal biaya tetap) :

BG = 11% x (BD + BA)

= 11% x (Rp 202,89 + Rp 235,84)

= 11% x Rp 438,73

BG = Rp 48,26 /km

Biaya *Overhead* (BOH)

Biaya *overhead* (2% dari subtotal BOK) :

BOH = 2% x (BTT + BD + BA + BG)

= 2% x (Rp 881,76 + Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26)

BOH = Rp 27,37/km

Besar Biaya Tetap (BT) BOK dihitung dengan persamaan (2.12)

BT = BD + BA + BG + BOH

= Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26 + Rp 27,37

BT = Rp 514,36/km

c. Perhitungan Operasional Kendaraan

Total Biaya Operasional Kendaraan Utiliti MPU C2 jurusan Kedung Mundu – Johar adalah jumlah dari BTT dan BT, yaitu:

BOK = BTT + BT

= Rp 881,76 + Rp 514,36 = Rp 1396,12/km

Kemudian, hasil perhitungan BOK tersebut yaitu Rp 1.396,12 akan di kalikan dengan KJT_i (212 km) agar dapat ditemukan biaya operasional utiliti per hari, yaitu = **Rp 295.977,44 /hari.**

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)

Tabel dibawah ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan MPU C2 berplat nomor H 1885 CZ.

Mobil Penumpang Umum C2 H 1885 CZ (Kedung Mundu – Johar)

Tabel Data Komponen Perhitungan BOK

Jenis Kendaraan dan Kondisi Medan	
Berat kendaraan	: 2 ton
Jenis kendaraan	: Utiliti
Kondisi medan rute MPU C2	: Datar
Nilai Tanjakan/Turunan rute MPU C2 (TT_R)	: 5 m/km (Tabel 2.11)
Nilai Derajat Tikungan rute MPU C2 (DT_R)	: 15°/km (Tabel 2.11)
Kekasaran jalan rute MPU C2 (IRI)	: 4.9 m/km (Tabel 4.4)
Biaya Tidak Tetap (BTT)	
Harga bahan bakar kendaraan ($HBBM_j$)	: Rp 6.550,00 /liter
Harga oli kendaraan (HO_j)	: Rp 58.000 /liter
Kumulatif jarak tempuh utiliti (KJT_i)	: 212 km (lihat tabel 4.3)
Upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	: Rp 0 /jam
Harga kendaraan baru (HKB_i)	: Rp 157.000.000,00 /buah
Harga ban kendaraan baru (HB_j)	: Rp 480.000,00 /buah
Biaya Tetap (BT)	
Umur ekonomis kendaraan	: 8 tahun
Upah awak kendaraan (supir)	: Rp 50.000,00 /hari

Sumber: (Hasil *Survey*, 2016)

a. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK)

Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK) menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005).

Biaya Konsumsi Bahan Bakar ($BiBBM_i$)

Konsumsi bahan bakar utiliti ($KBBM_i$) : 10 km/liter (0,1 liter/km)

Sehingga, biaya konsumsi bahan bakar utiliti :

$BiBBM_i = KBBM_i \times HBBM_j$ .....Persamaan (2.2)

= 0,1 liter/km x Rp 6.550,00 /liter

$BiBBM_i$ = Rp 655 /km

Biaya Konsumsi Oli (BO_i)

Kapasitas oli utiliti (KPO_i) : 3,5 liter

Jarak penggantian oli (JPO_i) : 2000 km

Oli hilang akibat operasi (OHO_i) : 0,0000028 liter/km

Catatan: Nilai KPO_i, JPO_i, dan OHO_i diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal JPO_i, KPO_i, dan OHO_i yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (km)	OHO_i (km)
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Oli hilang akibat kontaminasi (OHK_i):

$OHK_i = KPO_i/JPO_i$ .....Persamaan (2.5)

= 3,5 liter/2000 km = 0,001 liter/km

Konsumsi oli utiliti (KO_i) :

$KO_i = OHK_i + OHO_i \times KBBM_i$ .....Persamaan (2.4)

= 0,001 liter/km + (0,0000028 liter/km x 0,1 liter/km)

KO_i = 0,001 liter/km

Sehingga, biaya konsumsi oli utiliti :

$BO_i = KO_i \times HO_j$ .....Persamaan (2.3)

= 0,001 liter/km x Rp 58.000,00 /km

BO_i = Rp 58 /km

Biaya Konsumsi Suku Cadang (BP_i)

Konstanta (Φ) : -0,69

Koefisien parameter γ_1 : 0,42

Koefisien parameter γ_2 : 0,10

Kekasaran jalan (IRI) : 4,9 m/km (Tabel 4.4)

Catatan: Nilai Φ, γ_1, dan γ_2 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal Φ, γ_1, dan γ_2 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	Koefisien Parameter		
	Φ	γ_1	γ_2
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bis Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bis Besar	-0,15	0,13	0,10

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Nilai relatif suku cadang (P_i) :

$P_i = (\Phi + \gamma_1 \times IRI)(KJTi/100000)^{\gamma_2}$ .....Persamaan (2.7)

$= [-0,69 + (0,42 \times 4,9)] \times \left[\frac{2}{1}\right]^{0,1}$

$P_i = 1,36 \times 0,54 = 0,73$

Sehingga, biaya konsumsi suku cadang :

$BP_i = P_i \times HKB_i/1000000$ .....Persamaan (2.6)

= 0,73 x Rp 157.000.000,00 / 1000000

BP_i = Rp 114,6 /km

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan/Mekanik (BU_i)

Konstanta a_0 : 77,14

Konstanta a_1 : 0,547

Catatan: Nilai a_0 dan $a_1$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal a_0 dan a_1 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Utiliti	77,14	0,547
Bis Kecil	242,02	0,519
Bis Besar	293,44	0,517

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Jumlah jam pemeliharaan kendaraan (JP_i) :

$JP_i = a_0 \times Pi^{a_1}$ .....Persamaan (2.9)

$= 77,14 \times (0,73)^{0,547}$

$JP_i = 64,94$ jam/1000 km

Sehingga, biaya upah tenaga mekanik :

$BU_i = JP_i \times UTP/1000$ .....Persamaan (2.8)

$= 64,94 \times$ Rp 0/1000

BU_i = Rp 0 /km

Biaya Konsumsi Ban (BB_i)

Konstanta *x* : 0,019

Koefisien δ_1 : 0,014

Koefisien δ_2 : -

Koefisien δ_3 : -

Catatan: Nilai x,δ_1, dan δ_3 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal x,δ_1, dan δ_3 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	x	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bis Kecil	0,02400	0,01489	0,003500	0,000670
Bis Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Konsumsi ban utiliti (KB_i) :

$KB_i = x + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$..... Persamaan (2.11)

$= 0,01905 + (0,01489 \times 4,9) + (0 \times 5) + (0 \times 15)$

$KB_i = 0,092$ /1000 km

Sehingga, biaya konsumsi ban utiliti :

$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$.....Persamaan (2.10)

= 0,092 x Rp 480.000,00 / 1000

BB_i = Rp 44,16 /km

Besar Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK dihitung dengan persamaan (2.1)

$BTT = BiBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$

= Rp 665 + Rp 58 + Rp 114,6 + Rp 0 + Rp 44,16

BTT = Rp 881,76 /km

b. Perhitungan Biaya Tetap BOK

Perhitungan Biaya Tetap BOK menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005) dan ketentuan lain yang ada.

Biaya Depresiasi Kendaraan (BD)

Nilai sisa kendaraan (S) :

S = 20% x HKB_i

= 20% x Rp 157.000.000,00

S = Rp 31.400.000,00

Sehingga, biaya depresiasi utiliti :

P $= \frac{H - S}{n}$ .....Persamaan (2.13)

$= \frac{H\ \ 1-R\ \ 3\ .4\ \ .0\ \ ,0}{8}$

$= \frac{R\ \ 1\ \ .0\ \ .0\ \ ,0\ -R\ \ 3\ .4\ \ .0\ \ ,0}{8}$

P = Rp 15.700.000,00 /tahun = Rp 43.013,6 /hari

Biaya depresiasi utiliti dijadikan satuan Rp/km, sehingga BD = Rp 43.013,6 /hari dibagi KJT_i (212 km) = **Rp 202,89 /km**

Biaya Awak Kendaraan (BA)

Jumlah awak kendaraan utiliti : supir (1)

Sehingga, biaya awak kendaraan :

BA = Upah awak kendaraan x Jumlah awak kendaraan

= (Rp 50.000,00 x 1 orang)

= Rp 50.000,00 /hari

Biaya awak kendaraan dijadikan satuan Rp/km, sehingga BA = Rp 50.000,00 /hari dibagi KJT_i (212 km) **= Rp 235,84 /km**

Biaya Bunga (BG)

Biaya bunga (11% dari subtotal biaya tetap) :

BG = 11% x (BD + BA)

= 11% x (Rp 202,89 + Rp 235,84)

= 11% x Rp 438,73

BG = Rp 48,26 /km

Biaya *Overhead* (BOH)

Biaya *overhead* (2% dari subtotal BOK) :

BOH = 2% x (BTT + BD + BA + BG)

= 2% x (Rp 881,76 + Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26)

BOH = Rp 27,37/km

Besar Biaya Tetap (BT) BOK dihitung dengan persamaan (2.12)

BT = BD + BA + BG + BOH

= Rp 202,89 + Rp 235,84 + Rp 48,26 + Rp 27,37

BT = Rp 514,36/km

c. Perhitungan Operasional Kendaraan

Total Biaya Operasional Kendaraan Utiliti MPU C2 jurusan Kedung Mundu – Johar adalah jumlah dari BTT dan BT, yaitu:

BOK = BTT + BT

= Rp 881,76 + Rp 514,36 = Rp 1396,12/km

Kemudian, hasil perhitungan BOK tersebut yaitu Rp 1.396,12 akan di kalikan dengan KJT_i (212 km) agar dapat ditemukan biaya operasional utiliti per hari, yaitu = **Rp 295.977,44 /hari.**

BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)

Tabel dibawah ini merupakan data yang diperlukan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan MPU C2 berplat nomor H 1242 CG.

Mobil Penumpang Umum C2 H 1242 CG (Kedung Mundu – Johar)

Tabel Data Komponen Perhitungan BOK

Jenis Kendaraan dan Kondisi Medan	
Berat kendaraan	: 2 ton
Jenis kendaraan	: Utiliti
Kondisi medan rute MPU C2	: Datar
Nilai Tanjakan/Turunan rute MPU C2 (TT_R)	: 5 m/km (Tabel 2.11)
Nilai Derajat Tikungan rute MPU C2 (DT_R)	: 15°/km (Tabel 2.11)
Kekasaran jalan rute MPU C2 (IRI)	: 4.9 m/km (Tabel 4.4)
Biaya Tidak Tetap (BTT)	
Harga bahan bakar kendaraan ($HBBM_j$)	: Rp 6.550,00 /liter
Harga oli kendaraan (HO_j)	: Rp 58.000 /liter
Kumulatif jarak tempuh utiliti (KJT_i)	: 159 km (lihat tabel 4.4)
Upah tenaga pemeliharaan kendaraan (UTP)	: Rp 0 /jam
Harga kendaraan baru (HKB_i)	: Rp 157.000.000,00 /buah
Harga ban kendaraan baru (HB_j)	: Rp 480.000,00 /buah
Biaya Tetap (BT)	
Umur ekonomis kendaraan	: 8 tahun
Upah awak kendaraan (supir)	: Rp 50.000,00 /hari

Sumber: (Hasil *Survey*, 2016)

a. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK)

Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BOK) menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005).

Biaya Konsumsi Bahan Bakar ($BiBBM_i$)

Konsumsi bahan bakar utiliti ($KBBM_i$) : 10 km/liter (0,1 liter/km)

Sehingga, biaya konsumsi bahan bakar utiliti :

$BiBBM_i = KBBM_i \times HBBM_j$ .....Persamaan (2.2)

= 0,1 liter/km x Rp 6.550,00 /liter

$BiBBM_i$ = Rp 655 /km

Biaya Konsumsi Oli (BO_i)

Kapasitas oli utiliti (KPO_i) : 3,5 liter

Jarak penggantian oli (JPO_i) : 2000 km

Oli hilang akibat operasi (OHO_i) : 0,0000028 liter/km

Catatan: Nilai KPO_i, JPO_i, dan OHO_i diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal JPO_i, KPO_i, dan OHO_i yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPO_i (km)	KPO_i (km)	OHO_i (km)
Utiliti	2000	3,5	2.8×10^{-6}
Bis Kecil	2000	6	2.1×10^{-6}
Bis Besar	2000	12	2.1×10^{-6}

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Oli hilang akibat kontaminasi (OHK_i):

$OHK_i = KPO_i/JPO_i$ .....Persamaan (2.5)

= 3,5 liter/2000 km = 0,001 liter/km

Konsumsi oli utiliti (KO_i) :

$KO_i = OHK_i + OHO_i \times KBBM_i$ .....Persamaan (2.4)

= 0,001 liter/km + (0,0000028 liter/km x 0,1 liter/km)

KO_i = 0,001 liter/km

Sehingga, biaya konsumsi oli utiliti :

$BO_i = KO_i \times HO_j$ .....Persamaan (2.3)

= 0,001 liter/km x Rp 58.000,00 /km

BO_i = Rp 58 /km

Biaya Konsumsi Suku Cadang (BP_i)

Konstanta (Φ) : -0,69

Koefisien parameter γ_1 : 0,42

Koefisien parameter γ_2 : 0,10

Kekasaran jalan (IRI) : 4,9 m/km (Tabel 4.4)

Catatan: Nilai Φ, γ_1, dan γ_2 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal Φ, γ_1, dan γ_2 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	Koefisien Parameter		
	Φ	γ_1	γ_2
Utiliti	-0,69	0,42	0,10
Bis Kecil	-0,73	0,43	0,10
Bis Besar	-0,15	0,13	0,10

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Nilai relatif suku cadang (P_i) :

$P_i = (\Phi + \gamma_1 \times IRI)(KJTi/100000)^{\gamma_2}$ .....Persamaan (2.7)

$= [-0,69 + (0,42 \times 4,9)] \times \left[\frac{1}{1}\right]^{0,1}$

$P_i = 1,36 \times 0,52 = 0,70$

Sehingga, biaya konsumsi suku cadang :

$BP_i = P_i \times HKB_i/1000000$ .....Persamaan (2.6)

= 0,70 x Rp 157.000.000,00 / 1000000

BP_i = Rp 109,9 /km

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan/Mekanik (BU_i)

Konstanta a_0 : 77,14

Konstanta a_1 : 0,547

Catatan: Nilai a_0 dan $a_1$diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal a_0 dan a_1 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Utiliti	77,14	0,547
Bis Kecil	242,02	0,519
Bis Besar	293,44	0,517

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Jumlah jam pemeliharaan kendaraan (JP_i) :

$JP_i = a_0 \times Pi^{a_1}$ .....Persamaan (2.9)

$= 77,14 \times (0,70)^{0,547}$

$JP_i = 63,46$ jam/1000 km

Sehingga, biaya upah tenaga mekanik :

$BU_i = JP_i \times UTP/1000$ .....Persamaan (2.8)

$= 63,46 \times$ Rp 0/1000

BU_i = Rp 0 /km

Biaya Konsumsi Ban (BB_i)

Konstanta *x* : 0,019

Koefisien δ_1 : 0,014

Koefisien δ_2 : -

Koefisien δ_3 : -

Catatan: Nilai x,δ_1, dan δ_3 diambil dari Tabel dibawah ini pada jenis kendaraan Utiliti.

Tabel Nilai Tipikal x,δ_1, dan δ_3 yang Direkomendasikan

Jenis Kendaraan	x	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bis Kecil	0,02400	0,01489	0,003500	0,000670
Bis Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244

Sumber: (Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, 2005)

Konsumsi ban utiliti (KB_i) :

$KB_i = x + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$..... Persamaan (2.11)

$= 0,01905 + (0,01489 \times 4,9) + (0 \times 5) + (0 \times 15)$

$KB_i = 0,092$ /1000 km

Sehingga, biaya konsumsi ban utiliti :

$BB_i = KB_i \times HB_j/1000$.....Persamaan (2.10)

$=$ 0,092 x Rp 480.000,00 / 1000

BB_i = Rp 44,16 /km

Besar Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK dihitung dengan persamaan (2.1)

$BTT = BiBBM_i + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$

= Rp 665 + Rp 58 + Rp 109,9 + Rp 0 + Rp 44,16

BTT = Rp 877,06 /km

b. Perhitungan Biaya Tetap BOK

Perhitungan Biaya Tetap BOK menggunakan pedoman yang direncanakan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan (2005) dan ketentuan lain yang ada.

Biaya Depresiasi Kendaraan (BD)

Nilai sisa kendaraan (S) :

S = 20% x HKB_i

= 20% x Rp 157.000.000,00

S = Rp 31.400.000,00

Sehingga, biaya depresiasi utiliti :

P $= \frac{H - S}{n}$ .....Persamaan (2.13)

$= \frac{H \quad i - R \quad 3 \ .4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

$= \frac{R \quad 1 \quad .0 \quad .0 \quad ,0 \ - R \quad 3 \ .4 \quad .0 \quad ,0}{8}$

P = Rp 15.700.000,00 /tahun = Rp 43.013,6 /hari

Biaya depresiasi utiliti dijadikan satuan Rp/km, sehingga BD = Rp 43.013,6 /hari dibagi KJT_i (159 km) **= Rp 270,52 /km**

Biaya Awak Kendaraan (BA)

Jumlah awak kendaraan utiliti : supir (1)

Sehingga, biaya awak kendaraan :

BA = Upah awak kendaraan x Jumlah awak kendaraan

= (Rp 50.000,00 x 1 orang)

= Rp 50.000,00 /hari

Biaya awak kendaraan dijadikan satuan Rp/km, sehingga BA = Rp 50.000,00 /hari dibagi KJT_i (159 km) **= Rp 314,46/km**

Biaya Bunga (BG)

Biaya bunga (11% dari subtotal biaya tetap) :

BG = 11% x (BD + BA)

= 11% x (Rp 270,52 + Rp 314,46)

= 11% x Rp 584,98

BG = Rp 64,34/km

Biaya *Overhead* (BOH)

Biaya *overhead* (2% dari subtotal BOK) :

BOH = 2% x (BTT + BD + BA + BG)

= 2% x (Rp 877,06 + Rp 270,52 + Rp 314,46 + Rp 64,34)

BOH = Rp 30,52/km

Besar Biaya Tetap (BT) BOK dihitung dengan persamaan (2.12)

BT = BD + BA + BG + BOH

= Rp 270,52 + Rp 314,46 + Rp 64,34 + Rp 30,52

BT = Rp 679,84/km

c. Perhitungan Operasional Kendaraan

Total Biaya Operasional Kendaraan Utiliti MPU C2 jurusan Kedung Mundu – Johar adalah jumlah dari BTT dan BT, yaitu:

BOK = BTT + BT

= Rp 877,06 + Rp 679,84 = Rp 1556,9/km

Kemudian, hasil perhitungan BOK tersebut yaitu Rp 1.556,9 akan di kalikan dengan KJT_i (159 km) agar dapat ditemukan biaya operasional utiliti per hari, yaitu = **Rp 247.547,1 /hari.**

8,2%

FORMULIR SCAN ANTI PLAGIARISME

Nama : Adrian Prihananto

Alamat email : adrianprihananto@gmail.com

Fak. / Prodi : Teknik / Teknik Sipil NIM : 12.12.0073

berupa (TESIS, TUGAS AKHIR, SKRIPSI,SUMMARY, LAPORAN KERJA PRAKTEK)

dengan judul : Tinjauan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan Tarif Angkutan Umum di Kota Semarang (Studi Kasus: MPU C2 Rute Kedung Mundu - Johar)

Semarang, 30-[illegible]

Petugas, Yang Menyerahkan, Dosen Pembimbing,

Adrian P

Rudatin Ruktiningsih, ST., MT.

NB. Laporan hasil scan terlampir

untuk yang bersangkutan

8,2%

FORMULIR SCAN ANTI PLAGIARISME

Nama : HENDRA PRAMUJI

Alamat email : pramuji.hendra15@gmail.com

Fak. / Prodi : Fakultas Teknik / Teknik Sipil NIM : 12.12.0057

berupa (TESIS, TUGAS AKHIR, SKRIPSI,SUMMARY, LAPORAN KERJA PRAKTEK)

dengan judul : Tinjauan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan Tarif Angkutan Umum di Kota Semarang (Studi Kasus : MPU C2 Rute Kedung Mundu - Johar)

Semarang, 30-[illegible]

Petugas, Yang Menyerahkan, Dosen Pembimbing,

Hendra Pramuji

Rudatin Ruktiningsih, ST., MT.

NB. Laporan hasil scan terlampir

untuk yang bersangkutan