



Analisis Perbandingan Biaya Operasional Kendaraan Jalan Eksisting dan Jalur Lintas Selatan Blitar

Muhammad Miftachul Huda¹, Fauzi Aldiansyah², Achmad Dzulfiqar Alfiansyah³, Nia Dwi Puspitasari⁴

^{1,2,3,4} Universitas "Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Keywords :

Existing; Geometries;
Operating; Pavement;
Vehicles;

Kata Kunci :

Eksisting; Geometrik;
Operasional; Perkerasan;
Biaya

Article History :

Submitted : 25 Januari 2023
Accepted : 1 Februari 2023
Available Online : Juni 2023

Korespondensi Penulis :

Muhammad Miftachul
Huda

Email :

mmiftachulhuda24@gmail.com

Abstract

Vehicle operating costs are the costs required to operate the vehicle. Vehicle operating costs are affected by different road conditions, geometries, road types, driving speeds and different vehicles. Vehicle operating costs are calculated using the Pacific Consultant International (PCI) method. The purpose of this analysis is to determine the value of vehicle operating costs between the Southern Route and the Existing Route. By using the PCI method obtained vehicle operating costs on existing roads of Rp. 402,446, while the operating costs of vehicles on the South crossroad of Rp. 252.004. Based on the results of the analysis obtained the value of DS at an average speed of 40 km/h vehicle is equal to 0.92. While the value of DS when the average vehicle speed of 21.9 km/h is > 1 .

Abstrak

Biaya operasional kendaraan merupakan biaya yang diperlukan dalam mengoperasikan kendaraan. Biaya pengoperasian kendaraan dipengaruhi oleh kondisi jalan yang berbeda, geometri, tipe jalan, kecepatan berkendara dan kendaraan yang berbeda. Biaya pengoperasian kendaraan dihitung dengan menggunakan metode *Pacific Consultant International (PCI)*. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui nilai biaya operasional kendaraan antara jalan Jalur Lintas Selatan dan Eksisting. Dengan menggunakan metode PCI didapatkan biaya operasional kendaraan pada jalan eksisting sebesar Rp. 402.446, Sedangkan biaya operasional kendaraan pada jalan Jalur Lintas Selatan sebesar Rp. 252.004. Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai DS pada saat kecepatan rata-rata kendaraan 40 km/jam yaitu sebesar 0,92. Sedangkan nilai DS pada saat kecepatan rata-rata kendaraan 21,9 km/jam yaitu > 1 .

DOI :

Sitasi : Huda, M. M., Aldiansyah, F., Alfiansyah, A. D., Puspitasari, N. D.. 2023. *Analisis Perbandingan Biaya Operasional Kendaraan Jalan Eksisting dan Jalur Lintas Selatan Blitar*. Vol. 02 No. 01, hal 17-24.

1. Pendahuluan

Perkembangan transportasi di Indonesia saat ini sangat cepat. Hal ini diakibatkan oleh perkembangan teknologi dan meningkatnya taraf hidup masyarakat. Didasarkan oleh kebutuhan untuk memindahkan orang dan barang, maka perlu untuk mengatur pilihan transportasi agar proses dapat berjalan dengan aman, nyaman dan lancar serta menghemat waktu dan biaya. Seiring berkembangnya transportasi di Indonesia, dibutuhkan fasilitas jalan yang memadai untuk menunjang kebutuhan masyarakat. Sejalan dengan adanya fasilitas jalan yang memadai tentu biaya operasional kendaraan akan semakin efisien dari segi waktu dan biaya (Lestari et al., 2018).

Dalam *4 Step Model of Transportation*, salah satu tahapannya adalah menentukan rute untuk menuju titik tujuan. Pemilihan rute didasarkan pada jarak dan waktu terpendek dari titik awal ke titik tujuan (Caesariawan et al., 2015). Pada kehidupan sehari-hari, terdapat bermacam-macam pilihan rute transportasi yang digunakan untuk mengoptimalkan jarak, waktu, dan biaya yang diperlukan untuk mencapai tujuan. Ada beberapa hal saat memilih jalan yang sering menimbulkan kemacetan, yang terlihat jelas dari antrian panjang, tundaan, kebisingan dan polusi udara. Kemacetan lalu lintas tentunya menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi kendaraan, apalagi dengan tundaan yang terlalu lama sehingga memperlambat waktu tempuh kendaraan dari satu tempat ke tempat lain dengan baik serta peningkatan konsumsi bahan bakar yang berkontribusi terhadap peningkatan biaya operasional kendaraan dan juga ketidaknyamanan dalam berkendara.

Biaya operasional kendaraan adalah biaya yang timbul akibat penggunaan kendaraan tersebut. Biaya operasional kendaraan dipengaruhi oleh kondisi fisik jalan yang berbeda, geometri, tipe jalan, kecepatan berkendara dan kendaraan yang berbeda (Lestari et al., 2018). Begitu pula hal yang terjadi di jalan eksisting dan jalan lingkar selatan kota Blitar. Oleh sebab itu, dilakukan analisis untuk mengetahui perbandingan biaya operasional kendaraan yang ada di jalan eksisting dan jalur lingkar selatan Blitar. Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dihitung menggunakan metode *Pacific Consultant International (PCI)*. Metode ini didasarkan pada kecepatan pergerakan di jalan yang ditinjau. Komponen BOK dalam metode ini masih dihitung dalam satuan per seribu km. Analisis dilakukan pada jalan eksisting dan juga Jalur Lintas Selatan Blitar. Dua akses jalan tersebut sama-sama menghubungkan Kota Blitar dengan Kabupaten Malang. Dari 2 akses jalan tersebut dapat dianalisis untuk mengetahui efektifitas jalan lingkar (berdasarkan jarak (km) dan waktu perjalanan (jam)) terhadap jalan eksisting dengan menggunakan metode *Pacific Consultant International (PCI)*. Untuk memperoleh nilai satuan kilometer, diambil dari jarak lintasan (km) dan kecepatannya (km/jam). Pada kajian terdahulu tahun 2014 oleh Eko Subandriyo di *bypass* Ambarawa, kecepatan rata-rata kendaraan, baik mobil maupun bus dan truk, kecepatan rata-rata kendaraannya lebih tinggi di *bypass* dibandingkan dengan jalan eksisting. Hasil perbandingan biaya kendaraan (BOK) pengoperasian jalan lingkar Ambarawa pada jarak 7,30 km lebih hemat dibandingkan Jalan Ambarawa eksisting pada jarak 6,50 km (Subandriyo et al., 2014).

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan yaitu *Pacific Consultant International (PCI)*. Data yang dibutuhkan dalam analisis dibagi menjadi data primer dan data sekunder. Data primer meliputi data survey waktu perjalanan menggunakan akses jalan eksisting, sedangkan data sekunder meliputi survey kondisi lalu lintas pada jalan eksisting dan waktu perjalanan jika menggunakan akses Jalur Lintas Selatan.

Pada jalan eksisting, meliputi daerah Wates - Binangun - Sutojayan - Bululawang, dilakukan 2 kegiatan survey, yaitu survey waktu perjalanan dan survey kondisi lalu lintas dengan bantuan aplikasi Google Maps. Survey pada jalan eksisting dilakukan dengan cara memantau kondisi lalu lintas melalui aplikasi Google Maps pada jam sibuk dan selama 3 hari (Senin, Sabtu dan Minggu). Untuk data survey pada jalan Jalur Lintas Selatan yang meliputi daerah Ringinrejo - Tambakrejo - Sidomulyo - Bululawang mengacu pada dokumen perencanaan pembangunan jalan Jalur Lintas Selatan. Hal ini dilakukan karena jalan Jalur Lintas Selatan Blitar masih dalam proses pembangunan.

Metode *Pacific Consultant International (PCI)*

Tahap analisa biaya operasional kendaraan dilakukan menggunakan metode PCI. Untuk menghitung biaya operasional diperlukan biaya tidak tetap (*running cost*) dan biaya tetap (*fixed cost*) (Nuryati & Haq, 2014). *Pacific Consultant International* menggabungkan antara biaya tidak tetap dan biaya tetap terhadap

biaya yang dikeluarkan apabila kendaraan beroperasi. Persamaan analisis biaya operasional kendaraan menggunakan metode PCI adalah sebagai berikut :

$$BOK = BTT + BT \quad (1)$$

Dimana:

BOK = Biaya operasional kendaraan (Rp./km)

BTT = Biaya tidak tetap (Rp./km)

BT = Biaya tetap (Rp./km)

Biaya tetap (BT) terdiri dari biaya penyusutan (BPi), Biaya awak kendaraan (BK_i), asuransi dan Nilai bunga modal. Biaya tetap dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan (S). Persamaan dan tabel biaya tetap pada Tabel 1.

$$BT = BPi + BKi + Asuransi + Bunga Modal \quad (2)$$

Tabel 1. Komponen Biaya Tetap

No	Item Persamaan	Mobil Penumpang	Bus	Truk
1	Penyusutan (Penyusutan/1000 km) dari harga kendaraan	$Y = \frac{1}{2.5S + 125}$	$Y = \frac{1}{6S + 300}$	
2	Travelling Time Pengemudi dan Kondektur (jam kerja/1000 km)	Tidak ada karena pengemudi adalah pemilik kendaraan	$Y = \frac{1000}{S}$	
3	Asuransi (Asuransi/1000 km) dari harga kendaraan	$Y = \frac{38}{500S}$	$Y = \frac{60}{2571,4285 S}$	$Y = \frac{61}{1714,2857 S}$
4	Bunga Modal (Bunga Modal/1000 km) dari harga kendaraan	$Y = \frac{150}{500S}$	$Y = \frac{150}{2571,4285 S}$	$Y = \frac{150}{1714,2857 S}$

Sumber : (Lestari et al., 2018)

Biaya Tidak Tetap (BTT) terdiri dari Biaya konsumsi bahan bakar minyak (BiBBM_j), Biaya konsumsi oli (BO_i), Biaya konsumsi suku cadang (BP_i), Biaya upah tenaga pemeliharaan (BU_i), Biaya konsumsi ban (BB_i), dengan keseluruhan komponen tersebut dipengaruhi oleh kecepatan rata-rata Kendaraan (S). Berikut persamaan dan tabel untuk biaya tidak tetap pada Tabel 2.

$$BTT = BiBBMj + BOi + BPi + BUi + BBi \quad (3)$$

Tabel 2. Komponen Biaya Tidak Tetap

No	Item Persamaan	Mobil Penumpang	Bus	Truk
1	Konsumsi Bahan Bakar (liter/1000 km)	$Y = 0,05693.S^2 - 6,425593.S + 269,18567$	$Y = 0,21692.S^2 - 24,15490.S + 954,78624$	$Y = 0,21557.S^2 - 24,17699.S + 947,80862$
2	Konsumsi Oli Mesin (liter/1000 km)	$Y = 0,00037.S^2 - 0,04070.S + 22,0405$	$Y = 0,00209.S^2 - 0,24413.S + 13,29445$	$Y = 0,00186.S^2 - 0,24413.S + 12,06486$
3	Pemeliharaan (pemeliharaan/1000 km)	$Y = 0,0000064.S + 0,0005567$	$Y = 0,0000332.S + 0,0020891$	$Y = 0,0000191.S + 0,00154$
4	Konsumsi Oli Mesin (liter/1000 km)	$Y = 0,00362.S + 0,36267$	$Y = 0,02311.S + 1,97733$	$Y = 0,01511.S + 1,212$
5	Ban Kendaraan (ban/1000 km)	$Y = 0,0008848.S + 0,0045333$	$Y = 0,0012356.S + 0,0065667$	$Y = 0,0015553.S + 0,0059333$

Sumber : (Lestari et al., 2018)

Derajat Kejenuhan Ruas Jalan

Tahap analisa derajat kejenuhan dilakukan menggunakan grafik persamaan antara nilai kecepatan rata-rata kendaraan dan derajat kejenuhan. Untuk menentukan derajat kejenuhan dilakukan perhitungan kecepatan rata-rata kendaraan dan kecepatan arus bebas kendaraan pada jalan. Setelah itu, data tersebut di input kedalam grafik persamaan untuk mendapatkan nilai dari derajat kejenuhan. Semakin tinggi nilai derajat kejenuhan maka kondisi lalu lintas jalan tersebut akan semakin padat kendaraan.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis Kecepatan Kendaraan

Pada pengambilan data survey untuk mendapatkan kecepatan rata-rata kendaraan dilakukan dengan bantuan aplikasi Google Maps. Proses pengambilan data melalui aplikasi ini dilakukan selama 3 hari. Pada perhitungan ini digunakan dalam keadaan lalu lintas puncak yaitu dengan mengambil waktu tempuh terlama. Berdasarkan Tabel 1 didapatkan waktu tempuh terlama yaitu 151 menit. Dikarenakan data berdasarkan aplikasi Google Maps sudah dipengaruhi oleh volume kendaraan yang melintas di jalan tersebut, maka kecepatan rata-rata kendaraan pada jalan eksisting dapat dihitung sebagai berikut :

$$V = S / T$$

$$V = 66 / 2,516$$

$$V = 26,23 \text{ km/jam}$$

Sedangkan untuk kecepatan yang digunakan pada jalan Jalur Lintas Selatan digunakan kecepatan rencana yaitu sebesar 40 km/jam.

Analisis Kecepatan Arus Bebas Kendaraan

Kecepatan arus bebas adalah kecepatan kendaraan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan kendaraan yang tidak digunakan oleh kendaraan lain. Perhitungan kecepatan arus bebas ini digunakan untuk menentukan derajat kejenuhan pada jalan Jalur Lintas Selatan. Berdasarkan MKJI 1997 kecepatan arus bebas kendaraan dapat dihitung sebagai berikut :

$$F_{vo} = 61 \text{ km/jam}$$

$$F_{Vw} = 0 \text{ km/jam}$$

$$FFV_{sf} = 1$$

$$FFV_{cs} = 1$$

$$FV = (F_{Vo} + F_{Vw}) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs}$$

$$= (61 + 0) \times 1 \times 1$$

$$= 61 \text{ km/jam}$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai kecepatan arus bebas kendaraan yaitu 61 km/jam.

Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Jalan Eksisting dan Jalur Lintas Selatan Blitar

Biaya operasional kendaraan dihitung berdasarkan perhitungan PCI, meliputi biaya tidak tetap (*running cost*) dan biaya tetap (*fixed cost*). Kedua biaya tersebut ditambahkan guna mendapatkan total biaya pengoperasian kendaraan yang diperlukan. Harga komponen biaya diperoleh dari halaman internet yang sebelumnya disesuaikan dengan kondisi lapangan melalui survey langsung dengan mengajukan pertanyaan terkait komponen tersebut kepada pengendara kendaraan. Daftar harga komponen biaya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Daftar Harga Komponen Biaya

No	Komponen	Tipe/Merk	Harga Satuan	Satuan
1	Mobil Terlaris di Indonesia	Avanza	233.100.000	Rp/unit
2	BBM RON 90	Pertamina	10.000	Rp/liter
3	Ban Mobil Ring 14	Accelera	500.000	Rp/ban
4	Oli 5W-30	Shell Helix HX8	87.500	Rp/liter
5	Suku Cadang	Hasil survey	200.000	Rp/unit
6	Montir	Hasil survey	8.500	Rp/jam

Contoh perhitungan biaya tidak tetap jalan eksisting :

- Pemakaian Bahan Bakar
$$Y = 0,05693 S^2 - 6,425593 S + 269,18567$$
$$= 0,05693 (26,23)^2 - 6,425593 (26,23) + 269,18567$$
$$= 139,802 \text{ liter}/1000 \text{ km}$$
- Pemakaian Oli
$$Y = 0,00037 S^2 - 0,04070 S + 22,0405$$
$$= 0,00037 (26,23)^2 - 0,04070 (26,23) + 22,0405$$
$$= 1,391 \text{ liter}/1000 \text{ km}$$
- Pemakaian Ban
$$Y = 0,0008848 S + 0,004533$$
$$= 0,0008848 (26,23) + 0,004533$$
$$= 0,019 \text{ ban}/1000 \text{ km}$$
- Biaya Suku Cadang
$$Y = 0,0000064 S + 0,0005567$$
$$= 0,0000064 (26,23) + 0,0005567$$
$$= 0,001 / 1000 \text{ km}$$
- Biaya Montir
$$Y = 0,00362 S + 0,36267$$
$$= 0,00362 (26,23) + 0,36267$$
$$= 0,458 \text{ jam}/1000 \text{ km}$$

Contoh perhitungan biaya tetap jalan eksisting :

- Biaya Penyusutan Kendaraan
$$Y = 1 / (2,5 S + 125)$$
$$= 1 / (2,5 (26,23) + 125)$$
$$= 0,005 / 1000 \text{ km}$$
- Biaya Asuransi
$$Y = 38 / 500 S$$
$$= 38 / 500 (26,23)$$
$$= 0,003 / 1000 \text{ km}$$
- Biaya Bunga Modal
$$Y = 150 / 500 S$$
$$= 150 / 500 (26,23)$$
$$= 0,011 / 1000 \text{ km}$$

Contoh perhitungan harga satuan per km:

- Harga Pemakaian BBM
$$Y = \frac{139,802 \times 10000}{1000}$$
$$= \text{Rp } 1.398,021$$
- Harga Pemakaian Oli
$$Y = \frac{1,391 \times 87500}{1000}$$
$$= \text{Rp } 121,715$$
- Harga Pemakaian Ban
$$Y = \frac{0,019 \times 500000}{1000}$$
$$= \text{Rp. } 9,338$$

- Harga Suku Cadang Kendaraan

$$Y = \frac{0,001 \times 200000}{1000} = \text{Rp } 0,145$$

- Harga Jasa Montir

$$Y = \frac{0,458 \times 8500}{1000} = \text{Rp } 3,890$$

- Harga Penyusutan Kendaraan

$$Y = \frac{0,005 \times 233100000}{1000} = \text{Rp } 1.223,140$$

- Harga Asuransi Kendaraan

$$Y = \frac{0,003 \times 233100000}{1000} = \text{Rp } 675,395$$

- Harga Bunga Modal Kendaraan

$$Y = \frac{0,011 \times 233100000}{1000} = \text{Rp } 2.666,031$$

Contoh perhitungan biaya operasional kendaraan untuk total panjang eksisting dengan metode *Pasific Consultant International* :

$$\begin{aligned} \text{BOK} &= (\text{BTT} + \text{BT}) \times \text{jarak total jalur eksisting} \\ &= ((1.398,021 + 121,715 + 9,338 + 0,145 + 3,890) + (1.223,140 + 675,395 + 2.666,031)) \times 66 \\ &= 6.097 \times 66 \\ &= \text{Rp } 402.446,56 \end{aligned}$$

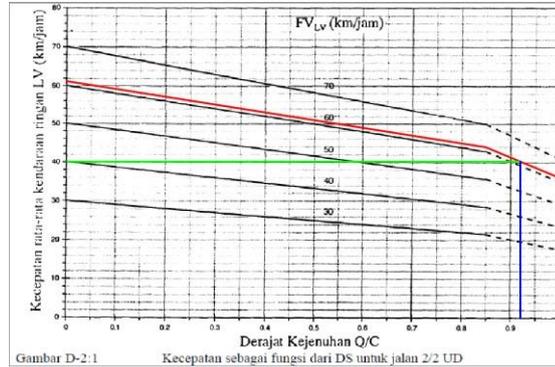
Tabel 4. Rekapitulasi Nilai Biaya Operasional Kendaraan

No	Rute Jalan	Panjang (km)	Kecepatan Kendaraan (km/jam)	Nilai BOK per km (Rp)
1	Eksisting	66	26,23	6.097
2	Jalur Lintas Selatan Blitar	57,48	40	4.384

Berdasarkan Tabel 4 maka diperoleh total biaya operasional kendaraan pada jalan eksisting sebesar Rp. 402.446, Sedangkan total biaya operasional kendaraan pada jalan Jalur Lintas Selatan sebesar Rp. 252.004.

Penentuan Derajat Kejenuhan

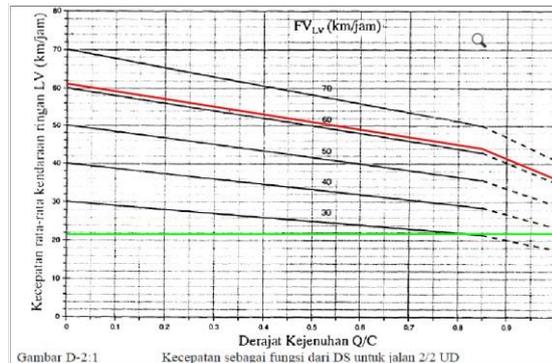
Penentuan derajat kejenuhan ditentukan menggunakan grafik hubungan derajat kejenuhan dan kecepatan. Berdasarkan hasil perhitungan kecepatan arus bebas kendaraan dan kecepatan rata-rata kendaraan dapat dilakukan penentuan derajat kejenuhan pada ruas jalan Jalur Lintas Selatan.



Gambar 1. Grafik Hubungan DS dengan Vrata-rata 40 km/jam

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Berdasarkan Gambar 1 dapat ditentukan nilai derajat kejenuhan pada saat kecepatan rata-rata kendaraan 40 km/jam yaitu sebesar 0,92. Sebagai perbandingan digunakan kecepatan rata-rata kendaraan sebesar 21,9 km/jam yang dalam kecepatan ini nilai total biaya operasional kendaraan pada jalan eksisting dan Jalur Lintas Selatan adalah sama.



Gambar 2. Grafik DS dengan Vrata-rata 21,9 km/jam

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Berdasarkan Gambar 2 dapat ditentukan nilai derajat kejenuhan pada saat kecepatan rata-rata kendaraan 21,9 km/jam yaitu > 1 . Nilai Derajat Kejenuhan (DS) tidak dapat ditentukan secara pasti dikarenakan grafik hubungan antara DS dan kecepatan rata-rata hanya dapat mengakomodir hingga nilai DS = 1, sehingga dengan menggunakan pendekatan hubungan nilai DS dan kecepatan rata-rata, Jalan Lintas Selatan juga memiliki kinerja yang lebih baik daripada jalan eksisting.

4. Simpulan

Biaya operasional kendaraan yang dianalisa dengan menggunakan metode PCI, menghasilkan nilai BOK yang lebih rendah dibandingkan dengan jalan eksisting. Kemudian berdasarkan pendekatan hubungan nilai DS dan kecepatan rata-rata, jalan Jalur Lintas Selatan memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan jalan eksisting apabila ditinjau dari nilai DS untuk menghasilkan nilai BOK yang setara.

5. Daftar Pustaka

- Caesariawan, I., Rizky, D. N., Sipil, J. T., Teknik, F., Diponegoro, U., Kendaraan, B. O., & Rute, P. (2015). Pengaruh Nilai Waktu Pada Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Mobil Penumpang Dalam Pemilihan Rute Jalan Eksisting dan Jalan Lingkar Ambarawa. *Wahana Teknik Sipil*, 20(1), 24–32.
- Lestari, A. T., Hasanuddin, A., & Kriswardhana, W. (2018). Hubungan antara Kerusakan Jalan dan Biaya Operasional Kendaraan Pada Jalan Kolektor Perkotaan Jember. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Lingkungan*, 2(1), 57–66. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JRSL/article/view/7583>

Nuryati, S., & Haq, S. (2014). Analisis Biaya Kendaraan di Wilayah Tangerang Dengan Metode Pacific Consultant International. *Jurnal Teknik*, 3(2), 61-66.

Pemerintah Indonesia. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Kementerian PUPR.

Subandriyo, E., Marpaung, R. R., Ismiyati, I., & Kusharjoko, W. (2014). Analisis Perbandingan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Jalan Lingkar Ambarawa dan Jalan Eksisting. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 3(4), 356-366.

Daftar Pustaka dari Situs Internet (Web Site):

Data Harga Mobil Avanza, data diperoleh melalui situs internet:

<https://www.toyotasurabaya.id/portfolio/all-new-avanza/>. Diunduh pada tanggal 10 November 2022

Data Harga BBM Pertalite Jawa Timur, data diperoleh melalui situs internet:

<https://mypertamina.id/fuels-harga>. Diunduh pada tanggal 10 November 2022

Data Harga Ban Mobil, data diperoleh melalui situs internet:

<https://www.tokopedia.com/tokovelgbandung/ban-mobil-avanza-xenia-ukuran-185-70-r14-accelera-type-eco-plush?extParam=ivf%3Dfalse%26src%3Dsearch>. Diunduh pada tanggal 10 November 2022

Data Harga Oli Mobil, data diperoleh melalui situs internet:

<https://www.tokopedia.com/kharismaautopart/oli-mesin-mobil-oli-shell-helix-hx8-5w-30-4liter-asli-1pc?extParam=ivf%3Dfalse%26src%3Dsearch>. Diunduh pada tanggal 10 November 2022