

# ANALISA KEBUTUHAN TRANSPORTASI PUBLIK BECA MOTOR DI PUSAT KOTA PADANGSIDIMPUAN

**Erwin Syah Lubis**

*Dosen Jurusan Teknik Sipil*

*Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan*

*erwin.ugn@gmail.com*

## ABSTRAK

*Setiap kota di seluruh Indonesia mempunyai masalah transportasi yang beda-beda, mulai dari masalah sederhana di kota kecil sampai masalah yang kompleks di ibukota propinsi dan ibukota negara. Kota Padangsidimpuan yang merupakan bagian kota kecil mempunyai masalah transportasi yang masih tergolong sederhana yaitu masalah moda transportasi umum.*

*Maksud dan tujuan makalah ini adalah untuk mendapatkan berapa jumlah kebutuhan beca motor yang seharusnya beroperasi di kota Padangsidimpuan. Metoda yang digunakan analisis bangkitan kategori, analisis regresi dan metoda deskriptif dalam pembahasannya. Dalam kasus ini respondennya adalah keluarga ekonomi rendah yang tidak mempunyai kendaraan pribadi, dan penumpang beca motor dibagi pada beberapa kelurahan di kawasan pusat kota.*

*Hasil perhitungan kuantitas beca motor pada kassu ini menurut bangkitan kategori adalah 1.229 unit, analisis regresi adalah 663 unit. Fakta yang diperoleh pada kasus ini menunjukkan bahwa diperlukan banyak variabel data kategori untuk dapat menunjukkan jumlah yang ideal, sedangkan faktor persentasi penyediaan angkutan umum resmi suatu kawasan dan faktor jumlah penduduk yang tidak mempunyai kendaraan pribadi merupakan faktor yang sangat menentukan dalam analisis regresi.*

*Kesimpulan makalah ini adalah perlunya data kategori tambahan yang lebih tepat dalam analisis perhitungan kuantitas beca motor di kota Padangsidimpuan, serta perlunya penelitian yang lebih mendetil sehingga didapatkan hasil yang lebih baik dan bisa menjadi solusi dan dapat diaktualisasikan.*

*Kata Kunci : Moda Transportasi, Analisis Bangkitan Kategori, Pemilihan Moda*

## 1. Pendahuluan

Pertambahan penduduk perkotaan di Indonesia dari tahun 1990 sampai dengan tahun 2000 adalah sekitar 4,3% per tahun, hal ini terjadi akibat urbanisasi yang tinggi. Searah dengan pertambahan penduduk perkotaan tersebut menyebabkan kebutuhan transportasi angkutan umum bertambah kira-kira 7,9 % per tahun dan diperkirakan meningkat hingga 10 %.<sup>1</sup>

Permasalahan transportasi di Indonesia sudah mulai memprihatinkan, khususnya di beberapa kota besar seperti Jakarta, Surabaya, Bandung, Bekasi, Medan, Tangerang, Depok, Semarang, Palembang, Makassar, Tangerang Selatan dan Batam. Pada tahun 2010 kota tersebut

yang berpenduduk mulai dari 1.153.000 – 9.989.550 jiwa<sup>2</sup> dan dapat dipastikan mempunyai permasalahan transportasi yang tidak dapat dihindari.

Setiap kota di seluruh Indonesia mempunyai masalah transportasi yang berbeda-beda, mulai dari masalah sederhana di kota kecil sampai masalah yang kompleks di ibukota propinsi dan ibukota negara. Moda transportasi merupakan salah satu komponen dari system transportasi yang harus ada bersamaan dengan komponen lainnya yaitu tata guna lahan dan lalu lintas.<sup>3,4</sup>

Moda transportasi umum perkotaan pada umumnya di Indonesia adalah bus, mini bus, mobil kecil, bemo, becak, sepeda motor dan sepeda. Seluruh moda tersebut biasanya beroperasi di kota besar seperti Kota Jakarta, Surabaya, Bandung, Medan, Makassar, Semarang dan kota besar lainnya. Selain kota besar tersebut mayoritas moda transportasi umum menggunakan mobil kecil, bemo, becak, sepeda motor. Masa sekarang kota kecil dan menengah sangat menjamur di seluruh Indonesia dikarenakan hasil pemekaran yang sedang trend dalam pembangunan nasional untuk mewujudkan pembangunan yang merata.

## 2. Tinjauan Moda Transportasi di Kota Padangsidimpuan

Kota Padangsidimpuan terbentuk berawal dari suatu persinggahan menuju kota lain sekitar daerah Tapanuli, dengan sendirinya merupakan pertumbuhan dan pengembangan jalur transportasi ini ada jaringan transportasi telah ada atau telah tersedia. Padangsidimpuan juga merupakan jalur lintas barat sumatera. Kota ini mempunyai jaringan jalan negara sepanjang 24,21 kilometer, jalan propinsi sepanjang 6,80 kilometer dan jalan kabupaten / kota sepanjang 351,60 kilometer.<sup>5</sup>

Moda transportasi umum yang beroperasi di kota Padangsidimpuan adalah angkutan kota (mobil kecil) dan beca motor. Masyarakat kota Padangsidimpuan banyak menggunakan moda transportasi umum beca motor dibandingkan dengan angkutan kota, hal ini disebabkan oleh sistem pelayanan beca motor hampir sama dengan moda angkutan taksi, dan dapat dikatakan angkutan semi pribadi dimana angkutan ini melayani “door to door” dan mengangkut hanya pengguna yang sedang memesan. Sedangkan angkutan kota mempunyai keterbatasan disebabkan mempunyai *trayek* dan *route* tertentu.

Angkutan umum yang beroperasi di kawasan perkotaan kota Padangsidimpuan berawal dari pedati kemudian tersingkir muncul sado/bendi terus berubah lagi sado/bendi tersingkir muncul beca dayung penumpang yang kemudian pada awal tahun 70-an terjadi pelarangan operasi beca dayung yang digantikan oleh beca motor,<sup>6</sup> sedangkan beca dayung berubah fungsi dari pengangkutan penumpang menjadi pengangkutan barang. Hingga sekarang beca motor tetap eksis tetapi bertambah mobil angkutan kota.

Jumlah transportasi umum beca motor dapat diperkirakan persentasenya dengan melihat langsung di kota Padangsidimpuan, jumlah beca motor lebih tinggi persentasenya (dalam memenuhi masyarakat) dari pada angkutan kota. Hal ini dapat dianalisa secara pendekatan dari kondisi yang ada di pusat kota dan depan gang sepanjang jalan arteri kota Padangsidimpuan terdapat titik-titik pangkalan (*pool*) beca motor yang digunakan untuk menunggu penumpang, ditambah lagi beca motor yang sedang beroperasi. Keadaan ini mengakibatkan timbulnya permasalahan transportasi terhadap kota.

### 3. Tujuan

Pada studi ini difokuskan pada analisis estimasi jumlah kebutuhan beca motor yang seharusnya beroperasi di kota Padangsidimpuan, berdasarkan analisa bangkitan kategori rumah tangga yang tidak memiliki kendaraan pribadi, dan regresi berdasarkan persentasi layanan mobil kecil angkutan umum.

### 4. Tinjauan Literatur

#### 4.1. Moda transportasi umum

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Pasal 1 dan Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 Pasal 1 menyebutkan bahwa kendaraan bermotor umum adalah setiap kendaraan bermotor yang disediakan untuk dipergunakan oleh umum dengan dipungut bayaran. Undang – undang tersebut juga menyebutkan bahwa angkutan adalah pemindahan orang / barang dari satu tempat ke tempat yang lain dengan menggunakan kendaraan. Jenis pengangkutannya dilakukan oleh kendaraan bermotor, menggunakan sepeda motor, mobil penumpang, mobil bus, dan kendaraan umum.<sup>7</sup>

Penggunaan dan cara pengoperasiannya angkutan umum adalah angkutan yang dimiliki dan dioperasikan oleh operator yang digunakan oleh umum dengan persyaratan umum. Sistem pemakaian umum terbagi dua macam<sup>8</sup> yaitu :

- i. Sistem Sewa yaitu kendaraan dapat dioperasikan baik oleh operator maupun penyewa. Dalam hal ini tidak ada rute maupun jadwal tertentu yang harus diikuti oleh pemakai, system ini disebut dengan *demand responsive system*, karena penggunaannya tergantung pada adanya permintaan.
- ii. Sistem penggunaan bersama yaitu kendaraan dioperasikan oleh operator dengan rute dan jadwal tertentu, system ini disebut system transit.

Pada system ini terbagi lagi menjadi dua jenis, yaitu :

- a. Paratransit, yaitu tidak ada jadwal yang pasti dan kendaraan dapat berhenti (menaikkan/menurunkan penumpang) disepanjang rutenya, contoh : taksi, beca motor, beca dayung, delman dan sebagainya.
- b. Massa Transit, yaitu mempunyai jadwal dan tempat pemberhentian yang pasti, contoh : bis kota dan kereta api.

Sedangkan moda transportasi berdasarkan tipe penggunaannya,<sup>9</sup> yaitu :

Tabel 4.1 Jenis dan moda transportasi kota menurut karakteristik dan tipe penggunaannya

KARAKTERISTIK	TIPE PENGGUNAAN (PERUNTUKAN)		
	PERIBADI	DISEWAKAN	UMUM
Sebutan	Kendaraan Pribadi	Para Transit	Mass Transit
Tipe Moda (bentuk kenderaannya)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mobil</li><li>• Motor</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Taksi</li><li>• Mobil Sewa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bus, Trolley Bus, Mobil</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sepeda</li> <li>• Jalan Kaki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dial-a-Ride</li> <li>• Ojek</li> <li>• Becak</li> <li>• Jitney</li> <li>• Dokar/Bendi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penumpang Kecil/Mikrolet, Angkot</li> <li>• Kereta Api</li> <li>• Kenderaan Bawah Tanah</li> <li>• Kapal Sungai</li> </ul>
Tersedia Untuk Penyedia Jasa	Pemilik	Umum	Umum
Penentuan Rute	Pemilik	Operator	Operator
Penentu Jadwal	Bebas / Fleksibel	Bebas / Fleksibel	Tetap (trayek)
Karcis	Bebas / Fleksibel	Bebas / Fleksibel	Tetap (terjadwal)
	-	Negosiasi	Tetap (Tarif)
Daerah Operasi (prasarana yang digunakan)	Jalan raya, dan tempat parkir.	Jalan raya dan terminal kecil.	Jalan raya, rel, jalan bawah tanah, terminal besar, stasiun dan pelabuhan
Kerapatan Daerah	Rendah, sedang, rapat	Rendah, sedang, rapat	Padat
Konfigurasi / Penentuan Rute	Bebas memencar	Bebas memencar	Orientasi ke CBD
Waktu	Off peak / peak hours / setiap waktu	Setiap waktu	Peak hours (waktu sibuk)
Tujuan Perjalanan	Rekreasi, belanja, bisnis, sekolah	Bisnis, belanja, keperluan khusus lainnya	Bisnis, Sekolah

Sumber : Fidel Miro, 1997

#### 4.2. Analisa Bangkitan Kategori

Kota merupakan domisili sekumpulan orang yang melakukan kegiatan dimana kegiatan tersebut untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Kegiatan ini sangat beragam dan berpindah-pindah, seperti mencari nafkah, berangkat ke sekolah, mengunjungi kerabat dan sebagainya, semua itu mempunyai jarak tertentu yang harus ditempuh, sehingga untuk melakukan kegiatan itu memerlukan transportasi dan terjadilah pergerakan penduduk kota.<sup>10 11</sup>

Kebutuhan akan transportasi dari suatu zona ke zona lain, mewujudkan suatu *Trip Generation*, yang merupakan fungsi dari suatu tata guna lahan<sup>3</sup> terdiri dari bangkitan dan tarikan pergerakan dari suatu zona yang disebabkan oleh variabel demografis dan sosio-ekonomis dari zona dimaksud.

Metoda analisa kategori dikembangkan pertama kali pada The Puget Sound Transportation Study pada tahun 1964, dan telah diperbaiki dan sering digunakan. Model ini sering digunakan untuk

mendapatkan bangkitan lalulintas untuk daerah pemukiman tetapi dapat juga dipakai untuk aplikasi lainya seperti untuk menentukan jumlah kebutuhan moda transportasi. Konsep dasarnya sederhana dimana variable yang sama digunakan dalam analisa kategori adalah (1) Ukuran keluarga /jumlah orang, (2) Pemilikan kenderaan pribadi dan (3) Pendapatan keluarga.

Tabel 4.2 Data tingkat bangkitan lalulintas <sup>3</sup>

Tingkat pemilikan kenderaan	Tingkat pendapatan		
	rendah	menengah	Tinggi
Tidak ada kenderaan (0)	3,4 <sup>a</sup>	3,7 <sup>a</sup>	3,8 <sup>a</sup>
	4,9 <sup>b</sup>	5,0 <sup>b</sup>	5,1 <sup>b</sup>
Satu Kenderaan (1)	5,2 <sup>a</sup>	7,3 <sup>a</sup>	8,0 <sup>a</sup>
	6,9 <sup>b</sup>	8,3 <sup>b</sup>	10,2 <sup>b</sup>
Dua atau lebih kenderaan (2+)	5,8 <sup>a</sup>	8,1 <sup>a</sup>	10,0 <sup>a</sup>
	7,2 <sup>b</sup>	1,8 <sup>b</sup>	12,9 <sup>b</sup>

Keterangan :

- Tingkatan ukuran rumah tangga 1 – 3 pekerja
- Tingkatan ukuran rumah tangga 4 + pekerja

Sumber : *John Black, 1981*

### 4.3. Penentuan Jumlah Armada Beca Motor

Penentuan dan perencanaan julah armada beca motor dilakukan menggunakan analisa regresi linier berganda, dengan menggunakan variable data penghasilan rata rata penduduk kota, jumlah penduduk, radius wilayah terbangun perkotaan dan persentasi layanan angkutan umum missal, dengan menggunakan rumus sebagai berikut <sup>12</sup> :

$$T = ax_1 + bx_2 + cx_3 + dx_4 + k$$

Dimana :  
 a, b, c, d = koefisien masing-masing variabel  
 x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, x<sub>3</sub>, x<sub>4</sub> = variabel data  
 T = jumlah beca motor  
 K = konstanta

### 4.4. Pemilihan Moda

Model ini adalah model pemilihan disket yang paling mudah dan sering digunakan. Model logit-biner digunakan untuk pemilihan moda yang terdiri dari dua alternatif moda saja, dalam hal ini ada dua jenis yang sering digunakan yaitu model logit-biner-selisih dan model logit-biner-nisbah yang dapat diselesaikan dengan menggunakan metoda penaksiran regresi-linier. Parameter yang paling sering digunakan menjadi variable adalah waktu perjalanan dan biaya perjalanan.<sup>1</sup>

$$P_1 = \frac{1}{1 + \exp(\alpha + \beta(C_2 - C_1))}$$

Dimana :  $P_1$  = Proporsi pemilihan moda 1  
 $\alpha$  dan  $\beta$  = Hasil kalibrasi data dari regresi-linier  
 $C_1$  dan  $C_2$  = impedansi yang diketahui nilainya dari setiap moda

## 5. Metodologi

### 5.1. Analisa Bangkitan Lalul Lintas

Data hasil angket tertutup yang telah disebarakan ditabulasikan dan selanjutnya dan diolah berdasarkan table bangkitan kategori dan dihitung sehingga menjadi hasil jumlah bangkitan disetiap zona (kecamatan Padangsidimpuan Utara dan Selatan).

### 5.2. Analisa Penentuan Jumlah Armada Beca Motor

Data hasil data sekunder dari instansi terkait, survey langsung (wawancara penumpang beca motor dan mobil kecil angkutan kota) ditabulasikan yang selanjutnya menjadi data variabel bebas dan tidak bebas regresi linier berganda, setelah itu dilakukan proses penentuan koefisien variabel bebas dan nilai konstantanya. Seanjutnya disusun satu persamaan dengan menggunakan koefisien dan konstanta tersebut, yang akhirnya menjdi rumus penentuan / perencanaan / taksiran jumlah armada yang dibutuhkan di kota Padangsidimpuan (kecamatan Padangsidimpuan Utara dan Selatan).

### 5.3. Analisa Pemilihan Moda

Data hasil survey langsung (wawancara penumpang beca motor dan mobil kecil angkutan kota) ditabulasikan berdasarkan kategori data waktu tempuh, waktu menunggu dan ongkos/ biaya. Selanjutnya di hitung impedansi masing masing kategori, selanjutnya ditabulasikan untuk diolah dengan menggunakan regresi linier sederhana, sehingga dari table tersebut didapatkan koefisien dan konstanta regresi. Selanjutnya nilai tersebut dimasukkan ke dalam rumus pemilihan moda, sehingga menjadi rumus untuk dianalisa dengan memberikan selisih impedansinya.

## 6. Hasil dan Pembahasan

### 6.1. Analisa Bangkitan Lalul Lintas

Tabel 6.1.1. Data Responden di Padangsidimpuan Utara dengan Tingkat Pergerakan

Ukuran Rumah Tangga	Penghasilan		
	Rendah	Menengah	Tinggi
1 – 3 Pekerja	13.(3,4)	9.(3,7)	15.(3,8)
4 + Pekerja	0.(4,9)	0.(5,0)	3.(5,1)

*Sumber : Data Penelitian, 2007*

Jumlah pergerakan / kebutuhan angkutan beca motor per rumah tangga di kecamatan Padangsidimpuan Utara adalah  $(13 \times 3,4) + (9 \times 3,7) + (15 \times 3,9) + (0 \times 4,9) + (0 \times 5,0) + (3 \times 5,1) = 149,8$  Pergerakan, Jadi kebutuhan pada kecamatan ini 150 perjalan / 150 beca motor untuk 40 rt.

Tabel 6.1.2. Data Responden di Padangsidimpuan Selatan dengan Tingkat Pergerakan

Ukuran Rumah Tangga	Penghasilan		
	Rendah	Menengah	Tinggi
1 – 3 Pekerja	11.(3,4)	17.(3,7)	28.(3,8)
4 + Pekerja	0.(4,9)	0.(5,0)	4.(5,1)

Sumber : Data Penelitian, 2007

Jumlah pergerakan / kebutuhan angkutan beca motor per rumah tangga di kecamatan Padangsidimpuan Selatan adalah  $(11 \times 3,4) + (17 \times 3,7) + (28 \times 3,9) + (0 \times 4,9) + (0 \times 5,0) + (4 \times 5,1) = 227,1$  Pergerakan, Jadi kebutuhan pada kecamatan ini 227,1 perjalan / 228 beca motor untuk 60 rt.

Hasil dari kedua zona tersebut (kawasan perkotaan kota Padangsidimpuan) rumah tangga yang tidak mempunyai kendaraan (harus memilih angkutan transportasi umum) membutuhkan beca motor untuk moda perjalanan di kawasan kota sebanyak  $150 + 228 = 378$  pergerakan / beca motor.

## 6.2. Analisa Penentuan Jumlah Armada Becu Motor

$$Jum\_Bt = 0.024X_1 + 0.511X_2 + 4.906X_3 - 42.123X_4 - 15.500$$

$$Jum\_Bt = 2650,57 \text{ atau } 2.651, \text{ maka } 2.651 \times 25\% = 662,75 \text{ atau } 663 \text{ beca motor}$$

Dari data tabel 6.4.1.1 jumlah rumah tangga miskin kita dapat hitung berapa jumlah beca motor yang diperlukan daerah BWK I kawasan perkotaan Padangsidimpuan, dimana datanya :

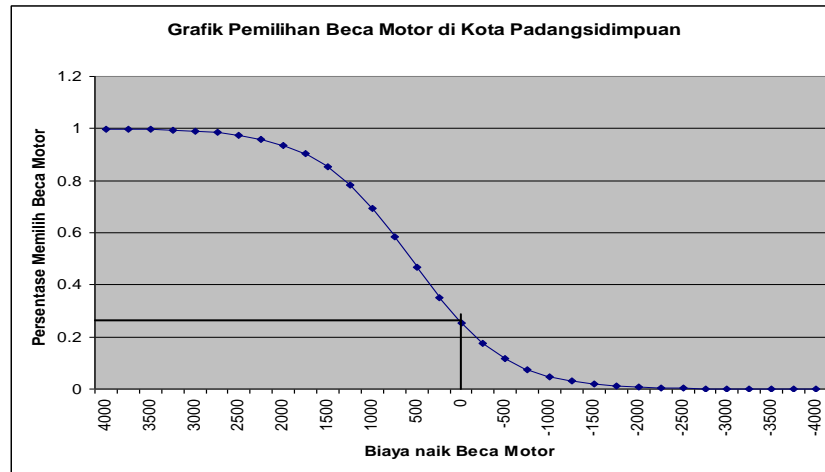
- Penghasilan rata-rata = Rp. 300.000,-
- Jumlah rumah tangga = 5.191 jiwa
- Radius wilayah = 2,0 km
- Persentase Angkot =  $0.084 = 8,4 \%$

## 6.3. Analisa Pemilihan Moda

Rumus defenitif awal disempurnakan dan menjadi sebagai model pemilihan moda :

$$P_{Botor} = \frac{1}{1 + \exp[1.08224 + \{(-0.00188)(C_{Angkot} - C_{Botor})\}]}$$

Jika rumus tersebut dimasukkan selisih impedansi  $\Delta C$  atau  $(C_{\text{angkot}} - C_{\text{betor}})$  maka  $(P_1)$  dapat kita analisis, sebagai contoh diberikan selisih impedansi lebih murah 50 satuan uang ( -50 ) sampai lebih mahal 50 satuan uang (+50), maka grafiknya seperti ini :



Gambar 6.3 Grafik Pemilihan Moda Beca Motor / Angkutan Kota di Kota Padangsidempuan  
*Sumber : Data Penelitian, 2007*

## 6.4. Pembahasan

### 6.4.1. Analisa Bangkitan Lalul Lintas

Hasil analisa bangkitan kategori dikaitkan dengan data jumlah penduduk miskin di kota Padangsidempuan, maka dapat dihitung berapa besar bangkitan perjalanan yang dilakukan penduduk miskin.

Tabel 6.4.1.1. Jumlah Penduduk Miskin Kota Padangsidempuan

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Miskin
1	Psp Tenggara	1941
2	Psp Selatan	3282
3	Psp Batunadua	1551
4	Psp Utara	1909
5	Psp Hutaimbaru	1622
Jumlah		10.305

*Sumber : BPS Kota Padangsidempuan, 2007*

Kecamatan Padangsidempuan Utara dengan penduduk miskin 478 rt, maka jumlah beva mesin yang dibutuhkan adalah 449 beca motor, dan Kecamatan Padangsidempuan Selatan dengan penduduk miskin 821 rt, maka jumlah beca mesin yang dibutuhkan adalah 780 beca motor, sehingga menjadi 1.229 beca motor, sedangkan data dari Asosiasi Beca Mesin ada 2.465 armada, yaitu :



Tabel 6.4.1.2. Jumlah perusahaan Beca Motor Kota Padangsidimpuan

No	Assosiasi	Platfom (unit)
1	PBM Sejahtera	<b>300</b>
2	PBM Bintang Mas	<b>100</b>
3	PBM Adu Nasib	<b>680</b>
4	PBM Abadi	<b>695</b>
5	PBM Harapan	<b>250</b>
6	PBM Rajawali	<b>110</b>
7	PBM Karya Bersama	<b>210</b>
8	PBM Rastra	<b>120</b>
		<b>2.465</b>

*Sumber : Dinas Perhubungan Kota Padangsidimpuan, 2007*

#### 6.4.2. Analisa Penentuan Jumlah Armada Beca Motor

Hasil dari hitungan Bangkitan Lalulintas berdasarkan kategori pusat kota Padangsidimpuan membutuhkan 1.229 armada, tetapi taksiran dari rumus dengan data sekunder armada yang dibutuhkan di dua kecamatan tersebut sebanyak 2.651. Angka kedua cara tersebut sangat berbeda itu dikarenakan perhitungan secara bangkitan lebih mendetil karena menggunakan kategori sedangkan dengan cara regresi menghasilkan jawaban makro tidak mendetil.

#### 6.4.3. Analisa Pemilihan Moda

Grafik hasil perhitungan tersebut menggambarkan bahwa, Jika selisih biaya yang diakibatkan oleh kedua moda (beca motor dan angkutan kota) sama maka 25 % orang akan memilih beca motor dan 75 % memilih angkutan kota ; Jika Rp. 2.500 lebih mahal biaya beca motor maka 100 % orang memilih angkutan kota dan 0 % memilih beca motor ; Jika Rp. 1.000 lebih murah biaya beca motor maka 69 % orang memilih beca motor sedangkan 31% memilih angkutan kota. Tetapi kenyataannya pemilihan terhadap beca motor masih lebih tinggi, ini diperkirakan layanan yang lebih dari beca motor.

### 7. Kesimpulan

Angkutan umum beca motor perlu ditinjau kembali dengan perhitungan yang lebih akurat, sehingga jumlah armadanya sesuai kebutuhan dan tidak menimbulkan masalah terhadap kota terutama lalulintas. Diperlukannya keberpihakan pemerintah kota untuk membuat transportasi massal yang nyaman, cepat, dan murah seperti di kota lain, ini dimaksudkan untuk mengalihkan pemilihan moda penduduk kota dari beca motor, sehingga beca motor bisa ditekan jumlahnya secara tidak langsung.

### Referensi

1. Ofyar Z. Tamim, *Perencanaan, Pemodelan, & Rekayasa Transportasi : Teori, Contoh Soal, dan Aplikasi*, ISBN 978-979-1344-22-7, ITB, Bandung (2008).
2. [www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1267](http://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1267)
3. John Black, *Urban Transport Planning : Theory And Practice*, ISBN 0-85664-782-9, Croom Helm, London (1981)
4. Fidel Miro, *Pengantar Sistem Transportasi*, ISBN 978-979-099-311-2, Erlangga, Jakarta (2012)
5. Badan Pusat Statistik Padangsidempuan, *Padangsidempuan Dalam Angka 2013*, ISSN 0215.3548, BPS PSP, Padangsidempuan (2013)
6. [Akhirmh.blogspot.com/2012/01/sejarah-becak-vespa-padang-sidempuan.html](http://Akhirmh.blogspot.com/2012/01/sejarah-becak-vespa-padang-sidempuan.html)
7. \_\_\_\_\_, *Undang Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 : tentang Lalu Lintas dan Angkutan jalan & Peraturan Pemerintah RepublikIndonesia Nomor 55 Tahun 2012 : tentang Kenderaan*, Kesindo Utama, Surabaya (2012).
8. V. R. Vuchic, *Urban Public Transportation Systems and Technology*, Prentice - Hall Inc, New Jersey (1981).
9. Fidel Miro, *Sistem Transportasi Kota : Teori dan Konsep Dasar*, Erlangga, Jakarta (1997)
10. Atmodirono, *Perencanaan Transport*, Departemen Planologi ITB, ITB, Bandung (1974)
11. Edward K. Morlok, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Erlangga, Jakarta (1978)
12. Suwardjoko P. Warpani, *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, ISBN 979-9299-66-7, ITB, Bandung (2002)