



## Modul 3b

# Angkutan Bus Cepat

**Transportasi Berkelanjutan:  
Panduan Bagi Pembuat Kebijakan di Kota-kota Berkembang.**



Deutsche Gesellschaft für  
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

## Garis Besar Buku Panduan

Transportasi Berkelanjutan: Panduan Bagi Pembuat Kebijakan di Kota-kota Berkembang

### Apakah Isi Buku Panduan ini?

*Buku panduan* mengenai Transportasi Perkotaan menunjukkan bagian-bagian utama dari kerangka kerja kebijakan transportasi berkelanjutan untuk kota berkembang. *Buku panduan* ini terdiri dari 20 modul.

### Untuk Siapa Buku Panduan ini?

*Buku panduan* ditujukan bagi para pembuat kebijakan di kota-kota berkembang dan para pemberi saran. Sasaran pembaca tercermin di dalam isi buku panduan yang memberikan perangkat kebijakan yang sesuai untuk diterapkan di kota-kota berkembang.

### Bagaimana Buku Panduan ini dapat digunakan?

*Buku panduan* ini dapat digunakan dalam beberapa cara. Buku panduan ini harus disimpan di satu tempat, dan modul-modul berbeda disediakan bagi para staf yang terlibat dalam transportasi perkotaan. *Buku panduan* ini dapat diadaptasi dengan mudah agar sesuai bagi pelatihan formal atau dapat digunakan sebagai panduan untuk mengembangkan kurikulum atau program pelatihan lain dalam bidang transportasi perkotaan: cara-cara yang ditempuh oleh GTZ.

### Apa saja keistimewaan utamanya?

Keistimewaan utama *buku panduan* ini meliputi:

- Orientasi praktis, yang terfokus pada praktek-praktek perencanaan dan regulasi, dan, apabila memungkinkan, keberhasilan pelaksanaan di kota-kota berkembang.
- Kontributor-kontributor adalah para ahli di bidangnya.
- Tata desain berwarna yang menarik dan mudah dibaca.
- Bahasa nonteknis (sebisa mungkin), dengan penjelasan bagi istilah-istilah teknis.
- Diperbaharui melalui internet.

### Bagaimana cara mendapatkannya?

Silahkan kunjungi situs [www.sutp-asia.org](http://www.sutp-asia.org) atau [www.gtz.de/transport](http://www.gtz.de/transport) untuk mendapatkan informasi rinci mengenai cara pemesanannya. *Buku panduan* ini tidak diperjualbelikan. Hanya dikenakan biaya untuk ongkos percetakan dan distribusi.

### Komentar atau saran?

Kami terbuka atas setiap komentar atau saran mengenai aspek apapun dalam *Buku Panduan* melalui e-mail ke [sutp@sutp.org](mailto:sutp@sutp.org), atau surat kepada:

Manfred Breithaupt  
GTZ, Division 44  
Postfach 5180  
65726 Eschborn  
Germany

## Modul-modul dan Para Kontributor

Garis Besar Buku Panduan dan Isu-isu yang mengarah pada Transportasi Perkotaan

### Orientasi Institusional dan Kebijakan

- 1a. *Peran Transportasi dalam Kebijakan Pembangunan Perkotaan* (Enrique Peñasola)
- 1b. *Lembaga-lembaga Transportasi Perkotaan* (Richard Meakin)
- 1c. *Partisipasi Sektor Swasta dalam Pengadaan Infrastruktur Transportasi* (Christopher Zegras, MIT)
- 1d. *Instrumen-instrumen Ekonomis* (Manfred Breithaupt, GTZ)
- 1e. *Membangun Kesadaran Publik Mengenai Transportasi Perkotaan Berkelanjutan* (Karl Fjellstrom, GTZ)

### Rencana Penggunaan Lahan dan Manajemen Perkotaan

- 2a. *Rencana Penggunaan Lahan dan Transportasi Perkotaan* (Rudolf Petersen, Wuppertal Institute)
- 2b. *Manajemen Mobilitas* (Todd Litman, VTPI)

### Berkendara, Berjalan Kaki, dan Bersepeda

- 3a. *Opsi Angkutan Massal* (Llyod Wright, ITDP; Karl Fjellstrom, GTZ)
- 3b. *Angkutan Bus Cepat / Bus Rapid Transit* (Llyod Wright, ITDP)
- 3c. *Regulasi dan Perencanaan Bus* (Richard Meakin)
- 3d. *Pelestarian dan Perluasan Peranan Transportasi Kendaraan Tak-bermotor* (Walter Hook, ITDP)

### Kendaraan dan Bahan Bakar

- 4a. *Bahan Bakar Yang Lebih Murni dan Teknologi Kendaraan* (Michael Walsh; Reinhard Kolke, Umweltbundesamt – UBA)
- 4b. *Inspeksi & Pemeliharaan dan Penyesuaian Jalan* (Richard Kolke, UBA)
- 4c. *Kendaraan Roda Dua dan Roda Tiga* (Jitendra Shah, Bank Dunia; N.V. Iyer, Bajaj Auto)
- 4d. *Kendaraan Berbahan Bakar Gas* (MVV InnoTec)

### Dampak Lingkungan dan Kesehatan

- 5a. *Manajemen Kualitas Udara* (Dietrich Schwela, Organisasi Kesehatan Sedunia)
- 5b. *Keamanan Jalan Perkotaan* (Jacqueline Lacroix, DVR; David Silcock, GRSP)
- 5c. *Kebisingan dan Penanggulangannya* (Civic Exchange Hong Kong, GTZ; UBA)

### Sumber-sumber

6. *Sumber-sumber Bagi Para Pembuat Kebijakan* (GTZ)

### Modul-modul dan Sumber-sumber Berikutnya

Modul-modul selanjutnya diantisipasi dalam bidang *Pelatihan Pengemudi; Pembiayaan Transportasi Perkotaan; Penetapan Standar; Perencanaan Partisipan*. Sumber-sumber tambahan sedang dalam pengembangan dan sebuah CD Foto Transportasi Perkotaan (GTZ 2002) sekarang sudah tersedia.

# Modul 3b

## Angkutan Bus Cepat

Temuan-temuan, interpretasi, dan kesimpulan yang dikemukakan di dalam dokumen ini adalah berdasarkan informasi yang didapat oleh GTZ dan para konsultan, mitra, dan kontributor dari sumber yang terpercaya. Namun GTZ tidak menjamin akurasi dan kelengkapan informasi di dalam dokumen ini, dan tidak bertanggung jawab atas adanya kesalahan-kesalahan, pengurangan atau penghilangan dalam penggunaannya.

### Pengantar

Institute for Transportation and Development Policy (Lembaga Transportasi dan Pengembangan Kebijakan / ITDP) adalah sebuah organisasi nonpemerintah internasional yang ditujukan untuk mempromosikan opsi-opsi transportasi yang berkelanjutan secara lingkungan, ekonomi, dan sosial. Program *Bus Rapid Transit* (Angkutan Bus Cepat / BRT) ITDP memberikan bantuan kepada kota-kota daerah, organisasi-organisasi nonpemerintah, dan para *stakeholder* untuk merealisasikan sistem BRT yang benar-benar dapat dilaksanakan. ITDP membantu menyediakan sumber-sumber teknis dan informatif yang memungkinkan kota-kota daerah mengembangkan BRT.

Wright memimpin aktivitas ITDP Amerika Latin. Dia juga memimpin Program *Bus Rapid Transit* Internasional dari organisasi itu. Dia juga bekerja pada International Institute for Energy Conversion, US Environmental Protection Agency, US Agency for International Development, dan Perhimpunan Bangsa-bangsa untuk bidang transportasi dan lingkungan. Sebelumnya dia juga adalah anggota US-Asia Environmental Partnership di Bangkok, Thailand. Wright saat ini sedang mengambil program Phd dalam bidang Perencanaan Transportasi Kota (*urban Transport Planning*) di Universitas College, London. Dia juga memegang gelar MSc dalam bidang Pengujian Lingkungan (*Environmental Assessment*) dari Sekolah Tinggi Ekonomi London, gelar MBA dari Universitas Georgetown, dan gelar BSc dalam bidang Teknik dari Universitas Washington.

### Pengarang:

Lloyd Wright (Institute for Transportation and Development Policy)

### Editor:

Deutsche Gesellschaft  
für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH  
P.O. Box 51 80  
65726 Eschborn, Germany  
<http://www.gtz.de>

Divisi 44, Lingkungan dan Infrastruktur  
Proyek Sektor "Advis Kebijakan Transportasi"

### Penanggung Jawab

Bundesministerium für wirtschaftliche  
Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)  
Friedrich-Ebert-Allee 40  
53113 Bonn, Germany  
<http://www.bmz.de>

### Manajer:

Manfred Breithaupt

### Dewan Editor:

Manfred Breithaupt, Stefan Opitz,  
Jan Schwaab

### Foto Sampul:

Lloyd Wright  
Quito, Ecuador, 2002

This module is part of GTZ's Sustainable Urban Transport Sourcebook for Policy-makers in Developing Cities, June 2003. The sourcebook has 20 modules and can be obtained from GTZ through email to [transport@gtz.de](mailto:transport@gtz.de). This translation has been carried out by **Miftahuljannah S. from Lingua Diversity (LiD)**. GTZ cannot be responsible for this translation or for any errors, omissions or losses which emerge from its use.

Alih bahasa dikerjakan oleh **Miftahuljannah S. dari Lingua Diversity (LiD)**.

GTZ tidak bertanggung jawab atas alih bahasa tersebut atau adanya kesalahan, pengurangan, atau penghilangan dalam penggunaannya.

### Percetakan:

TZ Verlagsgesellschaft mbH  
Braunschweig 19, 64380 Roßdorf, Germany

Eschborn 200

<b>1. Pendahuluan</b>	<b>1</b>	<b>2.6 Perencanaan Tahap VI: Integrasi Moda</b>	<b>32</b>
<b>2. Perencanaan BRT</b>	<b>3</b>	Perencanaan integrasi moda	32
<b>2.1 Perencanaan Tahap I: Analisis Pendahuluan</b>	<b>4</b>	Manajemen Permintaan perjalanan	35
Latar belakang dan analisis keadaan	4	Integrasi dengan perencanaan Penggunaan lahan	35
Analisis <i>stakeholder</i>	4	<b>2.7. Perencanaan Tahap VII: Perencanaan untuk Implementasi</b>	<b>35</b>
Studi tempat asal / tujuan	5	Perencanaan pembiayaan	35
Sekilas studi tentang opsi-opsi angkutan massal	5	Perencanaan kepegawaian	38
<b>2.2 Perencanaan Tahap II: Struktur Sistem BRT</b>	<b>6</b>	Perencanaan kontrak bagi sistem	38
Pernyataan visi	6	Perencanaan konstruksi dan implementasi	39
Dampak yang diharapkan	6	Perencanaan sistem pemeliharaan	39
Isu-isu regulasi dan hukum	8	Perencanaan pemantauan dan evaluasi	39
Struktur administratif dan bisnis	9	<b>3. Sumber-sumber BRT</b>	<b>40</b>
Struktur tarif	9	Latar belakang informasi mengenai BRT	40
Analisis biaya	10	Proyek-proyek kota	40
<b>2.3. Perencanaan Tahap III: Komunikasi, Layanan Pelanggan, dan Pemasaran</b>	<b>12</b>		
Proses partisipasi publik	13		
Komunikasi dan jangkauan dengan operator transportasi yang ada	13		
Rencana edukasi publik	14		
Rencana layanan pelanggan	14		
Rencana Pengamanan	15		
Rencana pemasaran	16		
<b>2.4. Perencanaan Tahap IV: Rekayasa dan Desain</b>	<b>16</b>		
Lokasi koridor	17		
Opsi-opsi rute	18		
Rekayasa jalan raya	19		
Desain stasiun dan terminal	22		
Desain pul bus	24		
Desain dan perencanaan lanskap	25		
<b>2.5. Perencanaan Tahap V: Teknologi dan Alat</b>	<b>25</b>		
Sistem penarikan ongkos dan verifikasi ongkos	26		
Perencanaan pusat kontrol	27		
Sistem transportasi pintar	28		
Teknologi bus	29		
Estetika	31		
Desain interior bus	31		
Proses Pengadaan Alat	32		

## 1. Pendahuluan

Alat transportasi bus di kebanyakan belahan dunia saat ini tidaklah mendorong besarnya keinginan baik pelanggan. Pelayanan bus sering kali tidak dapat diandalkan, tidak nyaman, dan berbahaya. Sebaliknya, para pembuat rencana transportasi dan pejabat publik terkadang malah berbalik pada alternatif angkutan umum seperti kereta Metro. Namun ada suatu alternatif antara layanan untuk orang tidak berada dan beban kota yang tinggi. *Bus Rapid Transit* (Angkutan Bus Cepat / BRT) bisa memberikan layanan angkutan berkualitas tinggi seperti Metro dengan besar biaya hanya sebagian dari biaya pilihan-pilihan lainnya (Gambar 1).

Asal mula *Bus Rapid Transit* dapat ditelusuri kembali dari para perencana dan pejabat Amerika Latin yang berusaha mencari sebuah solusi dengan biaya yang efektif bagi dilema transportasi kota. Pertumbuhan pusat-pusat kota Amerika Latin yang cepat sejak tahun 1970-an memberi tekanan yang tinggi bagi penyedia layanan transportasi kota. Menghadapi tingginya pertumbuhan populasi penduduk yang bergantung pada transportasi umum dan karena terbatasnya sumber-sumber dana, para perencana kota Amerika Latin merasa ditantang untuk menciptakan suatu paradigma transportasi baru. Satu jawaban yang cerdas adalah *Bus Rapid Transit*, sistem metro darat yang memanfaatkan jalur-jalur bus eksklusif. Para pengembang sistem BRT Amerika Latin dengan

cerdik mengamati bahwa tujuan akhirnya adalah untuk memindahkan manusia dengan cepat, efisien dan murah, dan bukanlah memindahkan kendaraannya.

Saat ini, konsep BRT ini semakin meningkat pemanfaatannya di kota-kota sebagai solusi angkutan yang murah. Karena munculnya percobaan-percobaan baru dalam BRT, pembaharuan dalam BRT ini terus berkembang. Secara umum, BRT adalah angkutan berorientasi pelanggan yang berkualitas tinggi, yang memberikan mobilitas perkotaan yang cepat, nyaman, dan murah. BRT juga dikenal dengan nama lain di berbagai tempat, termasuk Sistem Bus Berkapasitas Tinggi, Sistem Bus Berkualitas Tinggi, Bus-Metro, Sistem Bus Ekspres, dan Sistem *busway*. Sistem BRT menggabungkan kebanyakan aspek berkualitas tinggi dari sistem metro bawah tanah yang untungnya tidak mahal. Oleh karena itu, sistem BRT juga dikenal sebagai sistem “metro darat.”

Ciri-ciri utama sistem BRT meliputi:

- Jalur bus terpisah
- Naik dan turun kendaraan yang cepat
- Stasiun dan terminal yang bersih, aman, dan nyaman
- Penarikan ongkos sebelum berangkat yang efisien
- Penandaan yang jelas dan mudah dikenali, dan tampilan informasi yang serta merta (*real time*)

### Sistem BRT di seluruh dunia, dan perbandingan kunci sistem BRT

Untuk survei tentang *Bus Rapid Transit* di seluruh dunia, dan perbandingan antara BRT terhadap sistem-sistem angkutan massal lain, berdasarkan parameter-parameter antara lain biaya, kecepatan, kapasitas penumpang, pengentasan kemiskinan, dampak lingkungan dan lainnya, silahkan lihat modul 3a: *Mass Transit options*.



**Gambar 1**

*Bus Rapid Transit memberikan layanan angkutan berkualitas metro yang canggih dengan biaya yang dapat dijangkau bahkan oleh kota-kota berkembang.*

Foto sumbangan dari Advanced Public Transport Systems

- Prioritisasi angkutan di persimpangan
- Integrasi moda di stasiun dan terminal
- Teknologi bus yang bersih
- Identitas pemasaran yang canggih
- Layanan pelanggan yang sangat baik

Di Amerika Latin, sistem BRT sudah diadakan dengan biaya yang relatif murah: US\$ 1 juta hingga US\$5,3 juta per kilometer. Ini sebanding dengan biaya antara US\$65 dan \$207 juta per kilometer untuk sistem metro bawah tanah. Selain itu, begitu dibangun, sistem BRT biasanya benar-benar mandiri secara finansial, dengan ongkos sering kali di bawah US\$0.50 di Amerika Latin. Sistem seperti itu juga menyediakan kapasitas penumpang yang biasanya lebih besar daripada sistem *light rail* (kereta dalam kota yang berkapasitas kecil) dan sebanding dengan sistem kereta dalam kota. Dengan jalur ekspres dan sistem jalur lintasan, lebih dari 35.000 penumpang mengalir per jam per arah tujuan telah tercapai di kota-kota seperti Sao Paulo, Brazil dan Bogotá, Colombia.

Dengan kecenderungan saat ini, masa depan transportasi umum semakin diragukan. Kendaraan pribadi memenangkan pertarungan pembagian moda. Bila pendapatan bertambah, di negara-negara berkembang kendaraan pribadi semakin banyak digunakan, sedangkan rit transportasi umum menurun hampir secara keseluruhan. Laporan *Mobility 2001* (Mobilitas 2001) dari World Business Council for Sustainable Development (Dewan Bisnis Dunia untuk Pembangunan Berkelanjutan) ([www.sustainablemobility.org](http://www.sustainablemobility.org)) mengindikasikan bahwa sistem angkutan umum di kota-kota besar utama di dunia biasanya hilang antara 0,3% - 1,2% setiap tahunnya (Tabel 1).

BRT adalah jawaban transportasi umum bagi penyusutan ini, dengan upaya untuk menyediakan layanan yang kompetitif dengan mobil pribadi.

Dengan dikenalkannya sistem BRT TransMilenio di Bogotá, Colombia, rit angkutan umum meningkat dari 67% hingga 68% jika sistem hanya membuka 2 dari 22 jalur yang direncanakan. Peningkatan ini terjadi selama satu tahun pertama operasi sistem tersebut, dari Januari hingga Desember 2001. Sistem BRT Curitiba juga mengalami peningkatan yang serupa saat pertama kali dibuka, dan mampu meningkatkan rit 2,36% setahun selama dua dekade, cukup untuk menjaga pembagian moda angkutan umum saat setiap kota lain di Brazil sedang mengalami penyusutan yang signifikan.

---

*“Kemauan politik tidak diragukan lagi merupakan unsur yang terpenting”*

---

Alasan hilangnya transportasi umum tidaklah sulit untuk dipahami (Gambar 2). Layanan angkutan yang buruk baik di negara maju maupun berkembang mendorong konsumen pada pilihan kendaraan pribadi. Daya tarik mobil pribadi dan motor adalah dalam hal performansi dan citranya. Pengguna transportasi umum biasanya mengemukakan alasan-alasan berikut mengenai pengalihannya ke kendaraan pribadi:

1. Ketidaknyamanan dalam hal lokasi stasiun dan frekuensi layanan
2. Takut akan kejahatan di stasiun dan di dalam bus
3. Kurangnya keamanan dalam hal kemampuan pengemudi dan kelaikan jalan bus-bus
4. Layanan jauh lebih lambat dibandingkan dengan kendaraan pribadi, khususnya saat bus-bus sering berhenti
5. Padatnya kendaraan membuat perjalanan menjadi tidak nyaman.
6. Transportasi publik bisa menjadi relatif mahal untuk sebagian rumah tangga di negara-negara berkembang.

**Tabel 1: Perubahan rit transportasi publik rata-rata setiap hari terhadap waktu, pada beberapa kota (termasuk bus, rel, dan *paratransit*)**

World Business Council for Sustainable Development, 2001

Kota	Tahun Sebelumnya				Tahun Berikutnya			
	Tahun	Populasi (juta)	Rit Transportasi Publik / Hari	Persentase dari Seluruh Rit	Tahun	Populasi (Juta)	Rit Transportasi Publik / hari	Persentase dari Seluruh Rit
Meksiko	1984	17,0	0,9	<b>80</b>	1994	22,0	1,2	<b>72</b>
Moskow	1990	8,6	2,8	<b>87</b>	1997	8,6	2,8	<b>83</b>
Santiago	1977	4,1	1,0	<b>70</b>	1991	5,5	0,9	<b>56</b>
Sao Paulo	1977	10,3	1,0	<b>46</b>	1997	16,8	0,6	<b>33</b>
Seoul	1970	5,5		<b>67</b>	1992	11,0	1,5	<b>61</b>
Shanghai	1986	13,0	0,4	<b>24</b>	1995	15,6	0,3	<b>15</b>
Warsawa	1987	1,6	1,3	<b>80</b>	1998	1,6	1,2	<b>53</b>

7. Kurangnya struktur sistem yang terorganisasi serta kurangnya peta-peta dan informasi yang menyertainya membuat sistem tersebut menjadi sulit untuk digunakan; dan
8. Status layanan angkutan umum yang rendah.

BRT berusaha menangani tiap-tiap defisiensi ini dengan cara menyediakan pilihan angkutan yang cepat, berkualitas tinggi, aman, dan terjamin. Gambar 3 memperlihatkan pemandangan Bogotá, Kolumbia, sebelum dan sesudah pembangunan sistem TransMilenio.



**Gambar 2**  
*Transportasi publik di banyak negara berkembang bermakna kekerasan dan bahaya.*  
Lloyd Wright

## 2. Perencanaan untuk BRT

Bila diukur dari segi keuntungan secara ekonomis, lingkungan, dan sosial, sejarah BRT memberikan keadaan yang tidak dapat disangkal lagi bagi kebanyakan kota untuk mempertimbangkannya sebagai suatu prioritas angkutan. Namun sebagai konsep baru, masih tetap ada beberapa kendala yang mencegah lebih luasnya penyebaran BRT. Secara khusus kendala-kendala ini meliputi:

- Kemauan politik
- Informasi
- Kemampuan institusional
- Kemampuan teknis
- Pembiayaan (*financing*)
- Keterbatasan geografis / fisik

Kemauan politik adalah unsur terpenting dalam pembuatan BRT ini. Menghadapi hambatan dari komunitas-komunitas khusus dan keengganan akan perubahan sering kali merupakan rintangan yang tidak dapat diatasi bagi para wali kota dan pejabat lainnya. Namun, bagi pejabat-pejabat publik yang telah berkomitmen dengan BRT ini, penghargaan politik bisa menjadi sesuatu yang besar. Para pemimpin politik di kota-kota

**Gambar 3**  
*Sistem BRT TransMilenio berperan penting dalam mengubah Bogotá menjadi kota yang lebih laik hidup.*

Lloyd Wright



seperti Curitiba dan Bogotá yang berada di balik sistem BRT ini telah meninggalkan warisan yang terus berlangsung bagi kota-kota mereka, dan dalam prosesnya, para pejabat ini diberikan penghargaan berupa popularitas dan keberhasilan yang tinggi.

Walaupun ada kemauan politik, masih ada halangan-halangan lain yang perlu diatasi. Modul perencanaan BRT ini menggambarkan banyak informasi untuk membantu membangun kemampuan institusional dan teknis, dan juga sekilas tentang pilihan-pilihan pembiayaannya. Modul ini memberikan gambaran mengenai struktur dan isi perencanaan BRT. Sementara elemen-elemen perencanaan ini telah digali dari beberapa rencana BRT yang ada, perlu diketahui bahwa praktek-praktek perencanaan sangat bervariasi berdasarkan lokasi dan keadaannya. Sehingga, perencanaan BRT yang nyata pada beberapa kota berkembang mungkin memerlukan beberapa elemen lain yang tidak terdapat di dalam buku panduan ini.

---

*“Proses perencanaan BRT yang terarah secara logis dapat dicapai dalam waktu 12 hingga 18 bulan”*

---

Walaupun demikian, pembagian dokumen perencanaan BRT dari kota-kota lain benar-benar memberikan kesempatan untuk mengurangi biaya perencanaan secara besar. Penggambaran elemen-elemen perencanaan BRT dapat membantu menurunkan biaya konsultasi awal dan kemudian memungkinkan kota-kota untuk menitikberatkan pada upaya-upaya dan memberikan dana pada daerah-daerah target yang membutuhkan. Juga diharapkan agar pola perencanaan akan membantu mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk berpindah dari fase konseptual menuju pelaksanaan. Proses perencanaan BRT yang terarah secara logis dapat dicapai dalam waktu 12 hingga 18 bulan.

Tahap-tahap perencanaan berikut ini digambarkan dalam urutan kronologis secara kasar. Namun, perlu dicatat bahwa ada interaksi yang signifikan antara tahap-tahap yang berbeda, dan bahwa beberapa aktivitas harus dilakukan secara simultan. Misalnya, data biaya dari keputusan pemilihan teknologi akan mempengaruhi analisis finansial, dan keputusan pemilihan rute akan mempengaruhi pilihan desain *busway*.

## **2.1 Perencanaan Tahap I: Analisis Pendahuluan**

Sebelum pengembangan formal dari rencana *Bus Rapid Transit*, tim perencana memerlukan sejumlah informasi dasar untuk mendapat basis

yang baik bagi pembuatan keputusan. Pada kebanyakan kasus, bagian dari informasi seperti itu telah tersedia dari analisis sebelumnya dan proses perencanaan. Berikut ini adalah sebuah gambaran jenis informasi perencanaan pendahuluan yang akan memperkuat pengembangan perencanaan BRT:

### **1. Latar belakang dan gambaran situasi:**

- Populasi, densitas populasi
- Pembagian moda transportasi saat ini
- Biaya transportasi dan tarif
- Kondisi lingkungan

### **2. Analisis stakeholder:**

- Operator transportasi yang ada, serta asosiasi operator dan pengemudi (formal dan informal)
- Pelanggan (termasuk pengguna angkutan saat ini, pemilik mobil, pengguna transportasi bukan kendaraan bermotor, pejalan kaki, orang-orang berpendapatan rendah, orang cacat, orang-orang tua)
  - Departemen angkutan kota daerah
  - Departemen lingkungan kota daerah
  - Departemen pengembangan kota daerah
  - Kebijakan lalu lintas dan angkutan
  - Lembaga-lembaga nasional yang relevan
  - Organisasi-organisasi nonpemerintah
  - Organisasi-organisasi berbasis komunitas

### **3. Studi tempat asal / tujuan**

### **4. Sekilas studi tentang pilihan angkutan massal**

- Status quo
- *Light rail*
- Kereta dalam kota (*Urban rail*)
- Angkutan bus cepat
- Metro bawah tanah

### **Latar belakang dan analisis situasi**

Latar belakang dan analisis situasi akan membantu mencirikan situasi yang ada, yang akan membantu memberikan garis batas dari poin-poin data untuk perbandingan selanjutnya dengan sistem yang baru. Latar belakang dan analisis situasional juga akan membantu menyoroti bagian-bagian yang dititikberatkan, seperti pengurangan zat pencemar udara pada daerah-daerah tertentu. Lagi pula, analisis ini juga dapat membantu mengidentifikasi bagian-bagian kota yang potensial, misalnya kawasan yang berkembang cepat yang akan memberikan keuntungan dari pengembangan berorientasi angkutan ini.

### **Analisis stakeholder**

Periode perencanaan pendahuluan juga merupakan suatu kesempatan untuk mulai mengidentifikasi kelompok-kelompok dan organisasi-organisasi kunci yang harus dilibatkan di dalam perencanaan dan pengembangan layanan angkutan yang ditingkatkan Badan-badan, departemen, dan para pejabat politik tertentu semuanya akan memiliki berbagai opini dan kepentingan sehubungan dengan pengembangan sistem angkutan baru ini.

Organisasi-organisasi nonpemerintah dan organisasi berbasis komunitas merupakan sumber daya yang penting untuk menarik proses partisipasi publik di kemudian hari.

#### Studi tempat asal / tujuan

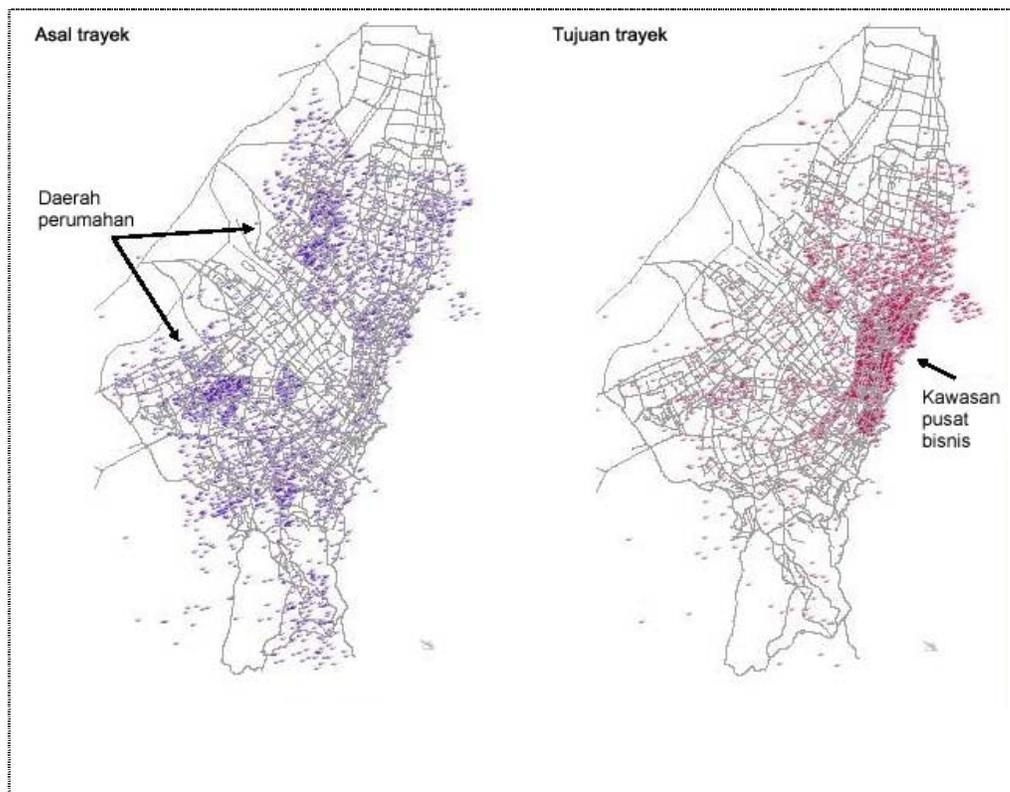
Studi tempat asal dan tujuan (O/D) yang baik adalah basis dasar dari aktivitas perencanaan transportasi apapun. Studi ini akan memberikan gambaran pola transportasi di seluruh kota. Studi O/D ini secara ideal tidak hanya mengidentifikasi trayek geografis, namun juga mencatatkan waktu tempuh perjalanan, dan pada beberapa kasus membedakan antara tujuan perjalanan (pergantian kerja, studi, belanja, dll). Koridor angkutan akan diidentifikasi dari studi O/D ini dan akan ditentukan lokasi layanan *feeder* (jalur penerus yang melayani trayek dengan permintaan yang lebih kecil, biasanya melalui jalan-jalan yang lebih ke pinggir kota atau menuju perumahan, dsb). Gambar 4 menunjukkan gambaran grafis dari data yang dikumpulkan selama studi O/D di Bogotá, Kolumbia.

Tentu saja, pola-pola trayek yang sudah ada bukanlah satu-satunya faktor yang menentukan dalam pembuatan keputusan BRT. Lokasi layanan angkutan mungkin digerakkan oleh permintaan dan penawaran. Kota-kota daerah bisa menempatkan koridor angkutan di lokasi-lokasi yang akan mendorong pengembangan berorientasi angkutan.

#### Sekilas studi tentang pilihan angkutan massal

Tahap akhir dari proses perencanaan pendahuluan sering kali, walaupun tidak selalu, merupakan studi umum tentang pilihan teknologi angkutan (BRT, *light rail*, kereta dalam kota, metro, dll). Modul sebelumnya (Modul 3a: *Opsi-opsi Angkutan Massal*) membahas beberapa pertimbangan dan kesetimbangan (*trade-off*) antara tiap-tiap pilihan ini. Namun, sebuah kota juga dapat memilih untuk menunda keputusan mengenai teknologi hingga pada prosesnya nanti. Pemilihan teknologi angkutan haruslah berdasarkan berbagai pertimbangan dimana performansi dan biaya merupakan hal yang terpenting. Persyaratan ini secara ideal didapat dari analisis obyektif mengenai situasi yang ada dan yang diperkirakan.

Namun, sering kali sebuah teknologi dipilih sebelum analisis mendasar diselesaikan dan lebih banyak hanya didasarkan pada alasan pribadi atau kebijakan industri daripada menyesuaikan antara kebutuhan pelanggan dan bentuk kota. Analisis keadaan dan studi O/D adalah titik awal yang penting yang harus mendorong kebanyakan keputusan makro dan mikro pada layanan angkutan baru apapun. Sebuah tim perencana bisa menyelesaikan tahap lainnya di dalam proses tersebut (tahap perencanaan II, III, dan elemen-elemen rute pada tahap IV) sebelum menentukan sebuah teknologi tertentu.



**Gambar 4**  
Ilustrasi hasil studi asal-tujuan di Bogotá, Kolumbia

## 2.2. Tahap Perencanaan II: Struktur Sistem BRT

Tahap kedua proses perencanaan adalah berusaha membangun visi dan struktur organisasi dari sistem yang direncanakan. Pada tahap ini kemungkinan finansial awal dari sistem tersebut diuji melalui analisis biaya dan pendapatan. Berikut ini adalah garis besar isi dari tahap perencanaan yang memungkinkan, yaitu:

1. **Pernyataan visi**
2. **Rencana kerja dan jangka waktu pengerjaan**
3. **Dampak yang diharapkan**
  - Ekonomis – dampak terhadap mobilitas, efisiensi ekonomi, pekerjaan yang meningkat
  - Lingkungan – kualitas udara (polutan lokal, regional, dan global), pencemaran air, pencemaran tanah, kebisingan
  - Sosial – akses ke layanan publik, isu-isu ekuitas kesamaan (*equity*)
  - Struktur kota – perubahan struktural kota, dampak penggunaan lahan (*land-use*)
4. **Isu-isu regulasi dan legal**
5. **Struktur administratif dan bisnis:**
  - Desain sistem sektor publik dan kendali mutu
  - Operator sektor privat dan konsesi
6. **Struktur tarif**
  - Operasi bebas subsidi vs. dukungan pemerintah
  - Pilihan distribusi pendapatan
  - Tarif sama (*flat*) vs. ongkos berdasarkan jarak
7. **Analisis biaya**
  - Perencanaan
  - Infrastruktur
  - Operasi

### Pernyataan visi

Pernyataan visi adalah pengumuman politis yang memberikan wawasan yang luas mengenai tujuan umum dari sistem yang diusulkan. Pernyataan ini memberikan arahan dan mandat yang penting bagi tim perencana, dan juga dapat digunakan untuk menstimulasi kepentingan dan penerimaan konsep dengan publik umum. Pernyataan visi tidaklah harus benar-benar terinci namun cukup menggambarkan bentuk, ambisi, dan kualitas proyek yang dimaksud.

### Rencana kerja dan Jangka waktu pengerjaan

Begitu visi telah ditentukan untuk sistem tersebut, akan diperlukan rencana kerja dan jangka waktu pengerjaan yang terinci mengenai bagaimana mencapai visi tersebut. Dengan cara menjalani setiap tahap dalam proses tersebut, pejabat kota dan publik akan memiliki ide yang lebih baik

mengenai proyek tersebut dan aktivitas yang diperlukan untuk mewujudkannya. Biasanya, kota-kota meremehkan banyaknya waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan desain BRT yang lengkap. Sebagaimana telah disebutkan sebelumnya, sebuah rencana BRT secara logis dapat diselesaikan dalam waktu 12 hingga 18 bulan. Tentu saja, durasi sebenarnya dari proses perencanaan ini akan sangat bergantung pada kompleksitas proyek dan juga pada kondisi lokal lainnya.

---

*“Berbagi rencana kerja dan jangka waktu pengerjaan dengan para politisi, pers, dan publik akan membantu menjamin bahwa semua pihak memiliki harapan perkembangan yang realistis terhadap proyek itu”*

---

Penyelesaian rencana kerja dan jangka waktu pengerjaan akan membantu menjamin bahwa elemen-elemen penting seperti komunikasi dan pendidikan publik bukanlah secara tidak sengaja ditinggalkan. Berbagi rencana kerja dan jangka waktu pengerjaan dengan para politisi, pers, dan publik juga akan membantu menjamin bahwa semua pihak memiliki pengharapan akan perkembangan yang realistis terhadap proyek itu.

Namun, bagaimanapun baiknya orang membuat rencana, hal-hal yang tidak terduga juga akan berperan dalam modifikasi yang diperlukan. Sehingga, rencana kerja dan jangka waktu pengerjaan haruslah diulas balik dan direvisi dari waktu ke waktu selama proses perencanaan tersebut. Gambar 5 menunjukkan sebuah contoh dari jangka waktu pengerjaan sebuah sistem BRT.

### Dampak yang diharapkan

Analisis dampak sering kali merupakan mandat secara hukum dalam hal pengukuran akibat secara ekonomis, lingkungan, dan sosial yang diharapkan dari proyek tersebut. Bentuk Pengujian Dampak Lingkungan (*Environmental Impact Assessment / EIA*) biasanya telah dikenal baik, namun pada prakteknya, pengujian seperti itu di beberapa negara masih berada dalam tahap awal. Proyek transportasi umum biasanya membawa pengaruh lingkungan yang positif melalui berkurangnya penggunaan kendaraan pribadi dan akibat emisi yang terkait dengannya. Namun demikian, proses pembangunan dapat menyebabkan dampak lingkungan yang tingkatnya haruslah dikurangi sebesar mungkin.

BRT mengurangi emisi udara yang berkaitan dengan transportasi dalam beberapa hal. Tabel 2 membahas tentang mekanisme pengurangan emisi

Aktivitas	Proyek Pendahuluan	Bulan 1 - 3	Bulan 4 - 6	Bulan 7 - 9	Bulan 10 - 12	Bulan 13 - 15	Bulan 16 - 18
<b>1. Analisis Perencanaan pendahuluan</b>							
1.1 Latar belakang dan analisis situasi	■						
1.2 Analisis stakeholder	■						
1.3 Studi Asal / Tujuan		■					
1.4 Sekilas mengenai pilihan angkutan massal							
<b>2. Struktur sistem ABC</b>							
2.1 Pernyataan visi		■					
2.2 Rencana kerja dan jangka waktu pengerjaan		■		■		■	
2.3 Isu-isu regulasi dan legal		■					
2.4 Struktur administratif dan bisnis		■	■		■		
2.5 Struktur tarif			■				
2.6 Analisis biaya			■				
<b>3. Komunikasi, Layanan Pelanggan, dan Pemasaran</b>							
3.1 Proses partisipasi publik			■				
3.2 Jangkauan dengan operator transportasi yang sudah ada			■	■	■	■	■
3.3 Rencana edukasi publik		■			■		■
3.4 Rencana layanan pelanggan			■				
3.5 Rencana Keamanan				■			
3.6 Rencana pemasaran			■				
<b>4. Rekayasa dan desain</b>							
4.1 Lokasi koridor			■				
4.2 Pilihan-pilihan rute				■			
4.3 Rekayasa jalan				■	■		
4.4 Desain stasiun dan terminal				■	■		
4.5 Desain depot bus					■		
4.6 Desain dan rencana lansekap					■		
<b>5. Teknologi dan perangkat</b>							
5.1 Penarikan ongkos dan sisatem verifikasi ongkos					■		
5.2 Rencana kontrol pusat					■		
5.3 Sistem transportasi pintar					■		
5.4 Teknologi bus				■	■		
5.5 Estetika					■		
5.6 Desain interior bus					■		
5.7 Proses pengadaan perangkat						■	
<b>6. Integrasi modal</b>							
6.1 Rencana integrasi modal						■	
6.2 Manajemen permintaan perjalanan						■	
6.3 Integrasi dengan rencana penggunaan lahan						■	
<b>7. Rencana untuk implementasi</b>							
7.1 Rencana pendanaan			■		■		■
7.2 Rencana kepegawaian							■
7.3 Rencana kontrak							■
7.4 Rencana pemeliharaan sistem							■
7.5 Rencana pemantauan dan evaluasi							■

**Gambar 5**  
Sebuah ilustrasi jangka waktu pengerjaan untuk proyek Bus Rapid Transit

**Tabel 2: BRT dan Reduksi Emisi**

Mekanisme Reduksi Emisi	Deskripsi	Teknik Pengukuran
Moda Penggeseran dan moda retensi	Dengan cara menawarkan layanan transportasi umum yang superior, BRT membantu untuk tetap menjaga pelanggan yang sudah ada dan juga mendorong pelanggan baru, yang kebanyakan lebih suka menggunakan transportasi pribadi beremisi tinggi	Survey moda perubahan sebelum dan sesudah; faktor-faktor emisi untuk berbagai moda
Kapasitas Bus	Satu kendaraan BRT yang dibicarakan di sini dapat menggantikan 4 hingga 5 bus-bus mini	Perbandingan keekonomian bahan bakar per penumpang
Perubahan penggunaan lahan	Perubahan struktural kota bisa terjadi di sekitar koridor BRT; perubahan ini mungkin mengurangi jumlah trayek, panjang trayek, dan jenis-jenis moda yang digunakan untuk membuat trayek	Perbandingan atau pemodelan penggunaan lahan sebelum dan sesudah
<i>Busway</i> terpisah	Dibandingkan dengan yang beroperasi di lalu lintas biasa, bus-bus yang beroperasi di jalur-jalur terpisah akan mengurangi kemacetan dan meningkatkan keekonomian bahan bakar, bukan hanya bagi bus-bus itu sendiri namun juga untuk lalu lintas lainnya.	Perbandingan bahan bakar
Jarak pemberhentian	Para pengemudi yang sudah ada sering kali beroperasi seperti halnya layanan taksi dan jarang berhenti serta pada jarak-jarak dekat. Stasiun BRT yang sebenarnya berarti bahwa bus-bus tersebut memiliki pemberhentian resmi setiap 500 meter, dan oleh karena itu mencapai efisiensi bahan bakar yang lebih tinggi	Analisis keekonomian bahan bakar
Waktu mengetem	Naik dan turun penumpang yang cepat terkait dengan BRT berarti bahwa kurangnya waktu pengeteman pada tempat pemberhentian dan oleh karena itu memperbaiki performansi efisiensi bahan bakar	Analisis keekonomian bahan bakar
Efisiensi rute	Struktur rute yang lebih rasional dapat berarti jarak perjalanan yang lebih pendek dan penggunaan sumber daya yang lebih efisien	Jarak tempuh perjalanan dan analisis keekonomian bahan bakar
Pemilihan teknologi penggerak ( <i>propulsion</i> ) bus / bahan bakar	Sistem penggerak dan bahan bakar beremisi rendah dapat membantu reduksi emisi	Analisis keekonomian bahan bakar dan emisi
Pemeliharaan bus yang ditingkatkan	Pemeliharaan bus yang ditingkatkan juga dapat membantu meningkatkan performansi ekonomis bahan bakar	Analisis keekonomian bahan bakar

ini bersamaan dengan teknik-teknik yang digunakan untuk mengukur pengaruh pengurangan emisi ini.

Sering kali seluruh titik berat upaya reduksi emisi diletakkan pada teknologi penggerak (*propulsion*) bus dan pemilihan bahan bakar. Sedangkan pilihan-pilihan seperti gas alam, bahan bakar alkohol, sistem hibrid-elektrik, dan sistem sel bahan bakar dapat berperan penting dalam keseluruhan strategi reduksi emisi, perhatian khusus pada emisi knalpot dapat menyembunyikan reduksi emisi yang bahkan lebih besar lagi yang dapat dicapai melalui beberapa mekanisme lainnya. Hal ini dicatat dengan analisis International Energy Agency (IEA, 2002):

*Tanpa memperhatikan apakah sebuah bus “bersih” atau “kotor,” bila bus tersebut berisi penuh, maka bus tersebut menggantikan 10 hingga 40 kendaraan bermotor lainnya (termasuk kendaraan roda dua dan mobil; pada beberapa negara berkembang yang tergeser terutama adalah kendaraan roda dua). Akibat berupa penghematan bahan bakar, reduksi CO<sub>2</sub>, dan reduksi polutan bisa menjadi besar - analisis skenario kami mengusulkan bahwa hal-hal tersebut akan*

*menjadi jauh lebih besar daripada manfaat potensial dari pembuatan bahan bakar atau peningkatan teknologi bagi bus itu sendiri. Jadi, dengan mengoperasikan bus-bus di jalan, dan membuat para pengendara menggunakan bus (terutama dengan cara menawarkan layanan yang diinginkan oleh para pengendara itu) adalah strategi terbaik untuk menyediakan sistem transportasi yang efisien dan berkelanjutan.*

Dampak ekonomi mencakup dampak terhadap ketersediaan lapangan kerja, baik selama pembangunan maupun pengoperasian sistem, dan juga pencapaian secara umum dari sistem transportasi yang lebih koheren. Dampak sosial juga biasanya bersifat positif, kelompok masyarakat yang berpendapatan rendah mendapat lebih banyak akses menuju layanan dan kesempatan.

#### **Isu-isu regulasi dan legal**

Di banyak negara berkembang, lisensi digiring ke arah operator individu pada rute-rute yang telah diatur. Sebuah sistem terintegrasi untuk seluruh kota (*city-wide*) seperti BRT akan memerlukan reformasi lisensi dan regulasi.

**Struktur Administratif dan bisnis**

Tahap awal ini juga merupakan waktu untuk mempertimbangkan apakah sistem tersebut akan dioperasikan secara publik atau swasta, atau gabungan dari elemen-elemen sektor publik dan swasta. Struktur administratif dan organisasi dari sistem ini akan memiliki implikasi yang mendalam bagi efisiensi sistem, operasi, dan biaya. Tidak ada solusi tunggal yang benar, walaupun kebanyakan kota sekarang memanfaatkan keterlibatan sektor swasta untuk memungkinkan pembiayaan proyek seperti ini. Di sisi lain, sistem-sistem yang berhasil juga masih melibatkan peran pengawasan dan kendali mutu dari pejabat publik (selanjutnya lihat modul 3c: *Regulasi dan Perencanaan Bus*).

TransMilenio kota Bogotá menjadi suatu contoh dari sistem gabungan (baik publik maupun swasta) yang berupaya untuk menjaga kualitas yang terbaik dari setiap sektor.

Gambar 6 menunjukkan keseluruhan struktur sistem TransMilenio, dimana perusahaan publik (TransMilenio SA) yang bertanggung jawab penuh atas manajemen dan kendali mutu sistem. Namun, TransMilenio SA sendiri merupakan sebuah organisasi yang kira-kira hanya terdiri dari 70 orang, yang memberikan pengawasan terhadap sebuah sistem di kota yang berpenduduk tujuh juta jiwa. Konsesi sektor swasta digunakan untuk menghadirkan semua aspek lain dari sistem tersebut, termasuk penarikan ongkos dan pengoperasian bus. Direktur TransMilenio memberikan laporan secara langsung ke kantor wali kota. Sehingga, TransMilenio dan pemerintah

kota dapat memperkuat investasi sektor swasta dan menunda besarnya resiko finansial sambil menjaga keseluruhan kontrol terhadap bentuk sistem. Dalam kasus TransMilenio, operator-operator sektor swasta bertanggung jawab atas pembelian bus-bus, sehingga memungkinkan sektor publik menitikberatkan pada sumber pembiayaan bagi pengadaan infrastrukturnya.

*“Sistem-sistem di kota-kota seperti Bogotá dan Curitiba bergantung pada perhitungan biaya operasi yang ketat untuk mendistribusikan pendapatannya secara tepat”*

**Struktur Tarif**

Tingkatan tarif tentu saja akan sangat menentukan ukuran akhir dari standar pelanggan dan segmen masyarakat yang mampu memanfaatkan sistem ini. Strukturisasi tarif juga akan sangat mempengaruhi perlakuan operator sistem tersebut. Satu keunggulan sistem BRT dibandingkan dengan sistem angkutan massal lainnya adalah bahwa subsidi operator biasanya tidak diperlukan. Dihindarkannya subsidi publik akan sangat mempermudah manajemen sistem dan juga mengurangi kebutuhan yang terus-menerus untuk menyesuaikan pembiayaan sistem yang berkelanjutan dengan pejabat publik dan dewan daerah (*electorate*).



**Gambar 6**  
Struktur organisasi sistem TransMilenio Bogotá

Pada negara-negara berkembang, sistem transportasi umum yang sudah ada sering kali beroperasi lebih seperti layanan taksi yang bersifat pribadi daripada sistem yang terkoordinasi. Motivasi yang ada saat ini berarti bahwa pendapatan operator dan pengemudi secara langsung bergantung pada jumlah penumpang yang diangkut. Hasilnya adalah suatu sistem dimana para pengemudi berlomba-lomba dengan kasar untuk mengambil penumpang dari pengemudi lainnya. Untuk melakukan hal seperti itu, para pengemudi akan berhenti seandainya, mengemudi kendaraan secara ugal-ugalan pada kecepatan tinggi, dan bekerja secara berbahaya dalam waktu berlebihan. Sebelum ada sistem TransMilenio, banyak pengemudi di Bogotá bekerja selama 16 jam per hari. Sekarang mereka bahkan bisa mendapat pendapatan yang lebih besar hanya selama waktu kerja 6 jam setiap *shift* (Gambar 7). Perbedaannya adalah karena adanya strukturisasi distribusi pendapatan. Pendapatan bukan hanya didasarkan secara khusus pada jumlah penumpang yang diangkut, namun pendapatan para pengemudi dan operator sekarang didasarkan pada suatu rumusan berdasarkan bukan hanya jumlah penumpang yang diangkut, namun juga sangat ditentukan oleh jumlah kilometer perjalanan. Jumlah kilometer perjalanan sangat ditentukan oleh penjadwalan sistem. Sehingga, sekarang operator tidak mempunyai alasan untuk melajukan atau mengemudi kendaraan secara berbahaya. Sebaliknya mereka mendapatkan motivasi untuk memberikan pelayanan yang baik bagi pelanggan demi keuntungan bersama. Mengakhiri “perang mendapatkan pelanggan” dengan pendekatan jumlah kilometer perjalanan merupakan sebuah “kemenangan” bagi para pengemudi dan operator, sebuah “kemenangan” bagi para pejabat daerah, dan merupakan sebuah “kemenangan” bagi keselamatan dan kepuasan pelanggan.

Dari perspektif pelanggan, tarif dapat diatur baik sebagai ongkos yang sama (*flat fare*) atau sebagai fungsi jarak tempuh perjalanan. Pada kebanyakan kota-kota di Amerika Latin, tarif ditetapkan sama. Ada beberapa alasan untuk pemilihan ini. Pertama, ongkos yang sama memungkinkan untuk lebih mempermudah sistem penarikan ongkos, dan cukup mengurangi baik biaya modal dan operasional yang terkait dengan penarikan ongkos. Misalnya skema ongkos yang sama menunjukkan bahwa teknologi yang tidak memanfaatkan tiket yang lebih mudah seperti gerbang penerimaan ongkos dengan memasukkan koin dapat diterapkan. Dengan sistem berbasis jarak, harus digunakan teknologi keping magnet atau kartu cerdas yang berharga lebih tinggi. Kedua, sistem ongkos yang sama bisa menjadi suatu mekanisme untuk menjamin kesamaan sosial yang lebih tinggi dalam layanan transportasi umum. Di Amerika Latin dan belahan negara berkembang lainnya, segmen masyarakat miskin sering kali tinggal jauh dari pusat kota dan harus melakukan perjalanan



**Gambar 7**

*Foto “sebelum dan sesudah” TransMilenio menunjukkan peningkatan kualitas kerja yang sangat besar bagi operator-operator angkutan Bogotá*

Lloyd Wright

panjang dan mahal. Keadaan ini berarti bahwa kelompok-kelompok masyarakat berpendapatan rendah mendatangkan biaya yang paling besar dalam hal pencarian lapangan kerja dan akses layanan umum. Sistem ongkos yang sama membentuk subsidi silang yang didesain untuk membantu kelompok-kelompok masyarakat berpendapatan rendah ini.

Namun demikian, ada pula argumen-argumen yang terkait dengan struktur ongkos berdasarkan jarak. Yang terpenting, struktur ongkos berdasarkan jarak hampir mencerminkan biaya operasi yang sebenarnya dan oleh karena itu memberikan ukuran pengeluaran yang lebih nyata bagi operator-operator sistem.

#### **Analisis biaya**

Tahap proses perencanaan ini juga memberikan kesempatan awal untuk memeriksa seluruh kemungkinan pembiayaan sistem melalui analisis biaya awal. Bagian ini memeriksa baik biaya modal dan biaya operasional. Selain itu, biaya yang tercakup dalam proses perencanaan itu sendiri juga harus diperhitungkan. Sementara biaya-biaya itu dibahas pada bagian ini, suatu perkiraan dan komitmen bagi biaya itu haruslah dibuat jelas sebelum proses perencanaan dimulai. Biaya proses perencanaan BRT bervariasi dari 500.000 hingga lebih dari 3 juta dolar, tergantung pada kemampuan internal tim perencana kota dan juga tingkatan konsultan luar yang dipekerjakan.

Upaya-upaya internasional saat ini, dari organisasi-organisasi seperti ITDP dan GTZ, dilaksanakan untuk membantu mengurangi biaya-biaya perencanaan ini. Dengan cara berbagi pengalaman perencanaan dari kota-kota seperti Bogotá, Kolumbia, organisasi-organisasi ini berharap agar kota-kota lainnya akan dapat mengurangi biaya pengembangan sistem BRT secara signifikan.

Sebagaimana dikemukakan pada Modul 3a: *Opsi-opsi Angkutan Massal*, BRT adalah pilihan berbiaya rendah untuk menjadi solusi angkutan berkualitas bagi kota-kota. Sistem Amerika Latin telah dibangun dengan biaya sebesar 1 juta hingga 5 juta dolar per kilometer, yang merupakan sebagian dari biaya opsi kereta. Biaya modal pembangunan biasanya ditanggung oleh sektor swasta, hanya karena biaya itu didanai oleh publik untuk infrastruktur berbasis mobil. Tabel 3 menunjukkan kategori biaya utama untuk infrastruktur sistem dan menjumlahkan biaya modal (*capital cost*) ini untuk *line* awal sistem TransMilenio.

Perhitungan biaya operasi sistem berperan sangat penting bukan hanya untuk menentukan tingkat tarif tetapi juga untuk menentukan insentif dan laba dengan operator. Sistem di kota-kota seperti Bogotá dan Curitiba bergantung pada perhitungan yang ketat terhadap biaya operasi untuk mendistribusikan pendapatan secara tepat antara operator, perusahaan penarik ongkos, dan pengurus administrasi sistem tersebut.

Ada dua jenis tarif yang digunakan dalam proses perhitungan. Tarif Teknis (*Technical Tariff*) mencerminkan biaya aktual per penumpang dari

karena tarif pelanggan tersebut termasuk penambahan sebesar 0,5% untuk pembayaran biaya tak terduga. Biaya tak terduga didesain untuk menanggapi kejadian-kejadian yang tidak diharapkan misalnya permintaan layanan tingkat operasi sistem, plus margin laba. Tarif Pelanggan (*Customer Tariff*), yaitu ongkos yang dibayar oleh pelanggan, adalah 0,5% lebih tinggi daripada Tarif Teknis pada sistem TransMilenio Bogotá, rendah yang tidak umum, kelebihan jam operasi, terorisme dan kejahatan, dan masalah-masalah yang terkait dengan hiperinflasi.

Tarif Teknis adalah basis bagi pendistribusian dana untuk berbagai pelaku yang dikontrak dalam sistem ini, seperti yang ditunjukkan dalam rumusan berikut:

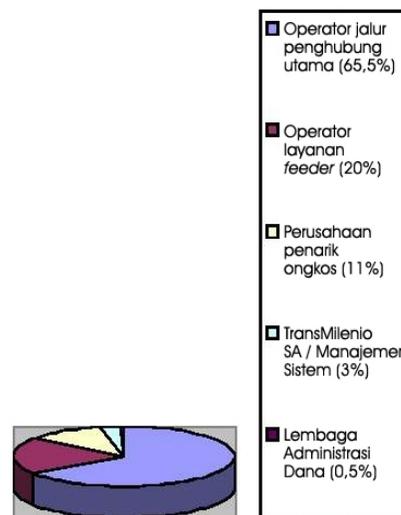
$$\text{Karcis bus terjual} \times \text{Tarif Teknis} = \text{remunerasi pelaku sistem}$$

Untuk TransMilenio (Gambar 8), kebanyakan pendapatan didistribusikan kepada operator swasta terkonsesi yang menyediakan baik jalur *trunk* (jalur penghubung yang melayani trayek dengan permintaan lebih tinggi, biasanya melalui jalan-jalan raya di kota) (65,5%) atau layanan *feeder* (20%). Perusahaan penarik ongkos yang bertanggung jawab terhadap penarikan biaya dari pelanggan dan pendistribusian kartu pembayaran ongkos, menerima 11% dari pendapatan tarif teknis. TransMilenio SA, perusahaan publik dengan keseluruhan tanggung jawab manajemen terhadap sistem, menerima sebesar 3%. Akhirnya, Lembaga Administrasi Dana (*Trust Fund Administrator*) menerima sebesar 0,5% dari pendapatan tarif teknis. Lembaga Administrasi Dana ini bertanggung jawab untuk mengelola aset-aset masukan dan juga mendistribusikan biaya ke entitas lainnya.

**Tabel 3: Pembagian biaya pembangunan BRT, TransMilenio Bogotá**

Komponen	Biaya Total (US\$)	Biaya per km (US\$)*
Jalur <i>trunk</i>	94,7	2,5
Stasiun	29,2	0,8
Terminal	14,9	0,4
Lintasan pejalan kaki	16,1	0,4
Pul bus	15,2	0,4
Pusat kontrol	4,3	0,1
Lainnya	25,7	0,7
total	198,8	5,3

\* *Line* awal TransMilenio total 37 km



**Gambar 8**  
*Distribusi pendapatan sistem TransMilenio*

Mekanisme juga dibangun untuk menyesuaikan persentase berbasis bulanan ini. Penyesuaian ini dibutuhkan untuk laporan variasi jarak tempuh perjalanan oleh berbagai perusahaan-perusahaan.

Perancang sistem haruslah secara eksplisit menyadari besarnya komponen biaya operasional untuk mengatur tingkat ongkos secara tepat. Jika tidak demikian, operator-operator bus mungkin kekurangan motivasi yang memadai untuk berpartisipasi. Biaya operasi dapat dibagi baik menjadi komponen tetap maupun variabel. Bagian yang tetap meliputi biaya modal dan nilai depresiasi aset modal berputar (bus-bus). Selain itu, akan ada biaya tetap yang terkait secara langsung dengan operasi sistem seperti gaji pengemudi, staf mekanik, dan administrasi. Biaya variabel akan mencakup biaya pengeluaran operasional seperti bahan bakar, ban, dan pelumas, dan juga jenis-jenis pemeliharaan. Tabel 4 menunjukkan ringkasan komponen biaya operasional bersamaan dengan nilai-nilai contoh dari sistem TransMilenio Bogotá (Nilai akan sangat bervariasi, tergantung pada keadaan lokal).

**Tabel 4: Komponen-komponen biaya operasional BRT**

TransMilenio SA, Bogotá, Kolumbia, Juni 2002

Jenis	Unit Pengukuran	Konsumsi per kendaraan
<b>Pengembalian Modal</b>		
Depresiasi kendaraan	% per harga kendaraan / tahun	10%
Biaya modal	Suku bunga efektif tahunan untuk modal investasi	15%
<b>Biaya Tetap Operasi</b>		
Gaji pengemudi	Pegawai / kendaraan	1,62
Gaji staf mekanik	Pegawai / kendaraan	0,38
Gaji personil dan penyelia administratif	Pegawai / kendaraan	0,32
Pengeluaran administratif lainnya	% biaya variabel + pemeliharaan + personil	4,0%
Asuransi kendaraan	% harga kendaraan / tahun	1,8%
<b>Biaya variabel operasi</b>		
Bahan bakar	Galon diesel / 100 km m <sup>3</sup> gas alam / 100 km	18,6 74
Ban		
- Ban baru	Unit / 100.000 km	10,0
- tukar tambah	Unit / 100.000 km	27,6
Pelumas		
- motor	Quart galon / 10.000 km	78,9
- transmisi	Quart galon / 10.000 km	4,5
- diferensial	Quart galon / 10.000 km	5,8
- oli	Kilogram / 10.000 km	3,0
Pemeliharaan	% harga kendaraan / tahun	6,0%

Nilai-nilai pada Tabel 4 digunakan untuk menghitung seluruh biaya operasi per kilometer untuk operator sistem. Nilai ini adalah basis remunerasi dari operator terkonsesi.

Bila dibandingkan antara nilai-nilai biaya operasi dengan moda-moda angkutan massal (misalnya BRT dengan kereta), orang harus yakin bahwa sedang dilakukan perbandingan variabel-variabel “suka sama suka”. Biasanya sistem BRT menyusutkan biaya pembelian kendaraan dalam penghitungan biaya operasi, sedangkan sistem kereta terkadang memasukkan modal berputar sebagai biaya modal di dalam daftar. Selanjutnya, karena struktur biaya kereta yang tinggi, beberapa jenis bagian pemeliharaan dan penggantian kadang-kadang dijadikan modal. Untuk membuat perbandingan yang benar, perlu dilakukan penyesuaian untuk menjamin biaya modal dan operasi dikategorisasikan secara tepat. Sistem kereta memang memiliki keunggulan penggunaan biaya operasional yang jelas, khususnya terkait dengan biaya masinisnya. Tiap-tiap gerbong bus memerlukan seorang pengemudi, sedangkan beberapa gerbong kereta yang tersambung hanya membutuhkan seorang masinis. Namun, di kota-kota berkembang, tingkat upah terendah berarti bahwa keunggulan ini sangat banyak dibebani oleh komponen-komponen biaya lainnya.

*“Mungkin perbedaan paling mendasar antara layanan BRT dan layanan bus standar adalah bahwa titik berat utama BRT adalah pada layanan pelanggan”*

### 2.3 Tahap Perencanaan III: Komunikasi, Layanan Pelanggan, dan Pemasaran

Mungkin perbedaan paling mendasar antara layanan BRT dan layanan bus standar lainnya adalah bahwa titik berat utama BRT adalah pada layanan pelanggan. Sistemnya didesain seputar kebutuhan dan keinginan pelanggan; semua rincian lainnya seperti teknologi dan struktur mengikuti kegemaran pelanggan yang sederhana. Seperti yang telah diterangkan sebelumnya, sistem bus saat ini sering kali kehilangan pembagian moda karena keinginan pelanggan akan kenyamanan, keamanan, dan ketenangan tidak terpenuhi. Tahap perencanaan ini membahas metode-metode untuk mengikat publik dalam proses desain dan juga atribut utama dalam memberikan layanan yang ramah terhadap pelanggan. Berikut ini adalah gambaran isi tahap perencanaan yang mungkin:

1. **Proses partisipasi publik**
2. **Komunikasi dan program jangkauan dengan operator angkutan yang sudah ada**
3. **Rencana edukasi publik**
  - Fakta-fakta dasar sistem
  - Bagaimana menggunakan sistem
  - Implikasi dari sistem
4. **Rencana layanan pelanggan**
  - Profesionalisme dan kesopanan pengemudi
  - Penandaan (*signage*)
  - Peta sistem
  - Rencana kebersihan untuk bus-bus, stasiun, dan terminal
  - Seragam pegawai
  - **Rencana keamanan**
    - Bus-bus
    - Stasiun dan terminal
  - **Rencana pemasaran**
    - Identifikasi basis pelanggan
    - Nama sistem
    - Logo
    - Memposisikan merek
    - Strategi iklan
    - Kampanye publik melalui media

#### Proses partisipasi publik

Biasanya, hambatan terbesar dalam melaksanakan nyata dari sistem BRT adalah baik teknis maupun finansial. Yang paling sering adalah kurangnya komunikasi dan partisipasi dari pelaku utama yang pada akhirnya merusak kemajuan proyek. Komunikasi bukan hanya penting dalam hal untuk mendapatkan persetujuan publik mengenai proyek tersebut, tetapi juga memberikan pendekatan desain bagi orang-orang yang akan menggunakan sistem tersebut. Masukan-masukan dari publik mengenai layanan koridor dan *feeder* yang memungkinkan bisa sangat berharga. Memasukkan pandangan publik mengenai desain dan keistimewaan layanan pelanggan juga akan membantu menjamin bahwa sistem tersebut akan lebih diterima dan dimanfaatkan oleh publik.

Para perencana dan insinyur profesional sangat jelas memegang peranan penting dalam desain sistem, namun sering kali para “profesional” seperti itu jarang menggunakan sistem transportasi umum, dan oleh karena itu tidak memiliki pendekatan desain dari publik secara umum. Beberapa kota sekarang mensyaratkan para pejabat publik menggunakan transportasi umum setiap harinya untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik dari kenyataan sehari-hari.

Pengelolaan dan pengayoman keterlibatan publik yang luas dapat menjadi suatu tantangan bagi badan-badan atau departemen yang tidak terbiasa dengan proses publik. Organisasi-organisasi nonpemerintah terkadang lebih siap dalam pengelolaan proses seperti itu. Kemungkinan lain adalah melalui konsultan. Pengelolaan oleh pihak ketiga dalam proses partisipasi publik juga bisa menjadi mekanisme yang efektif untuk mendapat sudut pandang yang independen dan obyektif mengenai isu-isu desain. Pada beberapa kasus, anggota-anggota komunitas mungkin lebih mudah mengemukakan pendapatnya ke organisasi-organisasi lokal daripada secara khusus ke pejabat publik.

#### Komunikasi dan jangkauan dengan operator-operator transportasi yang sudah ada

*“Mengambil inisiatif dalam memperkenalkan sebuah bentuk baru... merupakan hal yang sulit dan berbahaya, dan mungkin tidak akan berhasil. Alasannya adalah bahwa semua orang yang mendapatkan keuntungan dari aturan yang lama akan menentang sang inovator, sedangkan orang-orang yang mungkin mendapatkan manfaat dari aturan yang baru, sejauh mungkin, hanya setengah hati saja mendukung dirinya”*

*Nicolo Machiavelli*

Seperti yang telah dinyatakan Machiavelli pada abad ke-16, perubahan tidaklah mudah dan mungkin akan ditolak tanpa memperhatikan manfaat yang dikemukakan. BRT dapat meningkatkan laba dan kondisi kerja bagi para pengemudi dan operator yang sudah ada. Namun, di kebanyakan negara, sektor ini tidak terbiasa dengan keterlibatan dan pendekatan apapun, dan para operator sering kali tidak mempercayai lembaga-lembaga publik. Di kota-kota seperti Belo Horizonte, Brazil dan Quito, Ekuador, formalisasi sektor transportasi yang diusulkan telah membangkitkan kekerasan dan keresahan penduduk.

Secara ideal, operator-operator yang sudah ada bisa datang untuk melihat BRT sebagai suatu kesempatan bisnis dan bukannya sebagai ancaman bagi masa depan mereka. Namun, bagaimana sektor kunci ini datang untuk melihat konsep tersebut sangatlah bergantung pada keadaan dan cara BRT diperkenalkan kepada mereka. Kota akan berharap untuk merencanakan dengan seksama sebuah strategi jangkauan agar tercipta hubungan yang terbuka dan saling percaya dengan operator-operator yang sudah ada.

### Rencana pendidikan publik

BRT sangat diharapkan akan menyuguhkan berbagai inovasi layanan pelanggan yang secara menakutkan akan memperbaiki pengalaman perjalanan menggunakan angkutan bagi publik. Untuk menyiapkan publik pada BRT, diperlukan sebuah kampanye pendidikan. Rencana ini sebagian didesain untuk mendapat dukungan dan persetujuan bagi BRT, dan juga untuk mempersiapkan publik dengan lebih baik sehingga mereka mengetahui bagaimana menggunakan sistem tersebut.

Oleh karena itu, proses pendidikan publik sangat baik dimulai sebelum sistem tersebut mulai beroperasi. Tempat informasi seperti tampak pada gambar 9 merupakan cara yang efektif untuk menjangkau pelanggan potensial. Sistem TransitWay Ottawa menempatkan kantor informasi permanen yang terletak di pusat perbelanjaan yang sangat mudah diakses di pusat kota. Para pekerja publik seperti yang terdapat di Honolulu dan Bogotá (Gambar 10) adalah sarana yang bersifat pribadi dan oleh karena itu menjadi efektif untuk menjangkau konsumen.



**Gambar 9**

Pusat informasi di Brisbane dan Ottawa

L. Wright (kanan); K. Fjellstrom (atas)



Pada tiap kasus, pengembang sistem tidaklah semata mengasumsikan bahwa “jika orang mendirikan tempat itu, maka para pelanggan akan datang.”

### Rencana layanan pelanggan

Tidak seperti layanan bus yang sudah ada di kota-kota negara berkembang, BRT menempatkan kebutuhan pelanggan pada pusat kriteria dari desain sistem tersebut. Kualitas layanan pelanggan secara langsung berhubungan dengan kepuasan pelanggan, yang akhirnya menentukan penggunaan pelanggan dan keberlanjutan finansial jangka waktu lama.

Sayangnya, peta dan jadwal yang tidak jelas, bus-bus yang tidak bersih, dan perjalanan yang tidak nyaman sering kali menjadi harga yang wajib dibayar dalam memanfaatkan transportasi umum. Operator-operator angkutan dan *paratransit* terkadang memberikan sedikit saja perhatian pada layanan pelanggan, dengan asumsi bahwa pasar mereka didominasi oleh pelanggan setia yang tidak memiliki banyak pilihan. Namun sikap sedemikian bisa membuat terjadinya penurunan, dimana layanan yang buruk akan membuat para komuter (orang-orang yang melakukan perjalanan) mengambil alternatif berupa kendaraan roda dua atau empat. Akibatnya, berkurangnya rit akan membatasi pendapatan transportasi umum dan selanjutnya mengurangi mutu pelayanan, yang lagi-lagi berakibat pada terkikisnya basis penumpang.

Layanan pelanggan adalah hal yang mendasar pada tiap tingkat operasi. Apakah si pengemudi ramah, profesional, dan berpenampilan baik? Apakah stasiun dan bus-bus bersih, aman dan terlindungi? Apakah perjalanan di pagi hari merupakan pengalaman menyenangkan dan santai atau traumatis? Para pelanggan mungkin tidak peduli mengenai jenis teknologi penggerak mesin; mereka sangat peduli tentang keistimewaan layanan pelanggan yang sederhana, yang secara langsung mempengaruhi kenyamanan perjalanan, kemudahan, dan keamanan.

Kebanyakan sistem informal dan *paratransit* di negara-negara berkembang mengikuti rute yang informal dan fleksibel yang membutuhkan orang dalam (*insider*) yang berpengalaman untuk dapat benar-benar mengerti dan memanfaatkannya. Kebanyakan sistem seperti itu tidak komprehensif bagi pengguna baru yang potensial, yaitu mereka yang hanya sesekali membutuhkan transportasi, dan pengunjung kota yang sifatnya hanya sementara. Sistem BRT di kota-kota seperti Bogotá dan Quito meniru sistem bawah tanah yang lebih baik dengan cara memberikan peta sistem yang jelas di stasiun dan bus-bus yang berangkat (gambar 11). Pengujian yang baik dari keramahan

sistem adalah untuk menentukan apakah seseorang yang tidak bisa berbahasa lokal dapat mengerti sistem dalam waktu dua menit dengan melihat peta dan tampilan informasi. Bukan tidak mungkin untuk mencapai tingkat kemudahan ini dalam menyampaikan operasi sistem, namun sayangnya kebanyakan sistem bus saat ini bahkan tidak mengupayakannya. Skema kode berwarna juga digunakan pada beberapa sistem untuk memungkinkan pelanggan segera dapat membedakan antara berbagai rute.

Selain itu, tampilan informasi serta merta (*real time*) yang memberikan informasi pada penumpang mengenai kapan jadwal bus berikutnya, sangat efektif mengurangi “kecemasan menunggu,” yang kerap membuat penumpang menjadi tidak yakin kapan atau apakah ada bus berikutnya. Keistimewaan ini juga membuat penumpang bisa menjalankan aktivitas tambahan lain untuk memanfaatkan waktu, daripada gelisah menunggu dan berdiri memperhatikan jalan.

Kehadiran staf angkutan yang ramah di stasiun juga membantu menghadapi ketidakpastian pelanggan. Adanya staf berseragam rapi tersebut membantu meningkatkan persepsi publik mengenai mutu sistem dan profesionalisme. Pembersihan dan pemeliharaan ketat setiap hari akan membuat stasiun dan bus sangat bersih, dan oleh karena itu kembali menguatkan kepercayaan pelanggan terhadap sistem. Tingkat kebersihan yang tinggi juga bisa merupakan faktor yang menentukan dalam mencegah terjadinya masalah kejahatan dan grafiti. Secara terpisah, tiap-tiap keistimewaan ini mungkin tampak sebagai ukuran yang tidak signifikan, namun efek gabungannya bisa secara besar memperbaiki tingkat kepuasan pelanggan dan penetrasi pasar.

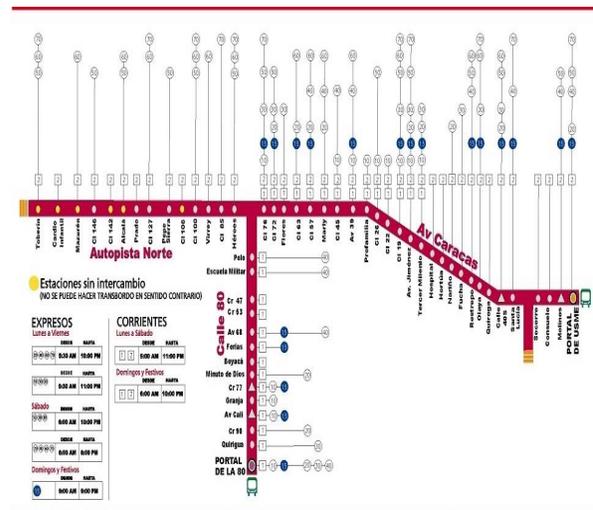
Sementara keistimewaan desain dan layanan telah membawa pada perbaikan yang besar dalam keefektifan dan kepuasan pelanggan, masing-masing keistimewaan tersebut relatif murah untuk diimplementasikan dan relatif tidak memerlukan teknologi tinggi. Namun, pelajaran lain dari BRT adalah bahwa solusi sederhana, pintar, dan tidak berteknologi tinggi kerap lebih berharga daripada alternatif yang lebih kompleks dan mahal.

### Rencana Pengamanan

Seperti halnya tempat-tempat umum lain dengan jumlah orang yang banyak, bus bisa menarik unsur-unsur yang tidak diinginkan. Rapatnya batasan saat kondisi ramai merupakan lingkungan yang tepat bagi para pencopet dan serangan bahaya lainnya kepada manusia atau harta bendanya. Ketakutan akan kejahatan dan serangan merupakan faktor yang sangat memotivasi dalam pergerakan menuju lebih banyaknya moda



**Gambar 10**  
*Para pekerja penjangkau publik di Bogotá dan Honolulu*  
Foto-foto sumbangan Fundaciun Ciudad Humana (Bogotá) dan Honolulu Dept. of Transport Services



**Gambar 11**  
*Peta Sistem TransMilenio*  
Foto sumbangan dari TransMilenio SA, Kota Bogotá, Kolumbia



**Gambar 12**  
Kotak panggilan darurat di Ottawa, Kanada

transportasi pribadi, khususnya bagi perempuan, orang-orang tua, dan kelompok-kelompok masyarakat yang rentan.

Namun, kejahatan dan ketidakamanan bisa diatasi dengan strategi penggunaan kebijakan dan teknologi informasi. Petugas keamanan berseragam di stasiun dan bus bisa sangat membatasi tindakan kejahatan dan mendorong kepercayaan pelanggan. Kamera pemantau keamanan dan kotak panggilan darurat (gambar 12) memungkinkan tanggapan yang segera atas kemungkinan ancaman dan juga kejahatan yang mengerikan.

**Rencana Pemasaran**

*Bus Rapid Transit* bukan hanya layanan bus biasa. Namun, mengomunikasikan hal ini secara efektif kepada publik bukanlah hal yang mudah. Stigma negatif mengenai sistem bus yang ada merupakan halangan yang sulit untuk diatasi dalam menjual konsep BRT ini. Kampanye pemasaran yang baik bisa membantu menempatkan BRT dalam suatu cahaya baru bagi pelanggan.

Rencana pemasaran yang efektif dimulai dari identifikasi dan segmentasi kelompok pengguna yang potensial. Penggunaan kelompok yang terfokus merupakan suatu teknik riset pasar standar untuk mendapatkan gambaran dari pandangan pelanggan. Dengan memahami kebutuhan dan batasan dari tiap-tiap segmen pasar, strategi pemasaran yang dibuat sudah dapat didesain dan diterapkan.

Nama dan logo sistem merupakan titik awal yang merupakan kunci untuk mengomunikasikan sebuah jenis layanan angkutan yang baru. Menciptakan identitas pemasaran yang tepat akan membantu menciptakan citra yang tepat di dalam benak pelanggan. Kota-kota yang telah berhasil mengimplementasikan BRT telah membangun identitas pemasaran yang mengatur produk mereka secara terpisah dan membangkitkan imajinasi pelanggan (lihat Gambar 13).

Agen-agen angkutan harus mempertimbangkan penggunaan berbagai media jangkauan untuk menyampaikan pesan mereka. Kampanye promosi bisa dikomunikasikan pada papan iklan, iklan cetak, radio, televisi, dan acara-acara tertentu. Pada banyak kasus, organisasi media akan menyumbangkan biaya iklan tersebut sebagai suatu pengumuman layanan publik.

**2.4 Perencanaan Tahap IV: Rekayasa dan Desain**

Lokasi dan desain koridor BRT merupakan lanjutan dari pekerjaan sebelumnya mengenai tempat asal dan tujuan (studi O/D), dan juga dari masukan kelompok-kelompok yang penting seperti pelanggan. Desain akhir *busway*, stasiun, dan terminal perlu menampung baik beban penumpang yang sudah ada maupun proyeksi ekspansi ke depannya. Di dalam berbagai parameter yaitu lokasi koridor, opsi layanan, rekayasa *busway*, dan desain stasiun dan terminal, ada banyak sekali keputusan kualitatif yang akan memiliki dampak jangka panjang terhadap bentuk dan keefektifan dari keseluruhan sistem.



**Gambar 13**  
Menciptakan identitas pemasaran dengan masyarakat

Berikut ini adalah garis besar isi tahap perencanaan yang mungkin:

### 1. Lokasi koridor

- Masukan studi O/D
- Pusat-pusat tujuan utama (tempat-tempat kerja, sekolah, tempat berbelanja, dsb)
- Keseluruhan perencanaan sistem dan pembangunan bertahap

### 2. Opsi-opsi rute

- Opsi *Feeder-Trunk*
- Opsi Konvoi
- Layanan ekspres

### 3. Rekayasa jalan

- Konfigurasi ulang jalan utama
- Desain *busway*

### 4. Desain stasiun dan terminal

- Lokasi stasiun dan terminal
- Desain arsitektur

### 5. Desain pul bus

- Lokasi pul
- Kawasan pemeliharaan
- Kantor-kantor administratif
- Fasilitas pengisian bahan bakar

### 6. Desain dan rencana lanskap

#### Lokasi koridor

Pemilihan lokasi koridor bukan hanya membawa dampak pemanfaatan sistem BRT bagi sebagian besar segmen populasi, namun juga akan membawa dampak mendalam pada pengembangan kota ke depannya. Titik awal bagi keputusan koridor ini adalah studi tempat asal / tujuan yang akan membantu mengidentifikasi pola perjalanan harian baik dalam jangka waktu spasial atau sementara. Jelaslah bahwa pertimbangan utama adalah untuk meminimalkan jarak perjalanan dan waktu tempuh perjalanan bagi segmen populasi terbesar. Tujuan ini biasanya akan memberikan hasil pada penempatan koridor di dekat daerah tujuan seperti tempat kerja, kampus dan sekolah, dan daerah-daerah perbelanjaan.

Akses bagi kelompok-kelompok tertentu, khususnya komunitas yang terbatas, haruslah pula menjadi faktor yang menentukan. Beberapa sistem lebih suka mengembangkan jalur awal di sekitar kawasan masyarakat berpendapatan rendah untuk memperlihatkan bahwa BRT adalah suatu daya tarik bagi pembangunan yang positif.

Hubungan antara BRT dan penggunaan lahan bisa membawa dampak jangka panjang terhadap bentuk kota tersebut. *Busway* bisa berperan untuk memberikan percepatan menuju pembangunan ekonomi berkelanjutan.

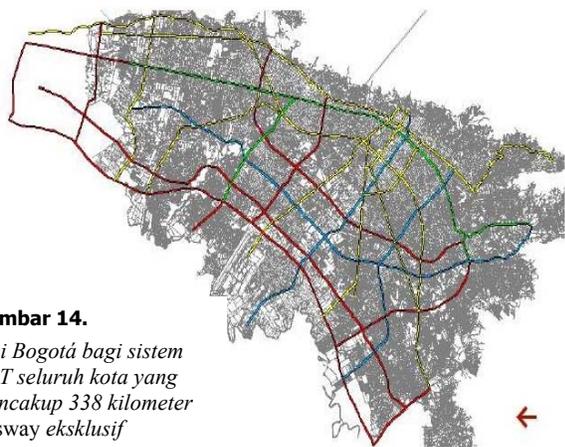
Misalnya, stasiun BRT di Curitiba, Brazil merupakan titik (*node*) pembangunan yang berperan untuk menarik pembangunan komersial dan perumahan. Bahkan pada kenyataannya *busway* dan titik-titik pembangunan secara bersama-sama adalah menguntungkan. Penempatan stasiun BRT yang strategis akan meningkatkan akses pelanggan menuju tempat-tempat perbelanjaan, pekerjaan, layanan, sementara pusat-pusat keramaian menjamin lalu lintas penumpang yang memadai bagi operasi *busway* dengan biaya efektif. Curitiba juga telah mengoordinasikan pembangunan perumahan baru di sekitar arteri bus. Hasil akhirnya adalah bahwa kota tersebut bisa menyediakan infrastruktur dasar seperti air, pembuangan, dan listrik dengan penghematan yang cukup signifikan kepada kawasan-kawasan pengembangan yang terkonsentrasi dan terkoordinasi. Sambil digunakan secara bersamaan, perencanaan tingginya kepadatan tidak selalu menjamin pada lingkungan kota yang berkelanjutan, sebagaimana yang telah diperlihatkan oleh kota-kota Amerika, usaha perencanaan terintegrasi antara penggunaan lahan dan transportasi bisa memberikan keuntungan bagi pejabat kota, pengembang komersial, dan penduduk.

---

*“Rencana koridor akan berkembang, namun akan lebih berharga menciptakan rencana koridor seluruh kota (city-wide) yang akan menstimulasi dukungan politik dan publik”*

---

Sistem BRT biasanya dibangun sebagai proyek bertahap. Kota-kota disarankan untuk mencari pengalaman tentang sistem tersebut pada tingkat demonstrasi sebelum melaksanakan keseluruhan jaringan. Pendekatan bertahap tersebut juga konsisten dengan kenyataan pembiayaan sistem, yang mungkin tidak langsung tersedia untuk mendukung sistem seluruh kota (*city-wide*). Namun, sementara pembangunan tidak segera mencakup seluruh kota, perencanaan koridor awal haruslah menyuguhkan visi ekspansi yang berjalan baik setelah siklus pembangunan yang segera. Sebelum proses pembangunan sistem TransMilenio Bogotá, wali kota Bogotá memberitahukan visi sebuah sistem yang diakui suatu hari akan “menaruh 85% dari 7 juta penduduk kota dalam 500meter koridor BRT” (Gambar 14). Visi ini membuat preseden politis penting bagi bentuk akhir sistem. Rencana koridor pastinya akan berkembang begitu didapat pengalaman dan kota itu sendiri berkembang, namun lebih berharga menciptakan rencana koridor seluruh kota yang akan membangkitkan dukungan politik dan publik.



**Gambar 14.**  
Visi Bogotá bagi sistem BRT seluruh kota yang mencakup 338 kilometer busway eksklusif

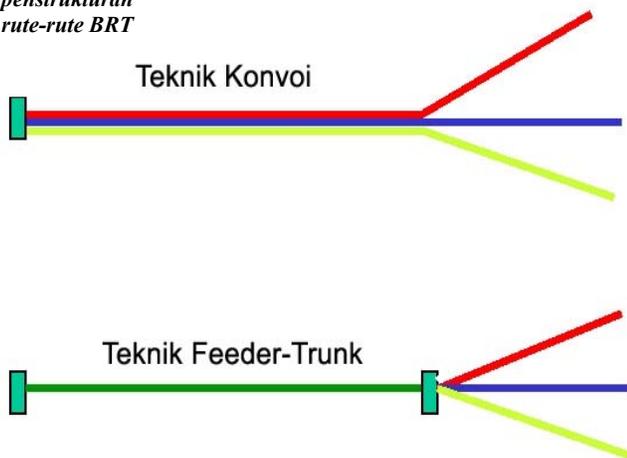
**Opsi-opsi Route**

Hubungan antara koridor *trunk line* dan *feeder line* dari komunitas yang lebih kecil juga akan membawa dampak pada rute sistem. Struktur rute yang cocok untuk bus dan kapasitas *throughput* (banyaknya pelanggan yang dapat ditampung) akan mempengaruhi biaya sistem, spesifikasi bus, dan frekuensi layanan. Sekarang, ada sedikitnya dua teknik berbeda untuk melayani kawasan *trunk line* dan *feeder line* (Gambar 15):

1. Teknik *trunk-feeder*
2. Teknik konvoi

Dengan teknik *Trunk-feeder*, bus-bus yang lebih besar melayani koridor utama. Pada bagian akhir koridor ini dibangun sebuah stasiun terminal terintegrasi untuk memindahkan penumpang secara efisien ke bus-bus *feeder* yang lebih kecil, yang akan meneruskan ke komunitas yang lebih kecil. Keunggulan utama dari teknik ini adalah

**Gambar 15**  
Dua opsi untuk penstrukturan rute-rute BRT



bahwa ukuran bus dapat disesuaikan secara lebih baik untuk ukuran-ukuran rute yang dituju. Kerugian utama adalah bahwa pelanggan harus berpindah, dan oleh karena itu mungkin perjalanannya menjadi lebih panjang daripada sebuah rute yang dilayani oleh satu bus. Kebanyakan kota sekarang memanfaatkan variasi teknik *trunk-feeder*; kota-kota ini termasuk Bogotá, Curitiba, Goiania, dan Quito.

Sebagai alternatif, teknik *Convoy* tidak memerlukan perpindahan di stasiun terminal. Sebaliknya, iring-iringan bus yang memiliki rute akhir yang berbeda, semuanya memanfaatkan *line* koridor utama. Pada titik tertentu, tiap-tiap bus ini meninggalkan koridor utama dan berlanjut ke rutenya masing-masing yang mungkin meliputi *busway* yang terpisah ataupun tidak. Keunggulan teknik *Convoy* adalah bahwa teknik ini menyuguhkan layanan yang terkonsentrasi pada koridor yang ramai, kemudian melewati bus-bus yang sudah dibedakan tersebut untuk memasuki komunitas yang lebih kecil tanpa pelanggan harus berpindah. Kerugian utama dari teknik ini adalah bahwa adanya kemungkinan kelebihan tempat duduk pada bagian *feeder* dari rute tersebut, khususnya jika digunakan bus-bus gandeng yang besar. Porto Alegre, Brazil memanfaatkan teknik *Convoy* dan secara umum sudah berhasil.

Tidak ada jawaban yang salah atau benar sehubungan dengan opsi pemberian rute ini, karena hal itu sangat bergantung pada keadaan-keadaan lokal, seperti perubahan kepadatan penduduk dalam sebuah kota. Jika koridor *line* utama melayani kawasan berpenduduk lebih rendah, teknik *trunk-feeder* mungkin dapat memberikan hasil yang lebih optimal. Jika kepadatan penduduk dan karenanya perubahan-perubahan spasial dalam permintaan trayek kurang bervariasi antara kawasan *line* utama dan *feeder*, maka mungkin teknik *Convoy* lebih sesuai.

Variasi pemberian rute lainnya juga dimungkinkan. Beberapa kota seperti Bogotá dan Sao Paolo menyediakan layanan “ekspres” pada koridor *line* utamanya. Layanan seperti itu memungkinkan bus-bus tertentu melewati saja stasiun antara agar mempercepat perjalanan dari kawasan-kawasan ramai. Keunggulan utama dari layanan “ekspres” ini adalah bahwa waktu tempuh perjalanan bisa sangat jauh berkurang, khususnya bagi pelanggan yang melakukan perjalanan jauh. Kerugian utamanya adalah bahwa layanan ini menambah lapisan kompleksitas lain bagi rancangan dan desain sistem. Lebih jauh, besar jalan yang memadai haruslah tersedia baik bagi kumpulan busway eksklusif kedua atau jalur lintasan pada stasiun-stasiun *by-pass*.

### Rekayasa jalan

Seperti diperlihatkan oleh gambar biaya modal bagi sistem TransMilenio Bogotá, pekerjaan pembangunan dan rekayasa jalan menggambarkan sekitar 50% dari keseluruhan biaya sistem. Oleh karena itu, penghematan pada bagian ini akan sangat besar mempengaruhi keseluruhan beban finansial pembangunan. Desain jalan raya juga memberikan hubungan yang signifikan dengan parameter geografis jalan yang ada dan pola penggunaan saat ini. Lebar jalan yang sudah ada khususnya menjadi penting, dengan diberikannya persyaratan ruang bagi *busway* eksklusif dan stasiun-stasiun terkait.

Material dan teknik untuk pembangunan akan mempengaruhi baik pengeluaran awal dan biaya pemeliharaan jangka panjang. Semen sering kali lebih disukai daripada aspal karena lebih awet, khususnya bila jalur tersebut dilalui oleh bus-bus berat. Lagi pula, karena *busway* tidak memerlukan perubahan jalur kendaraan, beberapa pengembang sistem memilih untuk tidak meratakan bagian tengah jalur (Gambar 16). Hasilnya adalah penghematan biaya pembangunan yang cukup besar. Selanjutnya, adanya penutup tanah atau rumput di bawah bus bisa membantu menyerap bisingnya deru mesin. Dengan menggunakan teknik ini, dilaporkan terjadi pengurangan kebisingan hingga mencapai 40%.

Penggunaan emulsi berwarna dalam semen atau aspal bisa membawa beberapa keuntungan (Gambar 17). Pertama, *busway* berwarna yang bergaya meningkatkan citra sistem, dan juga bisa memberikan pengaruh besar terhadap perasaan publik bahwa keberadaan sistem tersebut adalah permanen. Kedua, jalur berwarna tersebut membawa keuntungan secara psikologis menghadapi para pengendara motor yang mungkin menghalangi *busway* bila jalur tersebut harus berlintas dengan lalu lintas campuran.



**Gambar 16**  
*Tidak meratakan bagian tengah jalur BRT bisa cukup besar menghemat biaya dan mengurangi kebisingan.*

Foto-foto sumbangan dari Lane District Transit (Eugene, USA) dan US Transit Cooperative Research Program (Leeds, UK)



Para pengendara motor mungkin sadar bahwa mereka melakukan pelanggaran lalu lintas dengan menghalangi jalur bus yang jelas-jelas terlihat, khususnya bila dibandingkan dengan perlintasan jalur yang tidak dapat dibedakan dari jalur lalu lintas campuran yang biasa.

Para perancang sistem terkadang salah mengasumsikan bahwa jalan-jalan arteri utama saja yang merupakan opsi bagi *busway* eksklusif. Kenyataannya, ada banyak opsi koridor yang dapat dipertimbangkan. Jalan-jalan arteri utama biasanya memang menyediakan skala ekonomi dalam hal aliran pelanggan karena daerah asal dan tujuan utama sering kali ditempatkan pada jalan raya utama (*principal thoroughfare*). Namun,

**Gambar 17**  
*Jalur berwarna meningkatkan profil busway, seperti terlihat di Rouen, France, dan Nagoya, Jepang.*

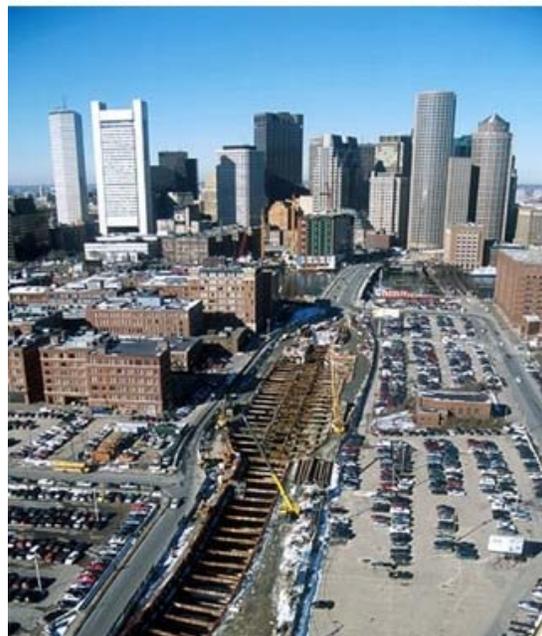
Foto sumbangan dari US Transit Cooperative Research Program



**Busway, Jalur Bus, dan Pemisahan Grade**

Pemisahan fisik kawasan bus dari lalu lintas lain adalah perbedaan utama antara “busway” dan “jalur bus.” Jalur bus biasanya hanya dipisahkan dengan garis yang diberi cat, sedangkan busway dipisahkan dari lalu lintas lain dengan semen atau pylon yang dibangun. Jalur bus biasanya tidak berhasil karena ketidakberdayaan dalam mencegah lalu lintas memasuki sistem, yang mengurangi kebebasan pergerakan bus dan sehingga mengurangi waktu tempuh perjalanan bus pula. Namun, baik busway maupun jalur bus, keduanya memungkinkan akses bagi jenis-jenis kendaraan tertentu. Misalnya, kendaraan polisi dan ambulans juga bisa mendapat keuntungan dengan adanya jalur-jalur ini.

Juga terdapat perbedaan lebih lanjut antara busway “at-grade” (berada pada tingkat yang sama dengan lalu lintas) dan busway “grade-separated” (berada pada tingkat yang terpisah dengan lalu lintas lain). Busway “at-grade” pada akhirnya harus menyeberangi persimpangan yang dikontrol oleh sinyal yang mungkin akan sangat mengurangi keseluruhan kapasitas sistem yang potensial. Busway “grade-separated” menghindari keadaan itu dengan cara dibangunnya jalur yang benar-benar terpisah dari segala kemungkinan pertemuan dengan jalur lain. Jalan layang, *underpass*, dan terowongan adalah beberapa opsi yang tersedia untuk pemisahan grade tersebut. Bahkan pada kenyataannya, penggunaan terowongan di kota-kota seperti Seattle dan Boston membuat istilah “subway darat” dan “BRT” menjadi berbeda (Gambar 18). Boston Silver Line secara esensial merupakan sistem bawah tanah yang lebih memanfaatkan bus dan bukannya teknologi kereta. Jelaslah bahwa desain seperti itu mengurangi laba yang didapatkan oleh sistem BRT darat daripada kereta, namun desain tersebut jauh lebih memberikan indikasi tersamarnya garis antara opsi bus dan kereta. Di kota-kota seperti Quito, Ekuador, sistem BRT “bus trolis” memanfaatkan *underpass* pada persimpangan utama. Dengan adanya penghematan waktu dan penghindaran terhadap kemacetan yang terdapat pada *underpass* seperti itu, masa balik modal mungkin menjadi lebih singkat.

**Gambar 18**

**Sistem BRT juga dapat dibangun di bawah tanah seperti yang dipraktikkan di kota-kota seperti Seattle dan Boston.**

Foto-foto sumbangan dari US Transit Cooperative Research Program

mungkin akan ada waktu-waktu saat aliran lalu lintas yang ada ternyata tidak memungkinkan perubahan jalur ke busway. Lebih jauh, arteri seperti itu mungkin tidak memberikan akses yang mudah dan aman bagi para pejalan kaki untuk mencapai sistem BRT. Oleh karena itu, alternatif lain termasuk jalan-jalan sekunder yang sejajar dan dekat dengan arteri utama. Jalan-jalan sekunder tersebut biasanya unggul dalam hal bahwa jalan tersebut lebih “tenang” bagi perubahan busway yang efektif. Pada beberapa kasus, sebuah jalan sekunder mungkin secara keseluruhan diubah untuk penggunaan BRT, dan oleh karena itu mencegah akses kendaraan pribadi. Kemungkinan pendekatan ini bisa terjadi tergantung pada pola penggunaan yang sudah ada di daerah tersebut.

Lokasi busway yang terpisah merupakan keputusan desain lain yang mungkin lebih memberikan banyak opsi daripada yang mungkin segera tampak. Opsi yang paling umum adalah menempatkan busway pada di median tengah atau di tengah dua jalur (Gambar 19). Konfigurasi ini mengurangi pertemuan dengan bagian sebelah kanan (di negara-negara yang menjalankan kendaraannya pada sisi jalan sebelah kanan). Konfigurasi ini juga memungkinkan opsi-opsi yang lebih terintegrasi dengan busway line yang mungkin melintas pada jalan yang tegak lurus.

Bersamaan dengan opsi konfigurasi jalur tengah, orang dapat memilih baik pergerakan bus yang “mengikuti arus” ataupun “menentang arus.”

“Mengikuti arus” berarti bus-bus berjalan pada arah yang sama dengan mobil-mobil di sampingnya. “Menentang arus” berarti bahwa bus-bus berjalan pada arah yang berlawanan dengan lalu lintas campuran (Gambar 20). Menentang arus terkadang dipakai jika pintu masuk pada bus-bus yang sudah ada membuat bus tersebut perlu berjalan pada sisi tertentu. Jelasnya, lebih disukai untuk menyesuaikan bus dengan desain *busway* yang optimal, namun hal ini tidaklah selalu dimungkinkan. Isu utamanya adalah pengaturan menentang arus bisa membahayakan pejalan kaki, yang mungkin tidak akan terbiasa untuk melihat pada arah jalur yang menentang arus sebelum menyeberangi jalan.

Terlepas dari konfigurasi jalur tengah, ada berbagai alternatif yang sering kali tidak terlalu mendapat pertimbangan penuh. Di Miami, kedua jalur *busway* secara menyeluruh beroperasi pada satu sisi jalan besar, sedangkan lalu lintas campuran mendapatkan beberapa jalur (pada kedua arah) di sisi lainnya (Gambar 21). Konfigurasi ini berjalan dengan baik bila satu sisi jalan tidak banyak memiliki belokan, seperti bila jalan besar menyusuri aliran air atau sebuah taman yang besar. Di Orlando, Amerika Serikat, digunakan konsep yang sama, namun dengan jalan besar berjalur lebih sedikit (Gambar 22).

*“Terlepas dari konfigurasi jalur tengah, ada berbagai alternatif yang sering kali tidak terlalu mendapat pertimbangan penuh”*

Pada beberapa kasus, bukan tidak mungkin untuk memberikan seluruh jalan bagi sistem BRT. Di Pittsburgh, Amerika Serikat, *busway* Timur dan Barat (sebelumnya adalah koridor kereta) beroperasi pada jaringan jalan eksklusif yang



**Gambar 22**  
*Busway di Orlando, Amerika Serikat*  
US Federal Transit Administration



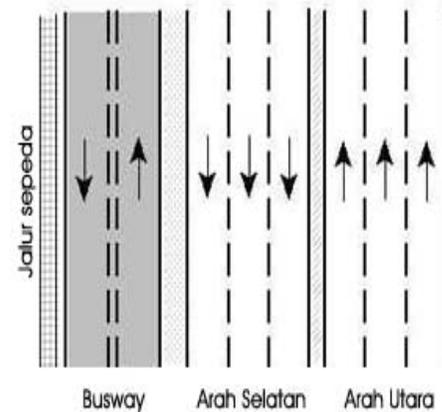
**Gambar 19**  
*Busway yang ditempatkan di median tengah*

Foto sumbangan dari TransMilenio SA, Kota Bogotá, Kolombia



**Gambar 20**  
*Busway melawan arah di Quito, Ekuador.*

Lloyd Wright



**Gambar 21**  
*Kedua jalur busway ditempatkan pada satu sisi jalan di Miami, Amerika Serikat*  
US Federal Transit Administration



hampir-hampir tidak ada interaksi dengan lalu lintas campuran, seperti halnya pada *busway* Brisbane (Gambar 23).

Sebuah konfigurasi BRT yang sungguh tidak seperti biasanya adalah penempatan *busway* pada sisi-sisi jalan besar. Sementara konfigurasi ini merupakan hal yang biasa bagi jalur bus, namun *busway* biasanya tidak menggunakan desain ini, terutama karena pertemuan dengan lalu lintas yang berputar. Konfigurasi seperti ini juga menambah kesulitan saat mencoba kemungkinan perpindahan aliran yang bebas di antara *line* yang tegak lurus. Untuk melakukannya diperlukan sekumpulan

**Gambar 23**  
Sebuah busway eksklusif di Brisbane, Australia, yang beroperasi di bawah kompleks rumah sakit utama  
Karl Fjellstrom



trotoar yang agak besar bagi pejalan kaki baik di atas atau di bawah untuk menjaga agar sistem tersebut tetap bersifat tertutup.

*“Bukan tidak mungkin untuk menggunakan beberapa konfigurasi yang berbeda dalam sebuah sistem tunggal”*

Seperti keputusan-keputusan desain lain yang terkait dengan BRT, tidak ada solusi tunggal yang “benar” bagi konfigurasi jalan besar. Kebanyakan tergantung pada kondisi lokal. Lagi pula, bukan tidak mungkin untuk menggunakan beberapa konfigurasi yang berbeda dalam sebuah sistem tunggal. Curitiba, Brazil, menggunakan jalur tengah, kedua jalur di pinggir, dan jalan-jalan yang khusus diperuntukkan bagi BRT (Gambar 24). Pada kebanyakan kasus, satu-satunya batasan adalah tetap menjaga pintu masuk pada sisi yang sama, sehingga orang dapat secara fleksibel menggunakan bus-bus yang sama pada banyak *line*. Namun, bahkan pada beberapa kasus, peringatan ini pun diabaikan; Porto Alegre memiliki bus-bus dengan pintu masuk pada dua sisi, sehingga memberikan fleksibilitas yang maksimum.



**Gambar 24**  
Curitiba menggunakan beberapa konfigurasi busway, tergantung pada alam dan ukuran jalan besar yang ada  
Karl Fjellstrom, Februari, 2002



#### Desain stasiun dan terminal

Desain dan lokasi stasiun BRT akan mempengaruhi kapasitas aliran sistem dan juga parameter-parameter kunci dari layanan pelanggan seperti keamanan dan kenyamanan. Lokasi stasiun sangat besar digerakkan oleh permintaan akan akses menuju daerah tujuan utama seperti kompleks perbelanjaan, stadion olahraga, gedung-gedung kantor yang utama, dan sekolah-sekolah yang menjadi faktor penentu. Jarak optimal antarstasiun merupakan kesetimbangan antara permintaan pada lokasi-lokasi utama dan jatuh tempo waktu yang diberikan setiap penambahan pemberhentian. Jarak standar antarstasiun adalah sekitar 500 meter, namun bisa berkisar antara 300 hingga 1000 meter, tergantung pada kondisi setempat.

Kemudahan akses ke stasiun akan berperan penting dalam menentukan ukuran basis pelanggan. Pembangunan koridor untuk pejalan kaki dan sepeda di dekat stasiun akan membantu menjamin bahwa pelanggan dapat dengan nyaman dan aman pergi ke stasiun. Pemberian tanda yang dapat dikenali di dalam kawasan juga akan membantu menarik pelanggan. Lampu jalan, lebar trotoar yang sesuai dan kualitas permukaan jalan, semuanya berperan untuk menjamin bahwa pelanggan merasa yakin menggunakan sistem itu.

Tempat masuk kawasan, penjualan karcis, tempat belok, dan struktur stasiun semuanya harus

didesain agar bersesuaian dengan perkiraan aliran puncak pelanggan. Faktor kunci dari penentuan ini termasuk jumlah daerah pemberhentian bus, waktu-waktu frekuensi puncak, dan waktu pengetaman bus yang diharapkan. Ruang tunggu berubin yang disediakan bagi sejumlah pelanggan yang menunggu haruslah memadai untuk menghindari ketidaknyamanan penggunaannya. Ruang pelanggan yang cukup juga akan membantu mengurangi kejadian-kejadian seperti pencopetan dan kejahatan lainnya. Namun ruang tunggu terbatas pada luas ruang jalan yang tersedia yang mungkin dialokasikan bagi jalan setapak menuju stasiun. Lebar stasiun biasanya bervariasi antara 3 sampai 5 meter. Ruang penumpang di stasiun terdekat bisa secara parsial didapat dengan cara memperbesar panjang keseluruhannya.

Desain stasiun juga bergantung pada hubungannya dengan keputusan teknologi bus. Keputusan banyaknya pintu keberangkatan dan lebar pintu masuk harus mencerminkan baik persyaratan aliran penumpang maupun ketersediaan opsi dari pabrik bus.

Jenis alat untuk naik-turunnya penumpang akan mempengaruhi kemungkinan waktu pengetaman bus. Sistem BRT di kota seperti Bogotá bisa mengurangi waktu pengetaman hingga 20 detik dengan menggunakan susunan strategi naik dan turun penumpang yang cepat. Kota-kota seperti Curitiba dan Quito memanfaatkan alat naik-turun *flip-down* yang terpasang pada bus untuk mempercepat aliran pelanggan (Gambar 25). Sistem TransMilenio Bogotá memilih untuk tidak menggunakan alat naik-turun *flip-down* untuk menghemat sekian detik yang dipakai oleh alat tersebut saat membuka dan menutup. Sebaliknya, TransMilenio mengandalkan bidang tertutup antara bus dan daerah turunnya penumpang di stasiun untuk memungkinkan akses yang cepat. Alat penunjuk optik dan mekanik juga dapat dimanfaatkan untuk menjamin kecepatan dan ketepatan turunnya penumpang. Memperkecil jarak bus menuju stasiun adalah kunci bagi cepatnya aliran pelanggan, sebagaimana pula membuat tempat naik yang dapat diterapkan dan aman bagi orang cacat.

Bogotá juga memanfaatkan pintu geser di *interface* stasiun menuju bus (Gambar 26). Pintu otomatis stasiun memberikan setingkat keamanan bagi penumpang yang menunggu dan juga perlindungan terhadap angin, hujan, dan dingin. Lagi pula, pintu geser tersebut bisa mencegah orang yang tidak memiliki karcis memasuki sistem. Kerugian pemanfaatan pintu ini adalah bahwa pintu ini rawan terhadap kerusakan mekanik dan oleh karena itu dapat menambah biaya pemeliharaan sistem.



**Gambar 25**  
*Pintu masuk flip-down di Quito, Ekuador*  
Lloyd Wright

Perlindungan dari cuaca merupakan pertimbangan utama dalam desain stasiun. Citra stasiun sebagai tempat menyelamatkan diri dari dunia luar bisa membantu menarik pelanggan. Di banyak kota-kota berkembang, suhu dan kelembaban yang tinggi merupakan hal yang dikhawatirkan. Teknik desain pelindung sinar matahari bisa membantu melindungi stasiun dari radiasi sinar matahari secara langsung dan juga membangkitkan aliran ventilasi alami. Pendingin udara dan kipas ventilator merupakan opsi yang dapat dipertimbangkan, namun jelas-jelas menambah biaya secara signifikan. Desain terbuka bisa menjadi opsi yang baik (Gambar 27), khususnya di lokasi-lokasi yang hangat, walaupun desain terbuka menambah kebutuhan akan perlindungan terhadap penghindaran pembayaran ongkos.

Pertimbangan arsitektur juga penting dari perspektif estetika, budaya, dan keramahan terhadap pelanggan. Banyak sistem yang memilih penampilan sangat modern yang membantunya menempatkan posisi BRT sebagai sebuah kelas baru dari angkutan umum. Namun bila sistem berjalan melalui atau di sepanjang koridor dengan nilai historis yang besar, para perancang mungkin boleh berharap mencari kongruen dengan arsitektur yang meyakinkannya.

**Gambar 26**  
*Pintu geser otomatis melindungi penumpang saat bus-bus tiba*  
Sumbangan TransMilenio, SA, Kota Bogotá





**Gambar 27**  
*Desain stasiun terbuka*

Ilustrasi sumbangan dari Kota Pereira, Kolumbia

Terminal-terminal meliputi banyak isu-isu desain yang sama seperti stasiun. Semakin besar jumlah penumpang dan opsi-opsi perpindahan, terminal membutuhkan lebih banyak tempat. Apakah sistem didesain untuk pemindahan tanpa ongkos atau tidak, akan memberikan dampak yang signifikan pada desain terminal. Perpindahan tanpa ongkos berarti bahwa penumpang dapat berpindah dari layanan *feeder* ke layanan *trunk line* tanpa ada penambahan ongkos. Bila diperlukan pembayaran ongkos tambahan, berarti harus disediakan tempat untuk aktivitas penarikan ongkos dan verifikasi.

**Gambar 28**

*Kiosk elektronik di stasiun BRT Taipei*

Foto sumbangan dari Jason Chang



**Gambar 29**

*Tampilan pantauan kualitas udara di stasiun metro di Montreal, Kanada.*

Lloyd Wright



Para perancang sistem juga menghadapi keputusan yang terkait dengan jenis layanan yang mungkin ditawarkan di stasiun. Misalnya Quito, Ekuador, menawarkan hiburan di stasiun-stasiunnya melalui tampilan video. Sistem-sistem lain menawarkan tampilan informasi dan bahkan akses internet. Terminal-terminal mungkin menyediakan toilet dan layanan pelanggan lainnya seperti kios informasi (Gambar 28). Beberapa sistem menggunakan stasiun dan terminal BRT sebagai tempat untuk mempublikasikan atau mengimplementasikan program-program kepentingan publik lain seperti fasilitas daur ulang dan pemantauan kualitas udara (Gambar 29).

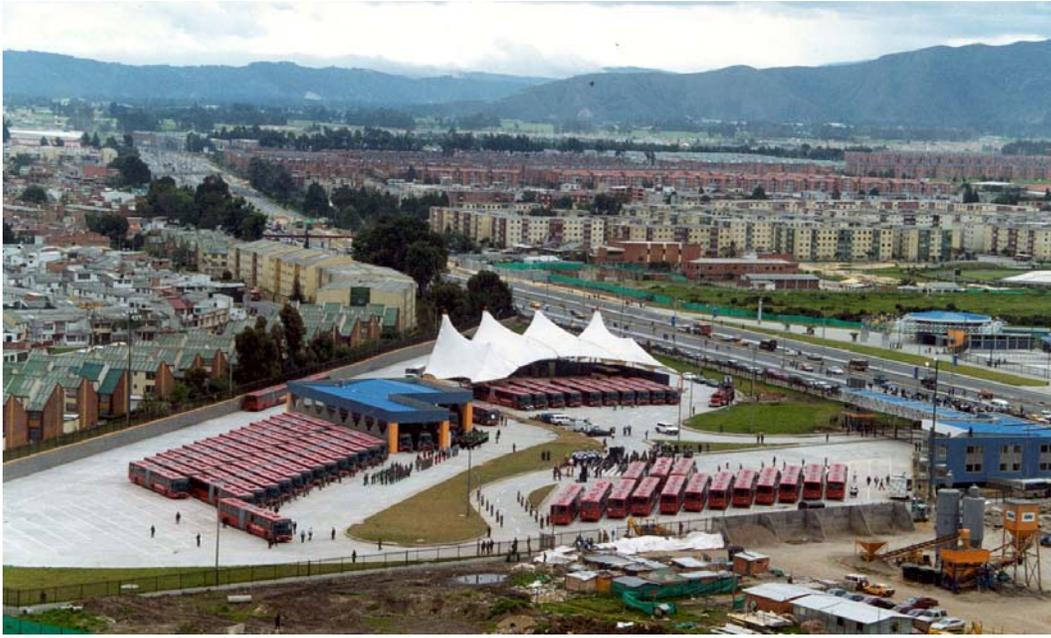
Pendirian tempat berjualan di dalam terminal bukanlah tidak mungkin, namun bisa membuat banyak kesulitan, seperti masalah sampah dan keamanan. Makanan dan minuman sejauh mungkin tidak boleh masuk ke dalam sistem, karena keberadaannya menambah biaya pemeliharaan dan akhirnya mengarah pada cepatnya infrastruktur menjadi usang. Beberapa sistem sengaja memilih untuk tidak menyediakan layanan tambahan. Para perancang sistem ini merasa bahwa tugas yang terpenting adalah untuk tetap membuat penumpang berpindah melalui sistem tersebut, dan bahwa layanan tambahan bisa menjadi rintangan bagi tujuan yang utama.

Iklan di stasiun, dalam keterbatasannya, bisa menjadi sumber pendapatan, namun juga bisa membawa kesulitan. Terlalu banyak iklan akan mengurangi kejelasan pandangan sistem dan bisa membuat pelanggan bingung, khususnya bila peta sistem dan tampilan-tampilan informasi utama sulit ditemukan karena ketidakteraturan pandangan.

#### Desain pul bus

Kawasan pul bus digunakan untuk sederet tujuan, termasuk parkir untuk bus-bus yang tidak beroperasi, fasilitas pengisian bahan bakar, tempat perawatan, dan ruang kantor untuk operator-operator bus (Gambar 30). Lokasi pul bus secara ideal kira-kira dekat dengan sistem yang sesungguhnya, karena operator mungkin ingin dapat membawa masuk bus-bus tambahan dengan cepat untuk memenuhi permintaan pada waktu-waktu puncak. Namun, karena pul-pul bus bisa memakan ruang yang cukup besar, sering kali lokasinya bergantung pada pemenuhan ekonomis properti yang memadai.

Jenis fasilitas pengisian bahan bakar akan bergantung pada jenis bahan bakar yang digunakan saat ini dan di kemudian hari pada sistem tersebut. Bogotá, Kolumbia menyediakan fasilitas baik untuk diesel yang lebih murni maupun gas alam terkompresi (CNG) karena operator-operator memiliki kontrol terhadap pembuatan keputusan untuk pemilihan bahan bakar, asalkan standar



**Gambar 30**

***Pul bus dan tempat perawatan di Bogotá***

Foto sumbangan dari TransMilenio, SA, Kota Bogota

emisi yang diberikan terpenuhi. Tempat-tempat perawatan harus memberikan kemampuan akses yang mudah ke bodi bus bagi personil operator dari bawah untuk melakukan perbaikan ataupun pemeriksaan.

**Desain dan rencana lanskap**

Sistem BRT seharusnya meningkat dan bukannya menurunkan nilai estetika dari ruang publik di kota. Seluruh upaya haruslah dibuat untuk menjaga ruang-ruang hijau yang sudah ada. Jika digunakan median tengah sebagai lokasi stasiun, lanskap yang ada secara signifikan tidak akan terganggu. Hanya jalan setapak stasiun yang mungkin memerlukan perubahan lanskap. Daerah-daerah lainnya mungkin dapat ditingkatkan dengan pemberian tanaman tambahan. Tanaman-tanaman hijau mungkin dapat menjadi pilihan sebagai pembatas antara sistem BRT dan jalur trafik lainnya. Tumbuhan dan tanaman juga dapat memberikan perlindungan cuaca bagi pejalan kaki dan pengendara sepeda yang berhubungan dengan sistem BRT.

**2.5 Perencanaan Tahap V: Teknologi dan Perangkat**

Bukanlah kebetulan bahwa keputusan teknologi dan perangkat didaftar kemudian dalam proses perencanaan BRT, setelah keputusan mengenai rute, layanan pelanggan, dan struktur tarif.

Teknologi dan perangkat harus bisa tanggap terhadap kebutuhan pelanggan dan bukan sebaliknya. Sering kali pejabat kota membuat keputusan di awal proses pada pembuatan bus tertentu, dan oleh karena itu memaksa sistem untuk memenuhi permintaan pembuat bus tertentu dan bukan kebutuhan pelanggan. Yang pasti, ada tingkat interaksi antara produk yang tersedia di pasar dan bagaimana sistem didesain, namun secara ideal sebuah sistem lebih besar dipandu oleh kebutuhan pelanggan dan bukannya pengaturan hubungan khusus dengan penyuplai. Lebih lanjut, dengan menciptakan proses transparan dan spesifikasi terbuka, sebuah kota dapat mengayomi lingkungan yang kompetitif, yang pada akhirnya akan mengurangi biaya dan memperbaiki kualitas pengiriman.

Berikut ini garis besar isu-isu teknologi dan alat yang biasanya diarahkan pada rencana BRT:

**1. Penarikan ongkos dan sistem verifikasi ongkos**

- Sistem bayar di muka vs stasiun pembayaran di atas bus
- Sistem tanpa karcis, teknologi keping magnet, dan teknologi kartu cerdas

**2. Rencana pusat kontrol**

- sistem GPS
- pengemudi untuk mengontrol komunikasi

**3. Sistem Transportasi Pintar (ITS)**

- tampilan informasi yang serta merta
- kamera pemantau keamanan
- sistem prioritas sinyal

#### 4. Teknologi bus

- standar spesifikasi dan proses
- teknologi penggerak mesin / pemilihan bahan bakar
- opsi normal, gandeng, atau gandeng-ganda
- sistem panduan

#### 5. Desain interior bus

- susunan tempat duduk internal
- ruang bagi penumpang cacat dan sepeda

#### 6. Proses pengadaan alat

- teknologi kartu cerdas
- bukti sistem pembayaran

Sekali lagi, tidak ada satu solusipun yang benar bagi seluruh situasi. Pemilihan sistem penarikan ongkos biasanya mencakup kesetimbangan antara biaya, kemudahan, dan beban manajemen. Di Quito, ekuador, sebuah sistem berbasis koin (Gambar 32) memenuhi kebutuhan kota. Oleh karena itu sistem menghindari kebutuhan akan karcis kertas apapun. Sistem ini juga menghilangkan antrian pelanggan yang panjang untuk membeli karcis. di Quito, memang ada jendela pembantu, namun hanya untuk melayani orang yang memerlukan uang kembalian. Untuk keluar sistem, penumpang dengan mudah berjalan melalui pintu keluar satu arah tanpa perlu verifikasi ongkos lebih lanjut. Sering kali, teknologi yang lebih mudah juga memberikan penghematan dalam hal perawatan dan operasi, karena teknologi seperti itu cenderung lebih kuat.

#### Penarikan ongkos dan sistem verifikasi ongkos

Metode penarikan ongkos dan verifikasi ongkos memiliki dampak yang signifikan terhadap waktu aliran penumpang dan kesan seluruh sistem bagi pelanggan. Yang terpenting, pembayaran ongkos sebelum memasuki bus akan mengurangi waktu tunda yang lama daripada pembayaran di atas bus. Begitu aliran penumpang mencapai titik tertentu, waktu tunda dan hilangnya waktu terkait dengan penarikan ongkos di atas bus menjadi tanggung jawab sistem yang signifikan (Gambar 31). Di Goiania, Brazil, agen-agen angkutan memperkirakan bahwa titik ini dicapai bila kapasitas sistem mencapai 2500 penumpang per jam per arah tujuan.

Penarikan ongkos sebelum berangkat juga memberikan keuntungan lain. Dengan cara menghilangkan ditanganinya uang tunai oleh pengemudi, kejadian seperti perampokan di atas bus berkurang. Lebih jauh, dengan memiliki sistem penarikan ongkos yang terbuka dan transparan, kemungkinannya menjadi kecil bagi penumpang untuk menghindari pembayaran ongkos.

Beberapa perbedaan teknologi dan mekanisme diadakan untuk memfasilitasi penarikan ongkos sebelum berangkat, termasuk:

- koin atau sistem *token*
- teknologi keping magnet

**Teknologi pita magnet** juga mengalami sejarah penerapan yang relatif panjang dan berhasil dalam bidangnya. Sistem seperti itu tidak memerlukan pembelian awal kartu ongkos magnet bagi tempat masuk dan verifikasi sistem. Biaya modal bisa menjadi signifikan, baik bagi mesin transaksi untuk ongkos dan pembaca keping magnet di gerbang. Namun keunggulan teknologi keping magnet relatif lebih murah dari kartunya sendiri, yaitu US\$0.02 - US\$0.05 per kartu. Kartu tersebut mungkin diprogram untuk mengenali banyak keping dan juga dapat memungkinkan dikenakan ongkos yang berbeda untuk jarak perjalanan yang berbeda. Beberapa penyedia sistem yang menggunakan kartu keping magnet juga memungkinkan ongkos yang didiskon bagi masing-masing orang yang membeli banyak keping.

**Gambar 31**  
*Penarikan ongkos di atas bus membuat penundaan dan masalah di Goiania, Brazil*

Lloyd Wright



**Gambar 32**  
*Quito menggunakan sistem yang mudah yang beroperasi dengan koin.*

Lloyd Wright

**Teknologi kartu cerdas** adalah kemajuan yang terakhir dalam bidang penarikan ongkos. Kartu cerdas berisi sebuah chip elektronik yang dapat membaca berbagai informasi berkaitan dengan masukan tunai, perjalanan, dan penggunaan sistem. Kartu cerdas juga memungkinkan pengumpulan berbagai informasi mengenai pergerakan pelanggan, yang pada akhirnya bisa membantu dalam pengembangan sistem dan distribusi pendapatan. Sistem BRT di Bogotá dan Goiania telah berhasil menerapkan teknologi kartu cerdas (Gambar 33). Kartu cerdas memberikan variasi opsi penarikan ongkos yang terbanyak, seperti ongkos berdasarkan jarak, ongkos yang didiskon, dan ongkos untuk banyak perjalanan. Kartu seperti itu juga mengumpulkan statistik sistem yang lengkap yang mungkin akan menolong para pengelola sistem.

Kerugian utama dari teknologi kartu cerdas ini adalah mahal dan kekompleksitasnya. Sistem ini memerlukan personel penarik ongkos dan / atau mesin transaksi kartu. Biasanya, jika diterapkan ongkos berdasarkan jarak, sistem ini juga memerlukan mesin verifikasi di tempat sistem tersebut berada. Pada tiap kesempatan tersebut, ada kemungkinan terjadi antrian pelanggan yang panjang, khususnya selama masa puncak. Selain biaya mesin transaksi dan verifikasi, tiap-tiap kartu cerdas itu sendiri relatif mahal. Harganya sekarang di daerah itu adalah US\$1.00 - US\$2.00 per kartu. Namun, tidak seperti kartu keping magnet, kartu cerdas ini tahan lama dan bisa digunakan kembali. Karena kartu cerdas ini sudah semakin umum, tidak diragukan lagi harganya akan terus melonjak turun. Jaminan penggunaan jangka panjang dari teknologi ini meluas di luar pembayaran ongkos angkutan, karena beberapa sistem mulai mencari tahu untuk menggunakan kartu cerdas yang sama supaya dapat melakukan pembelian di toko-toko dan pembayaran tagihan. Sistem seperti itu sudah beroperasi di Hong Kong (dimana kartu 'Octopus' bahkan diterima di beberapa cabang restoran cepat saji McDonald), dan sedang dalam perencanaan di banyak kota lainnya.

Akhirnya, sistem-sistem di Eropa dan Amerika Utara sering kali menerapkan teknik "**bukti pembayaran**" yang juga dikenal sebagai sistem "penghargaan." Sistem seperti itu juga mencakup penarikan ongkos sebelum berangkat, pemenuhan ongkos dipertahankan melalui itikad baik pelanggan dan didorong melalui verifikasi ongkos acak oleh personel sistem. Para pembangkang dikenakan denda. Keunggulan utama dari sistem bukti pembayaran ongkos ini adalah bahwa tidak diperlukannya pembangunan stasiun masuk tertutup. Tidak diperlukan adanya pemisahan secara fisik antara stasiun dan daerah luar.



**Gambar 33**  
*Bogotá menggunakan teknologi kartu cerdas untuk penarikan dan verifikasi ongkos*  
Lloyd Wright

Keunggulan desain dapat membantu mengurangi biaya pembangunan stasiun dan juga memungkinkan adanya desain stasiun yang lebih baik di daerah-daerah dengan ruang fisik yang terbatas. Kerugian utama dari sistem seperti ini adalah kebergantungannya yang besar pada pemenuhan pelanggan yang terkadang sulit dicapai. Lebih jauh, penggunaan staf untuk verifikasi ongkos dalam pengecekan acak juga bisa menjadi mahal.

---

*“Bahkan kota-kota berkembang sekarang harus mempertimbangkan keunggulan sistem kontrol pusat*

---

#### Rencana pusat kontrol

Seperti dengan teknologi dan verifikasi ongkos, biaya teknologi pusat kontrol secara tetap menurun selama bertahun-tahun. Oleh karena itu, bahkan kota-kota berkembang harus mempertimbangkan keunggulan sistem pusat kontrol.

Pusat-pusat kontrol memungkinkan derajat yang tinggi dari manajemen dan kontrol sistem yang memberikan banyak keuntungan. Pertama, sebuah pusat kontrol bisa membantu mengidentifikasi dan memebetulkan “pengelompokan” bus. Bila hal ini terjadi, beberapa bus dikumpulkan bersama di dalam sistem, sedangkan pada saat yang sama bus-bus lainnya dipisahkan oleh jarak yang besar. Para penumpang biasanya sudah mengetahui dengan baik keadaan ini dimana 3 atau 4 bus pada *line* yang sama tiba hampir secara simultan, tanpa ada bus lain dalam beberapa waktu ke depan (Gambar 34). Kedua, sebuah sistem pusat kontrol juga dapat membantu mengidentifikasi dan menanggapi masalah yang mungkin muncul dalam sistem tersebut. Misalnya, jika sebuah bus memiliki masalah mekanis, maka tim perbaikan atau derek akan segera datang. Sebagai alternatif,



**Gambar 34**

*Pusat Kontrol BRT di Los Angeles, Amerika Serikat, membantu menghindari "penumpukan" bus*

Sumbangan dari Los Angeles Dept. of Transportation

jika muncul masalah keamanan, pusat kontrol tersebut sebaliknya juga bisa memberikan tanggapan yang tepat, seperti mengirimkan tim keamanan ke stasiun atau bus.

*"Pusat-pusat kontrol memungkinkan derajat manajemen dan kontrol sistem yang tinggi"*

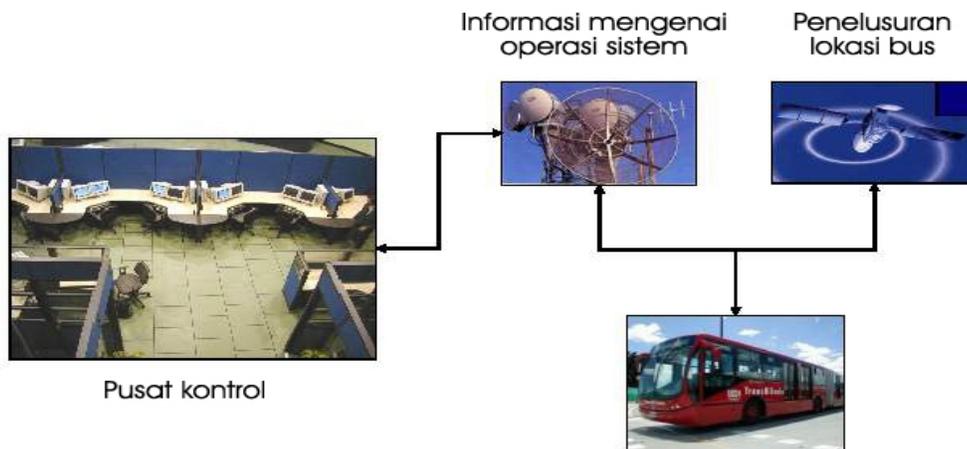
Ada beberapa opsi untuk menghubungkan bus dan stasiun dengan sebuah kantor pusat kontrol. Pada beberapa kesempatan, sebuah sistem radio atau telepon bergerak mungkin memadai. Namun, teknologi *Geographical Positioning Sattelite* (GPS) yang berkembang memberikan hubungan komunikasi yang efektif (Gambar 35).

Teknologi GPS memungkinkan adanya informasi yang serta merta mengenai lokasi dan status bus. Sebaliknya, informasi ini dapat digunakan untuk berbagai tujuan termasuk keselamatan dan kontrol sistem. Lagi pula, informasi seperti itu, bisa membantu menentukan distribusi pendapatan bagi operator-operator sektor swasta, berdasarkan jarak perjalanan selama rute yang dijalani dalam sehari.

**Sistem Transportasi Pintar**

Secara bersama-sama, sistem penarikan ongkos yang canggih dan sistem kontrol GPS hanyalah sebagian paket opsi dari kategori "Sistem Transportasi Pintar" (*Intelligent Transport System / ITS*). Terdapat sederetan opsi lainnya yang memberikan nilai tambah yang cukup besar, kenyamanan, dan keamanan bagi pengalaman pelanggan berkendara. Seperti yang telah disebutkan, biaya teknologi juga turun secara cepat, dan oleh karena itu memungkinkan penerapan di banyak kota berkembang.

Tampilan informasi yang serta merta bisa menjadi nilai yang besar pada sistem dimana waktu pemisahan antarbus yang mungkin, bisa lebih dari beberapa menit. "Kegelisahan menunggu" terjadi pada pelanggan yang tidak mengetahui kapan atau apakah bus akan tiba, pelanggan dapat dengan santai menunggu dan juga dapat mengerjakan aktivitas lain yang lebih berharga untuk memanfaatkan waktu menunggu. Beberapa sistem, seperti MRT Singapura, menempatkan tampilan informasi yang serta merta di luar stasiun, di pintu masuk (Gambar 36).



**Gambar 35**

*Sistem penelusuran bus GPS di Bogotá*

Foto sumbangan dari TransMilenio, SA, Kota Bogotá



**Gambar 36**  
Sistem informasi penumpang serta merta belangkatan telah diekspansikan pada sistem MRT Singapura  
Lloyd Wright

Kamera pemantau keamanan merupakan pendekatan yang efektif dari segi biaya untuk kebijakan sistem. Para pengelola stasiun dapat mengamati seluruh bagian dari kawasan sistem. Sistem pengamanan keseluruhan sistem memungkinkan tempat pusat kontrol mengamati aktivitas di semua stasiun dan bus. Keberadaan kamera sering kali dapat mencegah kejahatan. Kamera-kamera tersebut juga sebagai bukti yang jelas bagi pelanggan mengenai keamanan sistem dan dapat mengurangi kecemasan, khususnya di antara kelompok-kelompok yang rentan.

*“Pemilihan teknologi bus merupakan hal penting, namun tidak lebih diperlukan daripada banyaknya pemilihan sistem yang lain*

Teknik-teknik prioritasasi sinyal memberikan preferensi bagi sistem mengenai bus-bus yang berada di persimpangan ketika harus melintasi lalu lintas campuran. Sistem bus cepat (*Bus Rapid*) Los Angeles berhasil memanfaatkan prioritasasi sinyal. Begitu sebuah bus mendekati persimpangan bersinyal, transponder pada bus akan berkomunikasi dengan *loop* pengenalan yang ditempatkan pada jalur. Kemudian pesan dikirimkan ke pengontrol sinyal persimpangan agar lampu hijau menyala bagi bus yang mendekat itu. Dalam kasus Los Angeles, prioritasasi hanya diberikan pada setiap siklus sinyal lainnya untuk mengurangi gangguan lalu lintas. Prioritasasi sinyal bekerja dengan baik bila waktu pemisahan antarbus adalah 4 - 5 menit. Pada sistem seperti TransMilenio Bogotá, laju aliran yang tinggi berarti bahwa bus-bus terpisah hanya selama 30 detik, dan prioritasasi sinyal tidak akan menjadi penerapan yang relatif berguna.

Secara umum, ITS pada dasarnya dapat memperbaiki efisiensi sistem. Dengan biaya sistem yang turun setiap hari seperti itu, bahkan kota-kota negara berkembang harus melaksanakan kilas balik menyeluruh mengenai opsi dan penerapan yang potensial.

### Teknologi bus

Beberapa keputusan dalam pengembangan sistem BRT lebih banyak mendatangkan perdebatan daripada pemilihan teknologi penggerak bus dan

pabrikan bus. Namun, harus selalu diingat bahwa BRT adalah lebih dari hanya sekedar sebuah bus. Pemilihan teknologi bus merupakan hal penting, namun tidaklah lebih diperlukan daripada banyaknya pemilihan sistem yang lain. Lebih jauh, pemilihan bus sebagian akan ditentukan oleh analisis pendahuluan mengenai kebutuhan kapasitas dan desain *busway*.

Spesifikasi teknologi bus akan mempengaruhi biaya operasional dan performansi lingkungan. Sebuah keputusan mengenai teknologi bus harus dibuat dengan sangat rinci agar disetujui. Kota-kota seperti Bogotá telah memberikan spesifikasi karakteristik performansi bus, namun menyerahkan keputusannya pada operator sektor swasta mengenai teknologi dan pabrikasinya. Misalnya, TransMilenio menentukan bahwa bus haruslah memenuhi standar emisi minimum Euro II. TransMilenio juga menentukan dimensi bus, ukuran, dan operasi pintu bus, susunan tempat duduk interior, warna, dan banyak variabel lainnya. Namun, terserah kepada operator bus siapa yang akan membayar bus, bagaimana untuk memenuhi persyaratan tersebut sebaik mungkin. Oleh karena itu, pada sistem TransMilenio, ditemukan baik bus diesel murni dan bus CNG, bersama-sama dengan beberapa pabrik bus lainnya. Namun, bagi pelanggan, operasi dan penampilan bus-bus tersebut identik saja.

Sekarang, pengembang teknologi bus sedang berusaha untuk menyediakan opsi bus yang lebih bersih. Sistem penggerak bus dan opsi bahan bakar alternatif (dibahas dalam Modul 4a: *Bahan Bakar Lebih Murni dan Teknologi Kendaraan*) sekarang mencakup:

- diesel murni
- gas alam terkompresi (CNG)
- gas bahan bakar cair (*Liquid petroleum gas / LPG*)
- hibrid-listrik
- listrik
- sel bahan bakar

Secara umum lebih disukai bila para regulator hanya menentukan kualitas-kualitas khusus, seperti standar emisi, daripada memaksakan teknologi yang spesifik bagi operator. Operator akan perlu mempertimbangkan beberapa faktor seperti biaya bahan bakar, ketersediaan bahan bakar, perawatan, keandalan, waktu pengisian bahan bakar, dan performansi. Begitu pula, tiap operator haruslah mampu memilih pabrik berdasarkan keadaannya sendiri.

Namun, beberapa aspek dalam proses desain bus, akan diserahkan secara ketat melalui proses spesifikasi. Misalnya, para perancang sistem akan perlu menentukannya dimensi bus, jumlah, dan ukuran pintu bus. Dimensi bus dan spesifikasi pintu haruslah sangat ditentukan oleh kapasitas aliran yang dimungkinkan bagi sistem tersebut.

Opsi-opsi standar meliputi:

- van (10 penumpang)
- minibus (30 penumpang)
- bus standar (70 penumpang)
- bus gandeng (160 penumpang)
- bus gandeng-ganda (270 penumpang)

Gambaran kapasitas penumpang per jenis kendaraan hanya merupakan perkiraan, karena kapasitas sebenarnya akan sangat bergantung pada susunan tempat duduk dan tempat berdiri. Ukuran kendaraan harus sesuai dengan permintaan penumpang sedemikian rupa sehingga juga memberikan layanan frekuensi yang pantas. Sistem bervolume tinggi mungkin akan memerlukan bus-bus yang lebih besar (gandeng atau gandeng-ganda) dan layanan frekuensi tinggi. Sistem bervolume lebih rendah juga harus berjuang bagi layanan frekuensi tinggi, namun tentunya dengan jenis bus yang lebih kecil. Juga bukan masalah hanya memilih satu jenis bus, karena kendaraan *feeder line* dan *trunk line* mungkin akan sedikit berbeda. Misalnya Bogotá, menggunakan bus-bus gandeng pada koridor *trunk line* dan bus-bus standar pada *feeder line*.

Para perancang sistem juga mungkin akan menentukan masa operasi bus maksimal yang diperbolehkan pada sistem tersebut. Spesifikasi masa pakai ini akan membantu memelihara kualitas sistem jangka panjang dan juga menjamin bahwa semua operator swasta berkompetisi pada basis yang sama.

Ada perhatian yang cukup besar diberikan untuk bus-bus berlantai rendah tahun-tahun belakangan ini, khususnya di Eropa dan Amerika Utara (Gambar 37). Bus-bus seperti itu relatif mempercepat naik turunnya penumpang tanpa perlu pintu naik-turun untuk masuk stasiun. Namun, bus-bus rendah ini juga ada kompensasinya. Karena lebih dekat dengan tanah,



**Gambar 37**

*Bus-bus berlantai rendah menawarkan opsi pemberangkatan yang cepat*

Sumbangan dari Program Penelitian Kerja sama Angkutan dan Otoritas Angkutan Joikapoar (Joikapoar, Swedia)

bus-bus tersebut biasanya mengalami lebih banyak tekanan, dan oleh karena itu biaya perawatannya menjadi lebih tinggi. Bus-bus berlantai rendah juga biasanya memakan biaya US\$50,000 - \$100,000 lebih banyak daripada model-model standar. Tabel 5 menunjukkan analisis dari bus-bus berlantai rendah.

Keistimewaan desain bus lainnya yang telah membuatnya dikenal baik adalah sistem panduan mekanis (Gambar 38). Sistem di kota-kota seperti Essen, Jerman dan Adelaide, Australia telah menerapkan sistem panduan mekanis untuk meningkatkan kecepatan dan keandalan bus. Sistem panduan terdiri dari jalan (*track*) khusus bus yang menggerakkan bus dengan cara roda sisi-putar yang terpasang. Sistem panduan tersebut memberikan beberapa keuntungan dalam hal kecepatan dan reduksi potensial pada lebar jalan. Namun, jalur-jalur panduan bisa

**Tabel 5: Keuntungan dan Kerugian bus-bus berlantai rendah**

Keuntungan	Kerugian
Tidak perlu membangun stasiun yang landai	Bisa memakan biaya US\$50,000 - \$100,000 lebih per bus
Bisa digunakan untuk komunitas dengan kepadatan rendah dimana pembangunan stasiun menjadi tidak praktis	Menyulitkan dalam menghentikan pembangunan pembayaran ongkos di dalam sistem ongkos tertutup
Menciptakan citra yang lebih modern bagi pelanggan	Sulit untuk menariknya bila terjadi kerusakan
Naik kendaraan lebih cepat daripada sistem naik bertingkat	Keluaran penumpang yang lebih rendah daripada bus-bus dengan masukan miring
	Biaya perawatan lebih tinggi

menggandakan biaya pembangunan *busway*. Seperti itu pula, dengan jarak yang lebih pendek antarhalte (700 meter atau kurang) pada penerapan negara berkembang berpenduduk padat, keuntungan kecepatan sistem panduan mekanis menjadi kurang tercapai. Tabel 6 meringkas beberapa keuntungan dan kerugian sistem panduan mekanis.

**Estetika**

Ciri estetika teknologi bus haruslah menjadi komponen eksplisit dari desain dan proses spesifikasi. Gaya, warna, dan keistimewaan-keistimewaan estetika tergambar sangat besar dalam persepsi publik mengenai sistem tersebut. Beberapa pabrikan bus sekarang meniru banyak keistimewaan desain dari sistem *light rail* (Gambar 39).hanya dengan menutupi roda dan mengelilingi bodi bus, para pabrikan bus ini sudah sangat meningkatkan daya tarik produk mereka.

**Desain interior bus**

Dari perspektif pelanggan, interior bus jauh lebih penting daripada komponen-komponen penggerak bus. Desain interior akan secara langsung mempengaruhi kenyamanan, kapasitas penumpang, keamanan, dan keselamatan. Jumlah ruang yang diberikan untuk berdiri dan tempat duduk haruslah berdasarkan perkiraan aliran penumpang, khususnya perhitungan saat kapasitas puncak. Lebar gang juga menjadi bagian dari persamaan ini. Tempat duduk yang menghadap ke samping dan bukannya menghadap ke depan bisa memberikan ruang bagi penumpang yang berdiri. Penempatan peralatan-peralatan untuk pegangan (lubang pegangan, pita pengikat, dll) harus dipertimbangkan bagi penumpang yang berdiri.

Susunan tertentu harus dibuat untuk menyediakan kebutuhan penumpang yang cacat atau renta. Pintu masuk stasiun yang landai merupakan keistimewaan yang penting, namun ruang interior yang cukup untuk kursi roda juga penting. Lagi pula, keselamatan pemasangan kursi roda dengan struktur interior mungkin diperlukan.

Sepeda tidak perlu dilarang dari banyak sistem bus. Dengan jalan masuk kendaraan BRT yang landai, sepeda dapat dengan mudah naik, khususnya selama bukan masa puncak. Ruang yang diperbolehkan untuk sepeda juga bisa menjadi ruang terbuka yang efektif bagi penumpang yang berdiri selama waktu-waktu puncak. Desain interior bus-bus di Rouen, Perancis memungkinkan masuknya sepeda dengan mudah.



**Gambar 38**  
*Sistem Adelaide yang disebut O-Balm menggunakan panduan mekanis*  
Sumbangan dari US Federal Transit Administration

**Tabel 6: Keuntungan dan Kerugian Sistem Panduan Mekanis.**

Keuntungan	Kerugian
Memungkinkan kecepatan yang lebih tinggi dan keselamatan yang besar	Meningkatkan biaya pembangunan <i>busway</i> secara signifikan
Memungkinkan <i>busway</i> yang lebih sempit	Menciptakan fleksibilitas sehubungan dengan jenis bus yang dapat digunakan di dalam sistem
Menciptakan lebih banyak citra bagi sistem BRT	Tidak menawarkan keuntungan kecepatan pada jarak-jarak yang jauh

**Gambar 39**  
*“Pikirkan kereta, gunakan bus” adalah motto yang tepat bagi desain bus baru yang benar-benar mengikuti desain light rail*  
Foto sumbangan dari Irisbus (Civis model)



### Proses pengadaan alat

Strukturisasi yang tepat dari proses pengadaan bisa menciptakan lingkungan yang kompetitif yang akan mendorong pada pengurangan biaya dan efisiensi. Sebuah rencana pengadaan yang didesain dengan baik akan mengajukan proses terbuka dan transparan yang akan menghilangkan korupsi dan penyogokan. Pengembang sistem harus mencari berbagai peserta tender (*bidder*) untuk tiap-tiap potong perangkat yang dibutuhkan. Untuk mencapai lingkungan yang kompetitif tersebut, spesifikasi-spesifikasi pengadaan haruslah cukup ketat untuk memenuhi persyaratan sistem sambil juga tetap memberikan ruang bagi perusahaan penawaran untuk melakukan inovasinya. Sebelum memberitahukan mengenai tender, harus dibuat sekumpulan kriteria yang eksplisit, yang menggambarkan parameter-parameter yang menentukan dalam memilih tender dan berat relatif yang diberikan untuk tiap-tiap faktor (biaya, pengalaman, kualitas, dll). Penentuan pemenang tender harus dilakukan secara obyektif dan transparan.

## 2.6. Perencanaan Tahap IV: Integrasi Moda

Seperti halnya semua sistem transportasi umum, sistem BRT dapat didesain dan dilaksanakan secara tersendiri. Bahkan, sistem seperti itu hanyalah satu elemen dalam keseluruhan kerangka kerja perkotaan dari sebuah kota dan kumpulan dari opsi mobilitas. Agar efektif, BRT haruslah benar-benar terintegrasi dengan semua opsi dan moda. Opsi transportasi lain seperti berjalan kaki, bersepeda, berkendara, taksi, dan sistem transportasi umum lainnya seharusnya tidak menjadi pesaing bagi sistem BRT, namun lebih sebagai layanan pelengkap yang di banyak kasus akan berinteraksi dengan BRT sebagai sekumpulan opsi tak bersambung yang melayani semua aspek permintaan pelanggan. Sistem BRT sering kali dilaksanakan secara simultan dengan Manajemen Permintaan Perjalanan (*Travel Demand Management / TDM*), yang berusaha menciptakan insentif yang sesuai untuk mendorong penggunaan ruang kota yang lebih efisien. Berikut ini adalah garis besar isi tahap perencanaan yang mungkin:

### 1. Rencana integrasi moda

- akses pejalan kaki
- integrasi sepeda
- stasiun taksi
- taman dan perjalanan
- layanan kereta
- layanan pelengkap

### 2. Rencana manajemen permintaan perjalanan

- *Green Travel Plan* (Rencana Perjalanan Hijau)
- *Travel Blending* (pencampuran perjalanan)

- ketenangan perjalanan
- *Congestion pricing / road pricing* (tarif kongesti / tarif jalan)
- batasan parkir / harga parkir
- biaya keluar parkir
- pajak bahan bakar

### 3. Integrasi dengan perencanaan penggunaan lahan

Silahkan mengacu pada Modul 2a: *Perencanaan Penggunaan Lahan dan Transportasi Kota*, dan Modul 2b: *Ukuran-ukuran Manajemen Mobilitas*, untuk pembahasan opsi kebijakan bagi pengembangan berorientasi angkutan.

### Rencana integrasi moda

Sering kali, para perancang sistem memikirkan moda-moda transportasi lain sebagai pesaing dan bukannya sebagai pelengkap. Dengan memaksimalkan *interface* sistem BRT dengan opsi-opsi lainnya, para perancang sistem membantu mengoptimalkan basis pelanggan potensial. Sistem BRT tidak berakhir pada pintu masuk atau keluar stasiun, namun meliputi seluruh kawasan yang di dalamnya terdapat klien. Orang harus dapat mencapai stasiun secara nyaman dan selamat jika mereka akan dan tetap menjadi pelanggan.

Rencana akses pejalan kaki yang didesain dengan baik akan secara alami menyediakan aliran pelanggan yang berjalan kaki dari daerah sekitarnya. Rute-rute akses pejalan kaki harus direncanakan melampaui radius setidaknya 500 meter di sekitar tiap-tiap stasiun. Para perencana sistem harus memberikan beberapa pertanyaan mendasar mengenai kualitas akses pejalan kaki. Apakah trotoar-trotoar bagi pejalan kaki yang mengarah ke stasiun sudah dipelihara dengan baik? Apakah trotoar-trotoar tersebut cukup luas untuk secara nyaman memenuhi lalu lintas pejalan kaki yang diharapkan? Apakah aman dan baik pencahayaannya? Apakah ada penandaan yang cukup untuk menunjukkan arah yang mudah bagi tiap orang untuk menuju stasiun? Apakah ada hubungan-hubungan pejalan kaki yang logis antara tempat asal dengan tujuan seperti toko-toko, sekolah, dan tempat kerja? Beberapa kota sekarang menyediakan trotoar tertutup bagi pejalan kaki dan berbiaya murah untuk menghilangkan buruknya cuaca yang dapat mempengaruhi berjalan kaki atau bersepeda (Gambar 40). Di kota-kota yang sangat panas, trotoar tertutup bisa mengurangi suhu 5 - 8°C, dan oleh karena itu memberikan perbedaan dalam kemungkinan pencapaian menuju sistem BRT dengan nyaman.

Pembangunan zona pejalan kaki yang memang disediakan di sekitar stasiun BRT bisa secara bersama-sama sinergis, baik bagi pejalan kaki maupun sistem transportasi umum.



Sistem BRT membantu memudahkan perlunya infrastruktur berbasis mobil yang mahal di pusat kota. Zona pejalan kaki yang memang disediakan tersebut menitikberatkan pada pelanggan yang dapat langsung menuju sistem BRT. Curitiba, Brazil, merupakan contoh awal dari pengintegrasian zona pejalan kaki yang memang disediakan tersebut dengan sistem BRTnya (Gambar 41).

Menyediakan integrasi sepeda dengan sistem BRT adalah mekanisme efektif lain untuk secara besar meningkatkan basis pelanggan potensial. Kebanyakan pelanggan akan menganggap sistem transportasi umum sebagai opsi yang memungkinkan jika masih tercakup dalam anggaran rumah tangga mereka. Misalnya masing-masing orang mungkin berpikir bahwa anggaran waktu tempuh perjalanan selama 20 menit masih dapat diterima dalam pencapaian menuju ke stasiun. Sepeda dapat menempuh jarak lima hingga sepuluh kali lebih besar daripada berjalan kaki dalam periode waktu yang sama. Oleh karena itu, sepeda juga memberikan kesempatan untuk meningkatkan daerah pencapaian pelanggan yang efektif 25 hingga 100 kalinya (karena daerah tersebut terhubung dengan luas jarak yang ditempuh). Sayangnya, kurangnya jalur sepeda dan tempat parkir sepeda yang cukup di stasiun berarti bahwa banyak sistem yang melewatkan kesempatan yang menguntungkan ini.

Bukanlah suatu kebetulan bahwa kota-kota dengan sistem BRT kelas dunia juga memberikan pengecualian pada jaringan sepeda. Bogotá adalah sebuah kota yang memiliki jaringan sepeda terbesar di Amerika Latin, dengan 270 kilometer jalur sepeda yang memang tersedia (Gambar 42). Dan begitu pula, Curitiba telah melakukan banyak hal untuk mempromosikan penggunaan sepeda. Menggabungkan sistem BRT dengan jaringan sepeda memerlukan perencanaan terintegrasi yang menghubungkan stasiun dan terminal dengan jalur sepeda. Lagi pula keselamatan dan keamanan perparkiran sepeda di stasiun merupakan hal yang esensial (Gambar 43).

**Gambar 40**  
*Jalan setapak pejalan kaki berkualitas, seperti jalan setapak bertutup ini di Bangkok, Thailand (kiri) dan Panama City, Panama (kanan), bisa memudahkan perjalanan pelanggan menuju sistem BRT.*  
 Lloyd Wright



**Gambar 41**  
*Curitiba, zona pejalan kaki Brazil, secara langsung menghubungkan ke sistem BRT.*  
 Lloyd Wright



**Gambar 42**  
*Bogotá, Kolumbia bangga terhadap TransMilenio dan jaringan sepeda kelas dunia miliknya.*  
 Lloyd Wright

**Gambar 43**  
Tempat parkir sepeda di Kopenhagen, Denmark

Sumbangan dari Dr. Lee Schipper



Fasilitas parkir yang aman dengan pegawai permanen yang mengawasi parkir sepeda dan penarikan biaya parkir sepeda bisa menjadi strategi yang efektif. Kamera pemantau keamanan juga dapat memberikan kepercayaan bagi para pengendara sepeda. Struktur perparkiran sepeda yang tertutup juga mungkin diperlukan di daerah yang bercurah hujan tinggi atau selama musim dingin di daerah ekuatorial.

Kesempatan lain bagi integrasi yang biasanya diabaikan adalah masalah industri taksi. Di kota-kota negara berkembang, perkumpulan taksi secara politis bisa memiliki kekuatan dan sering kali relatif tidak terkontrol. Di kota-kota tersebut, taksi-taksi juga memberikan persentase kendaraan pembuat kemacetan yang besar. Pada banyak kasus, kemacetan ini disebabkan oleh peredaran taksi dalam mencari penumpang. Misalnya taksi-taksi di Shanghai diperkirakan menghabiskan 80% waktu perjalanannya tanpa penumpang.

**Gambar 44**  
Integrasi antara stan taksi dan BRT di Quito, Ekuador  
Lloyd Wright



Lokasi strategis taksi yang berdekatan integrasinya dengan stasiun BRT terbukti bisa menjadi sebuah 'kemenangan' bagi perancang sistem, pengemudi taksi, pejabat kota, dan publik (Gambar 44). Para perancang sistem menang dengan cara menambahkan layanan *feeder* lain yang penting bagi struktur rute mereka.

Pemilik taksi dan pengemudinya menang dengan cara berkurangnya biaya operasi mereka dengan sangat besar. Stasiun BRT memberikan konsentrasi pelanggan bagi taksi-taksi tanpa perlu berkeliling kota menghabiskan sejumlah besar bahan bakar. Pejabat publik menang dengan cara membantu mengurangi faktor utama pada kemacetan lalu lintas perkotaan. Dan akhirnya, publik menang dengan cara memiliki sistem angkutan yang lebih fleksibel dan nyaman, yang juga mengurangi emisi perkotaan dan mempromosikan keseluruhan efisiensi yang lebih besar.

Para pemilik kendaraan pribadi juga dapat berhasil terintegrasi dalam sistem melalui pengembangan taman dan fasilitas berkendara. Fasilitas seperti itu berjalan baik jika menarik pelanggan perumahan ke terminal yang ditempatkan di akhir *line* BRT. Pengguna mobil juga dapat melakukan perjalanannya lebih cepat di *busway*. Salah satu strategi pemasaran yang paling baik adalah pemandangan bus yang melaju di sepanjang *line* kendaraan-kendaraan yang terjebak kemacetan. Para pemilik kendaraan pribadi mungkin kurang memanfaatkan fasilitas taman dan perjalanan jika mereka mengemudikan kendaraannya pada jarak yang cukup jauh dari kota dan kemudian menggunakan angkutan umum hanya untuk sebagian kecil di akhir.

Akhirnya BRT juga dapat menjadi pelengkap bagi opsi angkutan perkotaan dan jarak jauh lainnya. Kota-kota yang sudah memiliki layanan metro dan kereta dalam kota juga dapat mengintegrasikan opsi-opsi ini dengan BRT. Misalnya Sao Paolo menggunakan BRT untuk menghubungkan akhir dari *line* metro mereka dengan komunitas lainnya. Beberapa kota yang sudah memiliki sistem metro tidak dapat mendanai penyelesaian atau ekspansi metro. Dalam kesempatan seperti itu, BRT menjadi opsi yang ekonomis yang akan membantu memberikan hubungan angkutan umum ke seluruh kota.

Kunci dari keberhasilan integrasi adalah hubungan fisik antara kedua sistem, pemasaran dan promosi yang melengkapi dari kedua sistem, dan penggabungan struktur ongkos. Di Sao Paolo, hubungan fisik dipermudah dengan landainya tempat turun sistem metro yang langsung mengarah ke sistem BRT. Penandaan yang jelas juga membantu membuat integrasi ini nyaris tanpa sambungan. Lebih jauh, kedua sistem bisa dipasarkan bersama di bawah satu nama dan logo, sehingga sistem tersebut secara jelas menyatu dalam pandangan pelanggan. Akhirnya, sebuah struktur pengongkosan yang terintegrasi memungkinkan pelanggan hanya menggunakan satu moda angkutan massal dan memasuki moda lainnya tanpa perlu membayar ongkos tambahan.

BRT juga harus terintegrasi dengan infrastruktur transportasi umum jarak jauh seperti stasiun bus jarak jauh dan stasiun kereta. Lagi-lagi, perencanaan fisik *interface* merupakan kunci untuk membuatnya menjadi opsi yang memungkinkan. Penumpang dari moda-moda seperti itu sering kali membawa tas atau barang, dan oleh karena itu secara khusus membutuhkan sebuah mekanisme pemindahan yang nyaman.

### Manajemen permintaan Perjalanan

Sebagian persamaan untuk mengubah kota dan struktur mobilitasnya adalah pengadaan transportasi umum berkualitas tinggi seperti BRT. Pada saat yang sama, penggunaan insentif secara strategis untuk menekan penggunaan kendaraan pribadi bisa memberikan banyak dividen. Penggunaan insentif yang tepat lebih jauh bisa memperkuat perjalanan sistem angkutan yang baru, menyangga restrukturisasi kota berkelanjutan, mengarah pada penambahan pendapatan lingkungan dan ekonomi, dan menciptakan rasa kebersamaan yang lebih besar melalui akses dan mobilitas yang ditingkatkan.

Eksperimen belakangan ini dengan TDM dan teknik manajemen mobilitas memperlihatkan bagaimana insentif yang benar dapat mengarahkan orang menuju moda-moda transportasi berkelanjutan. Mekanisme tersebut misalnya *Green Travel Plans* (Rencana Perjalanan Hijau), *Travel Blending* (pencampuran perjalanan), ketenangan lalu lintas, tarif kongesti dan jalan, batasan parkir, program parkir bayar tunai saat keluar semua dicapai dengan sangat berhasil dalam memindahkan komuter menuju opsitransportasi umum dan kendaraan tak bermotor. Pengembangan sistem BRT merupakan waktu yang ideal untuk mengadopsi ukuran-ukuran BRT.

### Integrasi dengan perencanaan penggunaan lahan

Sistem BRT Amerika Latin juga telah memperlihatkan nilai pengintegrasian perencanaan penggunaan lahan dengan strategi angkutan umum. Sistem BRT dapat mendukung pengembangan ekonomi berkelanjutan. Stasiun BRT di Curitiba merupakan titik-titik pengembangan yang menarik konsentrasi pembangunan komersial dan perumahan (*residential*). Penempatan strategis dari stasiun dan koridor BRT bisa mendukung baik sistem BRT maupun rencana pengembangan kota. Pengembangan berorientasi angkutan memperbaiki akses pelanggan untuk berbelanja, bekerja, dan layanan, sementara pusat-pusat keramaian menjamin lalu lintas penumpang yang memadai untuk mempertahankan sistem BRT yang efektif dari segi biaya. Curitiba juga telah mengkoordinasikan pembangunan perumahan baru di sekitar arteri bus. Hasil akhirnya adalah bahwa kota dapat memberikan infrastruktur dasar seperti air, pembuangan, dan listrik dengan penghematan yang

signifikan bagi kawasan pengembangan yang terkonsentrasi dan terkoordinasi.

## 2.7 Perencanaan Tahap VII: Rencana untuk Implementasi

Produksi rencana BRT bukanlah tujuan dari proses ini. Tanpa implementasi, proses perencanaan lebih merupakan latihan yang tidak berarti. Namun, terlalu banyak upaya dan pengeluaran kota dalam perencanaan yang signifikan berakhir dengan hanya rencana semata yang tergantung di dinding kantor, sedikit lagi menuju investasi. Namun, proses perencanaan bisa memberikan kepercayaan bagi para pemimpin dan memastikan pertimbangan yang diambil untuk menjamin implementasi yang berhasil. Oleh karena itu, tahap akhir proses perencanaan BRT merupakan titik kritis untuk menjamin semangat dan bentuk rencana dapat diselesaikan dengan cara yang efisien dan ekonomis. Berikut ini merupakan garis besar isi dari tahap perencanaan ini:

### 1. Rencana pendanaan

- Rencana pendanaan lokal
- Pendanaan nasional
- Pendanaan internasional
- Pendanaan komersial
- Pendanaan sektor swasta

### 2. Rencana kepegawaian

- Posisi-posisi
- Strategi penerimaan

### 3. Rencana kontrak bagi sistem

- Konsesi
- Proses penawaran tender
- Penalti dan insentif bagi kontraktor

### 4. Rencana pembangunan dan pelaksanaan

- Jadwal dan jangka waktu pembangunan

### 5. Rencana Pemeliharaan Sistem

- Identifikasi jenis-jenis pemeliharaan
- Jadwal pemeliharaan
- Biaya dan pendanaan pemeliharaan

### 6. Rencana pemantauan dan evaluasi

- Target dan indikator
- Frekuensi pemantauan dan evaluasi
- Sistem umpan balik bagi perbaikan sistem

## Rencana pendanaan

### Pendahuluan

Secara mengejutkan, dana biasanya bukanlah penghalang bagi pelaksanaan BRT. Satu alasan

Untuk hal ini didapat dari modal BRT yang relatif rendah dan biaya operasionalnya. Beberapa kota-kota di negara berkembang sebenarnya telah mengetahui bahwa pinjaman dan pembiayaan dari luar tidaklah diperlukan. Pembiayaan kota internal dan nasional mungkin sudah mencukupi untuk sepenuhnya membiayai semua biaya pembangunan. Dan karena kebanyakan sistem beroperasi tanpa subsidi operasional, tidak ada pembiayaan publik yang mungkin perlu karena sistem tersebut bergerak menuju pelaksanaan penuh.

Namun, bila terbukti bahwa pembiayaan memang diperlukan, institusi komersial, bilateral, dan multilateral bertambah dukungannya pada proyek BRT. Tidak seperti opsi angkutan massal lainnya, BRT, yang menghadirkan persyaratan modal yang cukup rendah dan operasional positif secara historis, kembali dianggap sebagai proyek-proyek komersial yang dapat diajukan ke bank. Organisasi internasional juga cenderung mendukung BRT karena alasan yang sama. *Urban Transport Strategy Review* (Kilas balik Strategi Transportasi Kota) Bank Dunia baru-baru ini ([www.worldbank.org/transport](http://www.worldbank.org/transport)) memberikan pernyataan yang sangat menyenangkan mengenai BRT. Lembaga-lembaga bilateral dan bank-bank pengembangan regional juga secara positif menyusun menuju proyek BRT yang efektif dari segi biaya.

Pembiayaan BRT dapat dibagi menjadi tiga kelompok aktivitas: perencanaan, infrastruktur, dan alat (seperti bus-bus). Tiap-tiap bidang aktivitas ini biasanya meliputi berbagai organisasi pembiayaan yang berbeda. Tabel 7 meringkas sumber pembiayaan yang potensial bagi bidang-bidang aktivitas ini.

**Tabel 7: Sumber-sumber Pembiayaan Potensial bagi BRT**

Bidang Aktivitas	Sumber Pembiayaan
Perencanaan Sistem	Sumber-sumber lokal dan nasional
	Lembaga-lembaga Pembantu Bilateral (Misal GTZ, USAID)
	United Nations Development Program (UNDP)
	Global Environment Facility (Fasilitas Lingkungan Global / GEF)
	Lembaga Donor Swasta
	Sumber-sumber lokal dan nasional
	Bank Dunia
	Bank-bank Pembangunan Daerah (Misal ADB, IDB)
	Bank-bank komersial

**Opsi-opsi Pembiayaan Lokal**

Namun, sebelum mencari kesempatan pendanaan internasional, kota-kota haruslah benar-benar menyelidiki opsi-opsi pembiayaan lokal. Biaya modal BRT yang relatif rendah mungkin berarti bahwa pembiayaan eksternal tidaklah diperlukan. Jelasnya, kota-kota dan pemerintah nasional harus mencoba untuk menghindari penambahan dengan tingkat hutang yang sudah ada. Sumber-sumber pembiayaan lokal dan nasional yang potensial mencakup:

- Pendapatan pajak umum lokal dan nasional
- Kontrol parkir
- Tarif jalan atau kongesti
- Pengembangan stasiun komersial
- Iklan
- Barang-barang *merchandise*

Titik awal yang masuk akal untuk setiap perencanaan pembiayaan adalah untuk memeriksa anggaran yang ada bagi pengembangan transportasi umum dan jalan. Sering kali harga sebuah proyek jalan layang (*flyover*) setara dengan peluncuran banyak sistem BRT. Dari sudut pandang kesamaan dan lingkungan, ada penilaian yang cukup besar untuk mengompensasi para pengguna transportasi umum dari kelanjutan yang dibangkitkan oleh penggunaan kendaraan pribadi. Oleh karena itu kontrol parkir, denda pengguna mobil, dan harga jalan sangat potensial untuk memberikan arus pendapatan yang tetap bagi proyek BRT. Banyak kota-kota berkembang sekarang tidak mengontrol parkir kendaraan pribadi. Di kota-kota seperti Cuenca, Ekuador, melaksanakan tarif parkir melalui kontraktor swasta sudah cukup efektif untuk meningkatkan pendapatan kota (Gambar 45). Skema tarif jalan telah berhasil diterapkan di Norwegia dan Singapura, dan Kota London yang sekarang sedang mengusahakan untuk mengimplementasikan tipe skema yang sama. Banyak kota-kota Amerika Latin juga memanfaatkan bentuk tarif jalan melalui jalan-jalan tol. Pendapatan seperti itu bisa berhasil diarahkan menuju infrastruktur transportasi umum.

Bogotá memanfaatkan arus pajak dari pajak bahan bakar. Dua puluh persen dari pajak bahan bakar Kolumbia secara langsung terikat dengan proyek transportasi umum yang sesuai seperti TransMilenio. Dengan cara yang sama, negara bagian Carolina Utara di Amerika Serikat menyampaikan sebuah skema yang inovatif untuk menjamin agar proyek angkutan umum menerima pendanaan yang diperlukan. Satu setengah persen dari pajak penjualan negara bagian tersebut dikesampingkan untuk proyek angkutan kota ini. Sumber pendapatan tersebut membangkitkan kira-kira US\$50 juta tiap tahunnya.



**Gambar 45**

*Melalui pemberdayaan privatisasi perparkiran, Cuenca, Ekuador telah menciptakan sumber pendapatan baru yang penting*

Sumbangan dari Kota Cuenca

Negara bagian tersebut kemudian menggunakan dana ini untuk memberikan sekitar 50% bagi proyek angkutan kota. Kota Charlotte sekarang menggunakan pendanaan ini untuk membangun sistem BRT.

Sebagai titik-titik strategis untuk pengembangan dan perusahaan komersial, sistem BRT juga memberikan banyak kesempatan untuk komersialisasi. Ruang di dalam dan di sekitar stasiun dan terminal mempunyai nilai khusus dengan tingginya volume orang yang melewati sistem tersebut. Nilai lahan sering kali membumbung tinggi karena pengumuman dari koridor angkutan umum. Para pengembang sistem bisa mengambil manfaat dari situasi ini dengan cara mengontrol dan menjual ruang komersial. Sistem angkutan massal di kota-kota seperti Manila dan Bangkok telah menggunakan penjualan ruang komersial untuk membantu mendanai biaya infrastruktur (Gambar 46).

Begitu pula, penjualan ruang iklan di stasiun dan dalam bus-bus juga dapat dipertimbangkan. Namun komersialisasi sistem harus dilakukan secara hati-hati. Penandaan komersial haruslah terpisah, jika semuanya, atau penandaan tersebut beresiko menurunkan kualitas visual dan estetika sistem. Jika penandaan komersial memenuhi



**Gambar 46**  
*Komersialisasi ruang stasiun seperti di Bangkok, Thailand bisa membantu mendanai biaya infrastruktur*  
Lloyd Wright

stasiun dan bus, pelanggan kurang dapat membedakan penandaan yang terkait dengan penggunaan sistem. Perusakan kualitas estetika sistem bisa merendahkan citra sistem, yang secara langsung dapat mempengaruhi kepuasan dan penggunaan pelanggan. Degradasi visual juga dapat mengarah pada bertambahnya kejadian grafiti, kejahatan, dan aktivitas kriminal lainnya.

Beberapa sistem BRT telah mencapai status sedemikian positif dalam komunitasnya sehingga kesempatan-kesempatan pendapatan ada dalam penjualan sistem. Penjualan baju kaus, stasiun dan bus model, dan suvenir lainnya bahkan dapat memberikan arus pendapatan yang andal. Kemampuan pasar sistem kembali berhubungan dengan kualitas kesan pemasaran awal (nama sistem, logo, dll) dan begitu pula derajat gengsi sosial yang didapat melalui penyampaian produk berkualitas tinggi.

Pada beberapa kasus, pembiayaan dan pendanaan internasional mungkin merupakan tambahan yang tepat bagi rencana pembiayaan berbasis lokal dan nasional. Namun, bahkan dengan kepentingan lembaga-lembaga internasional dan lembaga donor, sumber-sumber lokal dan nasional akan menjadi sumber berpengaruh yang penting. Lebih lanjut, kebanyakan organisasi-organisasi internasional juga ingin melihat kontribusi finansial yang cukup besar dalam sumber-sumber lokal agar merasa yakin bahwa ada kepemilikan lokal dan kemauan politik.

#### ***Global Environmental Facility***

Dana-dana internasional mungkin berada dalam bentuk sumbangan dana atau pinjaman. Pendanaan jenis sumbangan biasanya berjumlah lebih kecil dan ditujukan bagi aktivitas persiapan khusus seperti perencanaan dan/atau demonstrasi awal. Salah satu mekanisme sumbangan seperti itu adalah *Global Environmental Facility* (Fasilitas Lingkungan Global / GEF). GEF didirikan pada tahun 1991 untuk membantu pemerintah dan organisasi internasional dalam menanggulangi

ancaman lingkungan global. Oleh karena itu, dana GEF dimanfaatkan untuk tujuan isu-isu seperti itu karena degradasi dari perairan internasional, biodiversitas, perubahan iklim global, penipisan lapisan ozon, dan polutan organik yang bertahan. Melalui program perubahan iklim global dan dan Program Operasional 11 GEF, transportasi merupakan suatu sektor yang pantas untuk pendanaan dan proyek BRT dengan batasan dimana promosinya adalah:

*“Moda bergeser menjadi bentuk transportasi umum dan barang yang lebih efisien dan lebih sedikit polusi melalui ukuran-ukuran seperti manajemen dan penghindaran lalu lintas dan penggunaan bahan bakar yang lebih murni (Pasal 11(10)(a) dari OP(11).*

Untuk memberikan kualifikasi bagi sebuah proyek GEF, sebuah kota akan perlu mendukung titik berat GEF nasional, yang biasanya ditempatkan baik di kementerian nasional ataupun kementerian luar negeri. Lagi pula, proyek tersebut akan membutuhkan salah satu dari badan pengimplementasi GEF untuk memenangkan dan mendukung proyek tersebut melalui proses penerapan. Badan pelaksana yang sesuai termasuk Bank Dunia, Lembaga PBB untuk Pembangunan (UNDP), Lembaga PBB untuk Lingkungan (UNEP), dan Bank Pembangunan Daerah. Untuk bertemu dengan GEF, dengan dukungan Bank Dunia, telah menyetujui tiga proyek dengan elemen-elemen yang terkait dengan BRT, di Santiago (Chili), Lima (Peru), dan Mexico City.

Besar sumbangan GEF bergantung pada jenis penerapan dan ciri-ciri proyek. Mekanisme pendanaan GEF mencakup:

- Program sumbangan kecil (dana kurang dari US\$50,000)
- Program perusahaan berukuran kecil dan menengah
- Persiapan proyek dan fasilitas pengembangan (PDF)
- PDF Blok A (hingga mencapai US\$25,000 untuk persiapan proyek)
- PDF Blok B (hingga mencapai US\$350,000 untuk persiapan proyek)
- PDF Blok C (hingga mencapai US\$1 juta untuk persiapan proyek)
- Proyek-proyek berukuran menengah (hingga mencapai US\$1 juta untuk proyek)
- Proyek-proyek berukuran penuh (sumbangan besar terkadang lebih dari US\$10 juta)

Proyek transportasi di Chili, Peru, dan Mexico adalah proyek berukuran penuh. Sumber-sumber GEF tidak mungkin secara langsung mendanai infrastruktur, namun berguna untuk membantu proses perencanaan.

Lagi pula, pendanaan GEF juga dapat menjadi sarana yang efektif untuk menarik pembiayaan pelengkap dari bank-bank pembangunan.

Program internasional lainnya juga dapat mendukung aktivitas BRT. Bank Dunia juga mengelola Prototype Carbon Fund, yang merupakan kerja sama publik-swasta yang bekerja untuk mengurangi dampak perubahan iklim global. Proyek-proyek BRT yang menghasilkan reduksi gas rumah-hijau mungkin berkualitas ([www.prototypecarbonfund.org](http://www.prototypecarbonfund.org)).

Selain itu, badan-badan bilateral seperti German Overseas Technical Cooperation Agency (GTZ) dan United States Agency for International Development (USAID) mungkin dapat diberikan pendekatan untuk membantu pengadaan dukungan dan sumber-sumber teknis. Lembaga donor swasta seperti Shell Foundation dan sebelumnya W. Alton Jones Foundation juga merupakan pendukung-pendukung aktivitas BRT.

Pendanaan sektor swasta bisa dipengaruhi oleh derajat yang signifikan, khususnya sehubungan pembelian alat seperti bus-bus. Ekonomi BRT sedemikian rupa sehingga biaya bus dapat benar-benar dibayar kembali melalui struktur pengongkosan. Tidak ada alasan mengeluarkan dana publik yang berharga untuk teknologi bus; sebaliknya, dana publik lebih baik dititikberatkan dalam menyediakan infrastruktur berkualitas tinggi. Bogotá dan sistem lainnya sudah benar-benar memanfaatkan sektor swasta dalam pembiayaan bus-bus.

#### Rencana Kepegawaian

Kemudahan sistem BRT bersamaan dengan meningkatnya ketenaran teknologi informasi telah memungkinkan sistem yang lebih besar untuk diperhatikan oleh badan-badan manajemen yang relatif kecil. Sistem TransMilenio Bogotá dikelola oleh sebuah organisasi yang hanya berjumlah 70 orang. Oleh karena itu, 70 orang personil staf dapat mengawasi sebuah sistem angkutan untuk sebuah kota berpenduduk tujuh juta jiwa. Namun diperlukan perencanaan dan strukturisasi yang hebat untuk mencapai kontrol ekonomi seperti itu. Jenis-jenis posisi yang akan diisi dan persyaratan untuk posisi-posisi tersebut haruslah dikembangkan secara strategis.

#### Rencana kontak untuk sistem

Sebagai proses pengadaan kompetitif dan terbuka, pemilihan perangkat dan operator sistem merupakan hal yang esensial, hal yang sama juga berlaku untuk aktivitas kontrak, dari penggunaan konsultan hingga pemilihan perusahaan pembangun.

Sebuah proses penawaran tender yang transparan didukung oleh spesifikasi yang jelas dan tepat dan kriteria pemilihan yang terdefinisi dengan baik merupakan hal yang esensial. Sebuah proses yang dibebani oleh kurangnya kompetisi dan kesepakatan yang tidak jujur pada akhirnya akan melemahkan proyek tersebut dengan biaya yang membengkak dan hilangnya kepercayaan publik.

#### Rencana pembangunan dan implementasi

Proyek BRT mencakup manajemen kelompok aktivitas yang tidak serupa untuk menyampaikan produk akhir yang terkoordinasi. Waktu dan susunan tiap-tiap potong (struktur administratif, biaya, pemasaran, dan rencana layanan pelanggan, desain rute, rekayasa bus, dll) haruslah secara hati-hati dijadwalkan dan disampaikan. Sekumpulan lengkap rencana pembangunan dan implementasi dengan jangka waktu bisa menjadi alat manajerial yang berguna untuk mengawasi dan mengarahkan keseluruhan proyek.

---

*“Mengembangkan rencana pemeliharaan dan arus pendanaan yang diberikan untuk memelihara sistem merupakan hal mendasar bagi performansi jangka panjangnya”*

---

#### Sistem pemeliharaan sistem

Dengan mengenyampingkan masalah, kebanyakan sistem beroperasi dengan baik dan menunjukkan sebuah citra positif yang tinggi selama tahun-tahun awal. Namun, begitu sistem mulai berjalan beberapa lama, timbul pertanyaan apakah sistem tersebut akan tetap mempertahankan kualitas dan performansi awalnya. Sistem bus sudah terkenal dengan investasi yang kecil dan memperhatikan sipil pada jangka panjang. Oleh karena itu, mengembangkan rencana pemeliharaan dan arus pendanaan yang diberikan untuk memelihara sistem merupakan hal mendasar bagi kinerja jangka panjangnya.

Pemeliharaan beberapa jenis perangkat seperti bus akan menjadi tanggung jawab operator-operator sektor swasta. Oleh karena itu, pemeliharaan dan standar kualitas haruslah dinyatakan secara eksplisit dalam perjanjian kontrak yang asli. Sistem lain yang memberikan kriteria seperti kualitas stasiun, terminal, dan *busway* akan menjadi tanggung jawab operator sistem, walaupun kontrak sektor swasta mungkin menjadi sarana yang paling tepat untuk mengelola dan memelihara hal ini pula. Keputusan akan perlu

dilakukan pada alokasi anggaran dari arus pendapatan operasional. Waktu alokasi seperti itu mungkin bervariasi selama sistem berlangsung, karena keistimewaan khusus akan menurun pada laju yang berbeda. Akhirnya keputusan akan perlu dilakukan seperti macam-macam pemeliharaan haruslah didanai melalui anggaran operasional dan harus didanai melalui rekapitalisasi.

#### Rencana pemantauan dan evaluasi

Dalam banyak hal keberhasilan atau kegagalan sebuah sistem akan tampak dari reaksi publik, komentar pers, tingkat penggunaan, dan keuntungan yang didapat sistem. Namun, untuk mendapatkan indikasi obyektif dan kuantitatif dari keseluruhan performansi sebuah sistem, sebuah rencana pemantauan dan evaluasi merupakan persyaratan mendasar. Umpan balik dari rencana tersebut dapat mengidentifikasi kekuatan sistem dan juga kelemahannya yang memerlukan tindakan korektif.

Identifikasi dari seluruh kumpulan dari target sistem dan indikator-indikator merupakan langkah dasar pertama dalam mengembangkan rencana pemantauan dan evaluasi. Indikator kunci akan meliputi faktor-faktor seperti jumlah total pelanggan, aliran pelanggan, biaya operasional sebenarnya, jarak tempuh perjalanan dalam kilometer, kecepatan, waktu tunggu pelanggan, faktor beban, dan angka statistik kejahatan. Banyak dari faktor ini juga akan memiliki korelasi penting dengan waktu dalam sehari dan waktu dalam seminggu. Namun, tidak semua target perlu dikuantitatifkan. Misalnya, survey pelanggan haruslah digunakan juga untuk menangkap kesan kualitatif, khususnya tingkat kepuasan pelanggan. Frekuensi dan waktu pemantauan dan evaluasi juga harus ditentukan di awal.

### 3. Sumber Materi BRT

Tingginya minat akan BRT beberapa tahun belakangan ini berarti bahwa sumber-sumber baru sekarang telah tersedia untuk membantu kota-kota yang tertarik.

#### Latar belakang informasi mengenai BRT

##### 1. American Public Transportation Association (APTA)

APTA adalah asosiasi perdagangan nasional yang mewakili badan-badan dan operator-operator angkutan di Amerika Serikat. *Website* APTA meliputi dokumentasi latar belakang mengenai konsep BRT yang berguna.

[www.apta.com/info/briefings/brief2.pdf](http://www.apta.com/info/briefings/brief2.pdf)

##### 2. Bus Rapid Transit Central

Situs ini merupakan pusat artikel-artikel mengenai BRT dan *link-link* menuju informasi teknis mengenai berbagai sistem. Selain itu, situs ini juga merupakan pusat bagi badan diskusi yang memberikan kesempatan bagi para praktisi untuk mendapatkan jawaban dari mitranya.

[www.busrapidtransit.net](http://www.busrapidtransit.net)

##### 3. GTZ Sustainable Urban Transport Programme (SUTP)

German Overseas Technical Assistance Agency (GTZ) telah mengembangkan sumber informasi mengenai berbagai topik transportasi berkelanjutan. *Website* SUTP juga memberikan diskusi detail mengenai penerapan BRT di kota Surabaya, Indonesia.

[www.sutp.org](http://www.sutp.org)

##### 4. Institute for Transportation & Development (ITDP)

ITDP menerbitkan *newsletter* yang reguler, *e-sustainable Transport*, yang mengutamakan sering kali yaitu artikel-artikel mengenai proyek BRT di seluruh dunia.

[www.itdp.org](http://www.itdp.org)

##### 5. International Energy Agency (IEA)

IEA telah membandingkan performansi lingkungan dari opsi-opsi bahan bakar dan penggerak mesin yang berbeda untuk bus-bus di dalam *Lew Fulton Bus System for the future: Achieving Sustainable Transport Worldwide, 2002*, yang juga membandingkan dampak emisi ujung pipa versus strategi penggeseran moda.

[www.iea.org](http://www.iea.org)

##### 6. National Bus Rapid Transit Institute

National BRT Institute adalah tempat informasi terbuka mengenai BRT.

[www.nbrti.org](http://www.nbrti.org)

##### 7. Transport Roundtable Australia

Situs ini memberikan informasi dan artikel-artikel yang berguna baik mengenai isu-isu umum BRT maupun *link-link* khusus menuju sistem Australia di kota-kota seperti Brisbane dan Adelaide. Pada bulan Oktober 2002, Transport Roundtable mensponsori sebuah konferensi terkait dengan BRT di Brisbane.

[www.transportroundtable.com.au](http://www.transportroundtable.com.au)

##### 8. US Federal Transit Administration

Situs ini memberikan garis besar mengenai program BRT nasional USFTA dan juga informasi mengenai aktivitas-aktivitas yang terjadi di tiap-tiap kota yang berpartisipasi. Situs ini juga memberikan sejumlah *link-link* menuju ke dokumen-dokumen teknis yang berguna.

[www.fta.dot.gov/brt](http://www.fta.dot.gov/brt)

##### 9. Bank Dunia

Bank Dunia menyelesaikan *Urban Transport Strategy Review* pada tahun 2001. Dokumen ini, *Cities on the Move*, menjelaskan tentang strategi baru Bank Dunia untuk mendukung opsi-opsi transportasi perkotaan yang berkelanjutan, dan juga menyediakan sejumlah besar informasi mengenai sistem angkutan umum, termasuk BRT.

[www.worldbank.com/transport](http://www.worldbank.com/transport)

#### Proyek-proyek kota

- Adelaide, Australia  
[www.adelaidemetro.com.au/guides/obahn.htm](http://www.adelaidemetro.com.au/guides/obahn.htm)
- Auckland, Selandia Baru  
[www.nscg.govt.nz/brt](http://www.nscg.govt.nz/brt)
- Bogotá, Kolumbia  
[www.transmilenio.gov.co](http://www.transmilenio.gov.co)
- Boston, Amerika Serikat  
[www.allaboutsilverline.com](http://www.allaboutsilverline.com)
- Brisbane, Australia  
[www.transport.qld.gov.au/busways](http://www.transport.qld.gov.au/busways)
- Cleveland, Amerika Serikat  
[www.euclidtransit.org](http://www.euclidtransit.org)
- Curitiba, Brasil  
[www.curitiba.pr.gov.br/pmc/ingles/solucoes/transpoerte/index.html](http://www.curitiba.pr.gov.br/pmc/ingles/solucoes/transpoerte/index.html)
- Eugene, Amerika Serikat  
[www.itd.org/brt1.html](http://www.itd.org/brt1.html)
- Hartford, Amerika Serikat  
[www.ctbusway.com/nbh](http://www.ctbusway.com/nbh)
- Leeds, Inggris  
[www.firstleeds.co.uk/superbus/html/](http://www.firstleeds.co.uk/superbus/html/)
- Los Angeles, Amerika Serikat  
[www.mta.net/metro\\_transit/rapid\\_bus/metro\\_rapid.htm](http://www.mta.net/metro_transit/rapid_bus/metro_rapid.htm)

- Miami, Amerika Serikat  
[www.co.miami-dade.fl.us/transit/future/info.htm](http://www.co.miami-dade.fl.us/transit/future/info.htm)
- Orlando, Amerika Serikat  
[www.golynx.com/services/lymmo/index.htm](http://www.golynx.com/services/lymmo/index.htm)
- Phoenix, Amerika Serikat  
[www.ci.phoenix.az.us/brt](http://www.ci.phoenix.az.us/brt)
- Pittsburgh, Amerika Serikat  
[www.portauthority.com](http://www.portauthority.com)
- Quito, Ekuador  
[www.quito.gov.ec/trole/trole\\_1.htm](http://www.quito.gov.ec/trole/trole_1.htm)
- San Fransisco, Amerika Serikat  
[www.projectexpress.org](http://www.projectexpress.org)
- San Pablo, Amerika Serikat  
[www.actransit.org/anthehorizon/sanpablo.wu](http://www.actransit.org/anthehorizon/sanpablo.wu)
- Santa Clara, Amerika Serikat  
[www.vta.org/projects/line22brt.html](http://www.vta.org/projects/line22brt.html)
- Sydney, Australia  
[www.rta.nsw.gov.au/initiatives/e6\\_c.htm](http://www.rta.nsw.gov.au/initiatives/e6_c.htm)



Deutsche Gesellschaft für  
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Dag-Hammarskjold-Weg 1-5  
Postfach 51 80  
65726 Eschborn  
Telefon (0 61 96) 79-1357  
Telefax (0 61 96) 79-7194  
Internet: [www.gtz.de](http://www.gtz.de)

Penanggung jawab:



Bundesministerium für  
wirtschaftliche Zusammenarbeit  
und Entwicklung

