

DRAFT
PEDOMAN TEKNIS
ANGKUTAN BUS KOTA
dengan
SISTEM JALUR KHUSUS BUS (JKB / BUSWAY)

DIREKTORAT BINA SISTEM TRANSPORTASI PERKOTAAN
DITJEN PERHUBUNGAN DARAT

2006

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN

1. Umum
2. Pengertian
3. Maksud dan Tujuan
4. Ruang Lingkup

BAB II PERENCANAAN

1. Tahap I : Proposal Bus Kota Jalur Khusus
 - 1.1 Membangun Misi
 - 1.2 Rencana Kerja
 - 1.3 Analisis Pendahuluan
 - 1.4 Studi Asal Tujuan
 - 1.5 Pemilihan Teknologi Angkutan Massal
 - 1.6 Analisis Dampak
 - 1.7 Struktur Tarif
 - 1.8 Analisis Biaya
 - 1.9 Struktur Badan Pengelola
2. Tahap II : Sosialisasi
3. Tahap III : Manajemen dan Rekayasa
 - 3.1. Lokasi Koridor
 - 3.2. Manajemen Sistem JKB
 - 3.2.1. Pelayanan Sistem JKB
 - 3.2.1.1. Feeder-Trunk
 - 3.2.1.2. Konvoi
 - 3.2.2. Manajemen Arus Lalu Lintas
 - 3.2.2.1. Arus Searah (*with flow*)
 - 3.2.2.2. Arus Berlawanan Arah (*contra flow*)
 - 3.2.2.3. Arus Dua Arah Di Tengah (*axial*)
 - 3.2.2.4. Arus Dua Arah di Pinggir Lintasan (*uni-lateral*)

- 3.2.3. Prioritas Persimpangan
 - 3.2.3.1. Pengendalian Larangan Belok Kanan
 - 3.2.3.2. Prioritas APILL
 - a. Pengaturan Awal
 - b. Kesempatan Dini
- 3.3. Rekayasa Sistem JKB
 - 3.3.1. Disain Lajur
 - 3.3.2. Tipikal Potongan Melintang
 - 3.3.3. Alinyemen Horizontal dan Vertikal
 - 3.3.4. Persimpangan
 - 3.3.5. Separator
 - 3.3.6. Rambu dan Marka
- 3.4. Desain Halte
- 3.5. Desain Pool Bus
- 3.6. Desain JPO
- 4. Tahap IV : Teknologi
 - 4.1. Sistem Penarikan Tiket
 - 4.2. Teknologi Bus
 - 4.3. Estetika
 - 4.4. Desain Interior Bus
- 5. Tahap V : Integrasi
 - 5.1. Integrasi Moda
 - 5.2. Integrasi Lahan
- 6. Tahap VI : Rencana Pelaksanaan
 - 6.1. Pendanaan
 - 6.2. Pemeliharaan
 - 6.3. Pemantauan dan Evaluasi

BAB III PENUTUP

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Rencana Kerja Perencanaan Pembangunan <i>Bus Kota Jalur Khusus</i>
Tabel II.2	Bus Kota Jalur Khusus dan Penurunan Emisi
Tabel II.3	Perkiraan Perhitungan Biaya
Tabel II.4	Tingkat Pelayanan Jalan
Tabel II.5	Variasi Normal, Z_a
Tabel II.6	Keuntungan Dan Kerugian Pemilihan Letak JKB
Tabel II.7	Rekomendasi Lebar Jalur Untuk Volume Kendaraan > 60 kend/jam
Tabel II.8	Radius Minimal JKB
Tabel II.9	Kemiringan Longitudinal Maksimum
Tabel II.10	Bentuk-bentuk Garis Pembagi
Tabel II.11	Jenis Phisik Garis Pembagi
Tabel II.12	Lebar Jalur Sepeda yang Dianjurkan

DAFTAR GAMBAR

- Gambar II.a Struktur BOAU
- Gambar II.b Bentuk KSO
- Gambar II.c Grafik Ambang Batas Suatu Jalan ditetapkan sebagai JKB
- Gambar II.d Teknik Feeder-Trunk
- Gambar II.e Teknik Konvoi
- Gambar II.f Jalur khusus bus searah lalu lintas (sebelah kiri)
- Gambar II.g Jalur khusus bus searah lalu lintas (sebelah kanan)
- Gambar II.h Jalur khusus bus berlawanan arah arus(1 lajur)
- Gambar II.i Jalur khusus bus berlawanan arah arus(2 lajur)
- Gambar II.j Jalur khusus bus yang ditempatkan ditengah jalan
- Gambar II.k Lajur khusus bus dua arah yang ditempatkan ditepi jalan.
- Gambar II.l Tipikal Konfigurasi JKB
- Gambar II.m Tipikal Potongan Melintang JKB
- Gambar II.n Tata Letak JKB pada Persimpangan
- Gambar II.o Tata Letak JKB di Belakang Garis Henti
- Gambar II.p Penampang melintang perkerasan JKB
- Gambar II.q Langkah Penghematan dengan Penutupan Bagian Tengah JKB
- Gambar II.r Penggunaan Emulsi Berwarna
- Gambar II.s Rambu Akhir JKB
- Gambar II.t Rambu Awal JKB
- Gambar II.u Arah yang Dituju Terdapat JKB
- Gambar II.v Rambu Petunjuk Jenis Kendaraan Yang Menggunakan JKB
- Gambar II.w Rambu petunjuk Batas Waktu Penggunaan JKB
- Gambar II.x Marka 'Jalur Khusus Bus'
- Gambar II.y Simbol panah bercabang
- Gambar II.z Hubungan antara Jarak bus stop dan kecepatan komersial
- Gambar II.aa Fasilitas Overtaking (menyiap)
- Gambar II.ab Estétika Teknologi Bus
- Gambar II.ac Akses Pejalan Kaki
- Gambar II.ad Jalur sepeda
- Gambar II.ae Integrasi Taksi

BAB I

PENDAHULUAN

1. Umum

Pelayanan angkutan umum di wilayah kota-kota besar di Indonesia saat ini sangat buruk, selain tidak dapat diandalkan, tidak nyaman, juga berbahaya bagi penumpang. Pengoperasian angkutan umum masih didominasi oleh angkutan berkapasitas kecil, di samping tidak efisien juga berdampak pada kesemerawutan lalu lintas.

Kondisi ini diperburuk dengan dilema pertumbuhan penduduk yang signifikan tingginya serta keterbatasan pendanaan, maka ANGKUTAN BUS KOTA dengan konsep Sistem Jalur Khusus Bus (JKB/BUSWAY), yang selanjutnya dalam buku ini disebut dengan BUS JALUR KHUSUS adalah solusi yang cerdas.

BUS JALUR KHUSUS baik yang dioperasikan sepanjang hari maupun hanya pada jam-jam sibuk adalah salah satu bentuk sikap keberpihakan pemerintah pada angkutan umum.

Adapun ciri-ciri utama *BUS JALUR KHUSUS* adalah

- Jalur/lajur bus terpisah,
- Mendapat prioritas jalan di setiap persimpangan,
- Penumpang dapat naik/turun bus dengan cepat,
- Penarikan tiket yang efisien, karena dilakukan sebelum keberangkatan,
- Tampilan pelayanan yang atraktif dan mudah dikenali sepanjang jalan,
- Petugas dan awak kendaraan berseragam serta tampil profesional.
- Teknologi bus yang modern dan bersih,
- Halte yang bersih, aman dan nyaman,
- Integrasi moda di halte-halte.

BUS JALUR KHUSUS bila dibandingkan dengan sistem angkutan umum berbasis massal lainnya memiliki keuntungan :

a. Fleksibilitas

- *BUS JALUR KHUSUS* yang beroperasi dapat dialihkan untuk beroperasi di lajur yang lain jika diperlukan;
- Pengguna kendaraan lain juga dapat menggunakan JKB pada kondisi darurat misal : ambulans, polisi, pemadam kebakaran;
- Sistem pengoperasian *BUS JALUR KHUSUS* dapat dilakukan sesuai kebutuhan, misalnya pada kondisi sibuk pengoperasian bus dapat dilakukan dengan sistem konvoi atau beriringan, dan begitu juga sebaliknya;

b. Swa-pengawasan

Karena *BUS JALUR KHUSUS* secara fisik terpisah dengan lalu lintas umum, maka tidak diperlukan aparat penegak hukum untuk melakukan pengawasan.

c. Berbiaya rendah

- Jaringan JKB dapat dibangun bertahap sesuai dengan ketersediaan dana.
- Bantuan dari negara asing dapat diminimalkan karena material konstruksi dan tenaga kerja cukup memakai sumber lokal. Demikian juga kendaraan dapat menggunakan produksi dalam negeri.

d. Pengalamam lokal

Umumnya kota-kota telah memiliki pengalaman mengelola angkutan umum, sehingga pengoperasian *BUS JALUR KHUSUS* hanya merupakan peningkatan dari sistem pelayanan yang ada.

Kendala utama dalam manajemen *BUS JALUR KHUSUS* adalah sulitnya menjalin koordinasi dengan berbagai pihak seperti polisi, operator bus, pemberi izin, pengelola jalan dan sebagainya.

2. Pengertian Dasar

- a. Angkutan adalah pemindahan orang dan atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan
- b. APILL adalah perangkat peralatan teknis yang menggunakan isyarat lampu untuk mengatur lalu lintas orang dan/atau kendaraan di persimpangan atau pada ruas jalan.
- c. *BUS JALUR KHUSUS* adalah angkutan bus cepat yang berbasis pada pengoperasian bus dengan sistem jalur khusus bus
- d. *BOAU* adalah Badan Otorita Angkutan Umum yang mengelola sistem manajemen angkutan yang modern dengan melibatkan pihak swasta.
- e. Halte adalah tempat pemberhentian kendaraan umum untuk menaikkan dan/atau menurunkan penumpang
- f. Jalur Khusus Bus (JKB) adalah pemisahan fisik ruang jalan bus dari lalu lintas lainnya baik dengan *pemisah permanen* maupun *pemisah sementara*
- g. Jaringan trayek adalah kumpulan dari trayek-trayek yang menjadi satu kesatuan jaringan pelayanan angkutan orang
- h. Kapasitas Jalur Khusus Bus adalah kapasitas untuk satu JKB, dihitung dengan asumsi dimana setiap bus tidak dapat saling mendahului
- i. Kendaraan adalah suatu alat yang dapat bergerak di jalan, terdiri dari kendaraan bermotor atau kendaraan tidak bermotor;
- j. Kendaraan umum adalah setiap kendaraan bermotor yang disediakan untuk dipergunakan oleh umum dengan dipungut bayaran;
- k. Mobil penumpang adalah setiap kendaraan bermotor yang dilengkapi sebanyak-banyaknya 8 (delapan) tempat duduk tidak termasuk tempat duduk pengemudi, baik dengan maupun tanpa perlengkapan pengangkutan bagasi;
- l. Mobil bus adalah setiap kendaraan bermotor yang dilengkapi lebih dari 8 (delapan) tempat duduk tidak termasuk tempat duduk pengemudi, baik dengan maupun tanpa perlengkapan pengangkutan bagasi

- m. Perusahaan angkutan umum adalah perusahaan yang menyediakan jasa angkutan orang dan atau barang dengan kendaraan umum di jalan;
- n. Trayek adalah lintasan kendaraan umum untuk pelayanan jasa angkutan orang, yang mempunyai asal dan tujuan perjalanan tetap, lintasan tetap dan jadwal tetap maupun tidak berjadwal;
- o. Trayek tetap dan teratur adalah pelayanan angkutan yang dilakukan dalam jaringan trayek secara tetap dan teratur, dengan jadwal tetap atau tidak berjadwal;

3. Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan dalam penyusunan pedoman teknis angkutan bus cepat dengan jalur khusus bus sebagai berikut :

Maksud adalah memberikan petunjuk kepada instansi yang berkepentingan dalam perencanaan dan pengoperasian *BUS JALUR KHUSUS* di wilayah perkotaan.

Tujuan pokok penerapan *BUS JALUR KHUSUS* adalah :

- a. Salah satu cara untuk mengurangi kemacetan lalu lintas.
- b. Meningkatkan pelayanan angkutan umum.
- c. Mewujudkan pelayanan angkutan umum yang atraktif dan dapat diandalkan.
- d. Melayani penumpang dengan kecepatan yang lebih tinggi.
- e. Menggugah pengguna kendaraan pribadi untuk beralih ke angkutan umum dengan menyaksikan sendiri kelebihan *BUS JALUR KHUSUS* .

4. Ruang Lingkup

Dalam pedoman ini, diuraikan prinsip dasar tahapan perencanaan sistem *BUS JALUR KHUSUS* yang meliputi antara lain: desain sarana dan prasarana, sistem pelayanan, aspek kepengusahaan, serta pengawasan dan pengendalian penyelenggaraan. Adapun tahapan perencanaan meliputi:

- Tahap I : Proposal *Bus Jalur Khusus*
- Tahap II : Sosialisasi
- Tahap III : Manajemen dan Rekayasa
- Tahap IV : Teknologi
- Tahap V : Integrasi
- Tahap VI : Rencana Pelaksanaan

BAB II

PERENCANAAN

Dalam merencanakan sistem, perlu dibedakan antara JKB sebagai alat dari manajemen lalu lintas untuk keperluan penanganan lalu lintas jangka pendek, dan JKB sebagai sistem dari angkutan massal berbasis bus untuk kepentingan penanganan lalu lintas jangka menengah. Meskipun infrastruktur yang dipakai keduanya sama, namun organisasi dan operasionalnya sangat berbeda sehingga diperlukan perencanaan yang seksama.

BUS JALUR KHUSUS sangat tepat diperuntukkan bagi berbagai kota dengan kondisi antara lain:

- a Kota Sedang dengan permintaan penumpang pada koridor primer mencapai 20.000 – 25.000 pnp/jam/arah;
- b Kota Besar dimana koridor sekundernya dapat difungsikan sebagai layanan pengumpan (*feeder services*) bagi angkutan massal berbasis kereta api;
- c Di wilayah pinggiran kota, *BUS JALUR KHUSUS* dapat berfungsi untuk membentuk struktur pengembangan kota baru.

Melalui proses perencanaan yang terarah dan logis, kegiatan tersebut dapat diselesaikan dalam waktu 12 sampai 24 bulan. Adapun tahapan perencanaan secara garis besar meliputi antara lain :

1. TAHAP I : PROPOSAL *BUS JALUR KHUSUS*

1.1 MEMBANGUN VISI

Tahap pertama proses perencanaan ini adalah membangun visi.

Penyampaian visi harus diumumkan secara politis, isinya berupa tujuan umum usulan pembangunan sistem *BUS JALUR KHUSUS* dengan sasaran memberikan arahan bagi perencana serta membuka wawasan masyarakat luas.

Kemauan, komitmen, dan konsistensi Pemerintah Daerah beserta perangkat DPRD adalah unsur terpenting dalam perencanaan *BUS JALUR KHUSUS*. Sangatlah wajar bila ada pihak-pihak yang pro dan kontra. Keengganan akan perubahan (*status quo*) sering menjadi rintangan yang sulit diatasi, dan keadaan ini dapat menjadi lebih buruk bila disusupi motif-

motif tertentu. Hal-hal seperti ini harus dimengerti dan disadari.

Semua pihak harus meletakkan *BUS JALUR KHUSUS* pada prioritas yang tertinggi, bahwa pembangunan sistem *BUS JALUR KHUSUS* adalah untuk kepentingan masyarakat, bukan kepentingan golongan atau pribadi.

Kebijakan politis dapat mendukung dan menciptakan atmosfir yang diinginkan karena mempunyai alasan :

- Besarnya peranan angkutan umum sebagai penggerak roda perekonomian perkotaan.
- Jumlah penumpang yang terangkut lebih banyak dari kendaraan pribadi, sehingga sekaligus menunjang program penghematan BBM dan udara bersih di setiap perkotaan.
- Tidak ada pihak yang akan dirugikan dengan adanya sistem *BUS JALUR KHUSUS*, para investor dijamin pengembalian investasinya.
- Pemerintah menjamin tidak akan merugikan operator angkutan umum yang ada dan tidak mencari keuntungan dari program ini. Pemerintah mengutamakan bangkitnya perekonomian perkotaan ataupun daerah.
- Jaminan politik sangat diperlukan karena program ini tidak mungkin selesai dalam waktu 5 tahun sehingga budget pembiayaan pun tidak akan dapat diselesaikan dalam 5 tahun. Diharapkan pada pergantian pengelola kota tidak terjadi perubahan kebijakan dan alokasi dana.

1.2 RENCANA KERJA

Menyusun rencana kerja untuk masing-masing tahapan kegiatan.

Tabel II.1
Rencana Kerja Perencanaan Pembangunan *Bus Jalur Khusus*

Kegiatan	Bulan ke 0 - 3	Bulan ke 2 - 5	Bulan ke 6-8	Bulan ke 9-12	Bulan ke 13 -15	Bulan ke 16-19	Bulan ke 20-24
Tahap I							
Tahap II							
Tahap III							
Tahap IV							
Tahap V							
Tahap VI							

Keterangan :

- Tahap I : Proposal *Bus Jalur Khusus*
- Tahap II : Sosialisasi
- Tahap III : Manajemen dan Rekayasa
- Tahap IV : Teknologi
- Tahap V : Integrasi
- Tahap VI : Rencana Pelaksanaan

1.3 ANALISIS PENDAHULUAN

Pada analisis pendahuluan ini diidentifikasi gambaran umum perkotaan, yang meliputi :

- kepadatan penduduk,
- pembagian moda transportasi saat ini,
- besaran tarif dan biaya transport,
- identifikasi kawasan tertentu, misal : kawasan yang perkembangannya cepat atau kawasan yang tercemar, dan sebagainya.

Analisis ini akan membantu dalam menentukan orientasi pengembangan angkutan massal berbasis jalan atau berbasis rel.

1.4 SURVEI ASAL TUJUAN

Dari hasil survei, akan diperoleh gambaran pola transportasi di perkotaan yang meliputi :

- pergerakan perjalanan,
- banyaknya perjalanan,
- maksud perjalanan,
- lokasi asal dan tujuan perjalanan.

Dari data tersebut dapat diidentifikasi koridor *BUS JALUR KHUSUS* dan layanan-layanan pengumpan.

1.5 PEMILIHAN TEKNOLOGI ANGKUTAN MASSAL

Pada tahap ini pemilihan teknologi angkutan massal ditetapkan, apakah berbasis jalan (bus jalur khusus, *O Bahn-guided bus*) atau berbasis rel (*light rail, urban rail, metro, dll*). Pemilihan teknologi ini berdasarkan berbagai pertimbangan antara lain performansi dan biaya yang didapat dari analisis obyektif terhadap bentuk kota, kondisi eksisting dan kondisi mendatang, serta studi asal tujuan.

1.6 ANALISIS DAMPAK

Analisis dampak proyek transportasi dilakukan untuk mengukur dampak ekonomis, lingkungan dan sosial yang ditimbulkan dari proyek tersebut. Biasanya proyek transportasi membawa dampak positif melalui : penurunan emisi akibat berkurangnya pengguna kendaraan pribadi.

Uraian dampak yang ditimbulkan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel II.2
Bus Antima dan Penurunan Emisi

ASPEK	URAIAN	TEKNIK PENGUKURAN
Pemindahan moda dan menekan pertumbuhan kendaraan pribadi	<i>Bus Jalur Khusus</i> mampu mengalihkan penumpang dari kendaraan pribadi yang beremisi tinggi.	<ul style="list-style-type: none">• Survei pemilihan moda sebelum dan sesudah;• Perbandingan faktor emisi untuk berbagai moda.
Kapasitas bus	1 (satu) <i>Bus Jalur Khusus</i> dapat menggantikan sekitar 4 – 5 mini bus	Perbandingan ekonomis bahan bakar per penumpang
Perubahan tata guna lahan	Perubahan struktur wilayah kota dapat terjadi di sekitar JKB; perubahan ini dapat mengurangi jumlah trayek, panjang trayek dan jenis moda yang digunakan dalam trayek-trayek tersebut.	Pemodelan dan perbandingan tata guna lahan sesudah dan sebelum
JKB terpisah	Pengoperasian bus-bus di lajur terpisah akan mengurangi kemacetan dan meningkatkan penghematan bahan bakar, tidak hanya bagi bus namun juga lalu lintas lainnya.	Perbandingan ekonomis bahan bakar
Jarak pemberhentian	Efisiensi bahan bakar dapat dicapai lebih tinggi, karena halte <i>BUS JALUR KHUSUS</i> dibangun dengan jarak-antara yg teratur (\pm	Analisis ekonomis bahan bakar

ASPEK	URAIAN	TEKNIK PENGUKURAN
	500 m). Dengan demikian berhenti pada jarak pendek dapat dihindari.	
Waktu berhenti/mengetem	Waktu naik dan turun penumpang dapat dilakukan dengan cepat sehingga pengurangan waktu berhenti berefek pada efisiensi bahan bakar	Analisis ekonomis bahan bakar
Efisiensi rute	Struktur rute secara rasional dapat berarti bahwa jarak perjalanan lebih pendek dan efisiensi penggunaan sumber energi	Analisis ekonomis bahan bakar dan jarak perjalanan
Pemilihan bahan bakar/teknologi penggerak (propulsi) bus	Sistem propulsi dan bahan bakar beremisi rendah dapat mengurangi emisi	Analisis ekonomis bahan bakar dan emisi
Peningkatan pemeliharaan bus	Peningkatan pemeliharaan bus dapat membantu meningkatkan kinerja ekonomis bahan bakar	Analisis ekonomis bahan bakar.

1.7 STRUKTUR TARIF

Tingkat tarif akan menentukan segmen pelanggan dan perilaku operator. Operator sebaiknya tidak dibebankan mencari penumpang, sehingga pengemudi tidak bertindak ugal-ugalan. Struktur tarif hendaknya berbasis jumlah kilometer perjalanan yang sangat ditentukan oleh sistem penjadwalan.

Dari prespektif pelanggan, tarif dapat menggunakan tarif dalam/*flat fare* sebagai fungsi dari jarak tempuh rata-rata.

- a. Besaran tarif yang sama memudahkan sistem penarikan ongkos termasuk biaya modal dan operasional sistem ini, selain itu dapat membentuk subsidi silang bagi masyarakat berpenghasilan rendah.
- b. Tarif berdasarkan jarak dapat mencerminkan biaya operasi yang sebenarnya dan ukuran-ukuran pengeluaran yang nyata.

1.8 ANALISIS BIAYA

Pada proposal ini dihitung secara umum biaya operasi dan biaya investasi.

Tabel II.3
Perkiraan Perhitungan Biaya

Jenis	Unit Pengukuran	Konsumsi per kendaraan
Pengembalian modal		
Depresiasi kendaraan	% per harga kendaraan / tahun	10%
Biaya modal	Suku bunga efektif tahunan untuk modal investasi	15%
Biaya tetap		
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 %
Biaya variable		
Bahan bakar	liter diesel / 22.2 km (galon diesel/ 100km) M ³ 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	0,25 liter/8.89 km (quart galon/ 10.000km)	78,9
- transmisi	0,25 liter/8.89 km (quart galon/ 10.000km)	4,5
- differensial	0,25 liter/8.89 km (quart galon/ 10.000km)	5,8
- oli	kilogram / 10.000 km	3,0
Pemeliharaan	% harga kendaraan / tahun	6,0 %

1.9 ANALISIS STAKEHOLDER

Identifikasi opini dan kepentingan dari berbagai kelompok dan organisasi yang dilibatkan dalam perencanaan dan pengembangan sistem angkutan tersebut. Organisasi nonpemerintah dan organisasi berbasis komunitas misalnya Organda, YLKI, Koperasi Angkutan, Masyarakat Transportasi Indonesia (MTI), dan sebagainya, merupakan sumber penggerak dalam proses partisipasi masyarakat

1.10 STRUKTUR BADAN PENGELOLA

Pada tahap ini dipertimbangkan apakah sistem pelayanan *BUS JALUR KHUSUS* ini dikelola oleh swasta atau pemerintah atau merupakan campuran antara keduanya. Adapun bentuk kerjasama yang dapat dipilih adalah :

1) Alternatif-1 (Infrastruktur, Ticketing, Operation oleh BOAU)

- Kelebihan : Perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian terpadu
- Kekurangan : Memerlukan personal dan manajemen yang profesional

2) Alternatif-2 (Infrastruktur oleh BOAU, Ticketing dan Operation dikelola swasta terpisah)

- Kelebihan : Manajemen bersifat terbuka, bisa dipilih swasta yang profesional
- Kekurangan : Memerlukan koordinasi operasional yang baik

3) Alternatif-3 (Infrastruktur oleh BOAU, Ticketing dan Operation oleh satu swasta)

- Kelebihan : Koordinasi operasional koleksi tiket dan operasi bus terpadu
- Kekurangan : tanpa audit manajemen, dapat terjadi "subsidi silang internal"

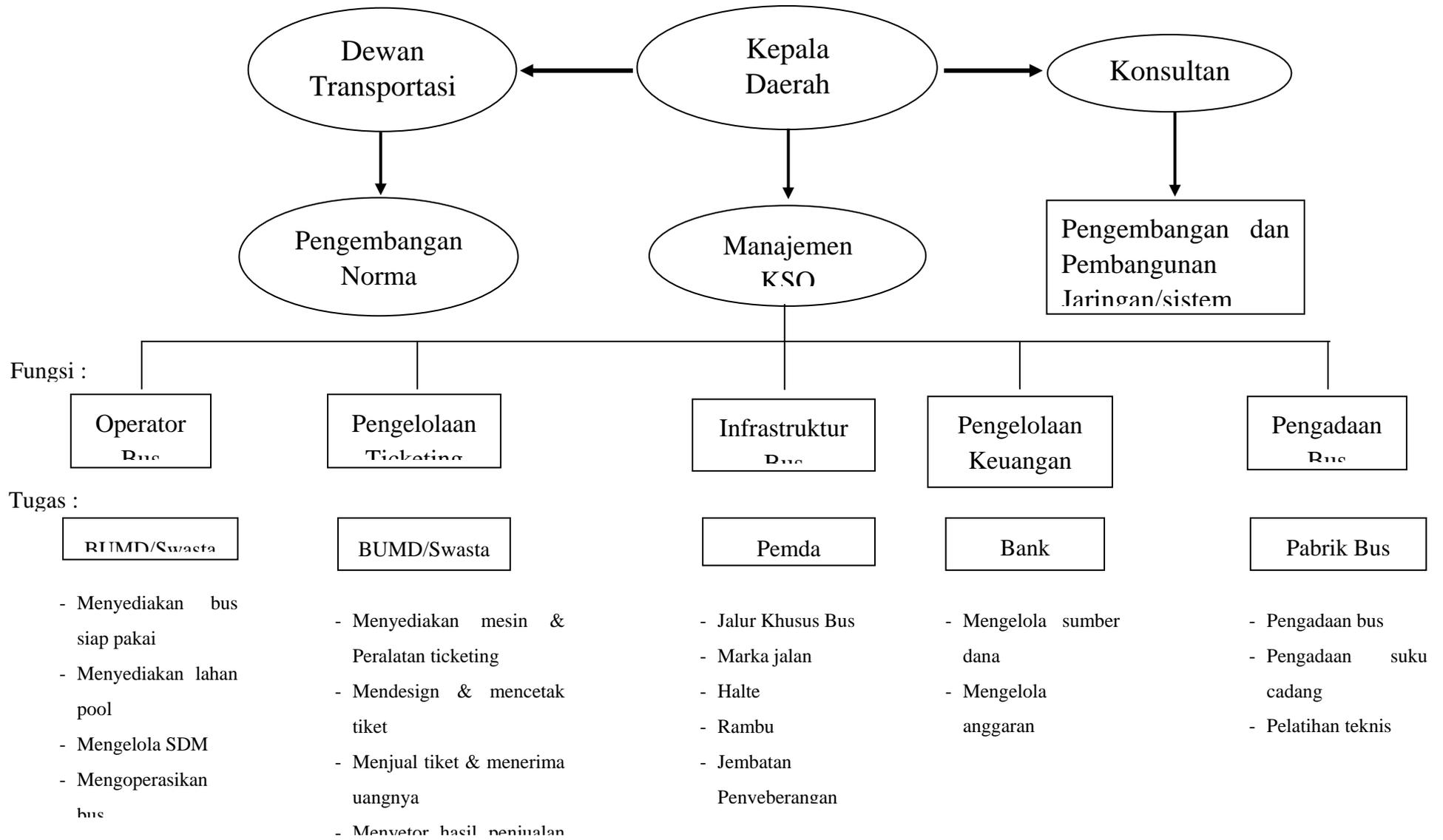
4) Alternatif-4 (Infrastruktur dan Ticketing oleh BOAU, operation oleh swasta)

- Kelebihan : Swasta terfokus dalam pemberian layanan prima
- Kekurangan : Dana masuk sebagai pendapatan, pengeluaran perlu birokrasi

Hal-hal yang harus diperhatikan agar pengelolaan *BUS JALUR KHUSUS* dapat berjalan dengan efektif sebagai berikut :

- Manajemen koridor-koridor JKB
- Perawatan koridor-koridor JKB termasuk halte, rambu dan marka
- Inovasi sistem tiket

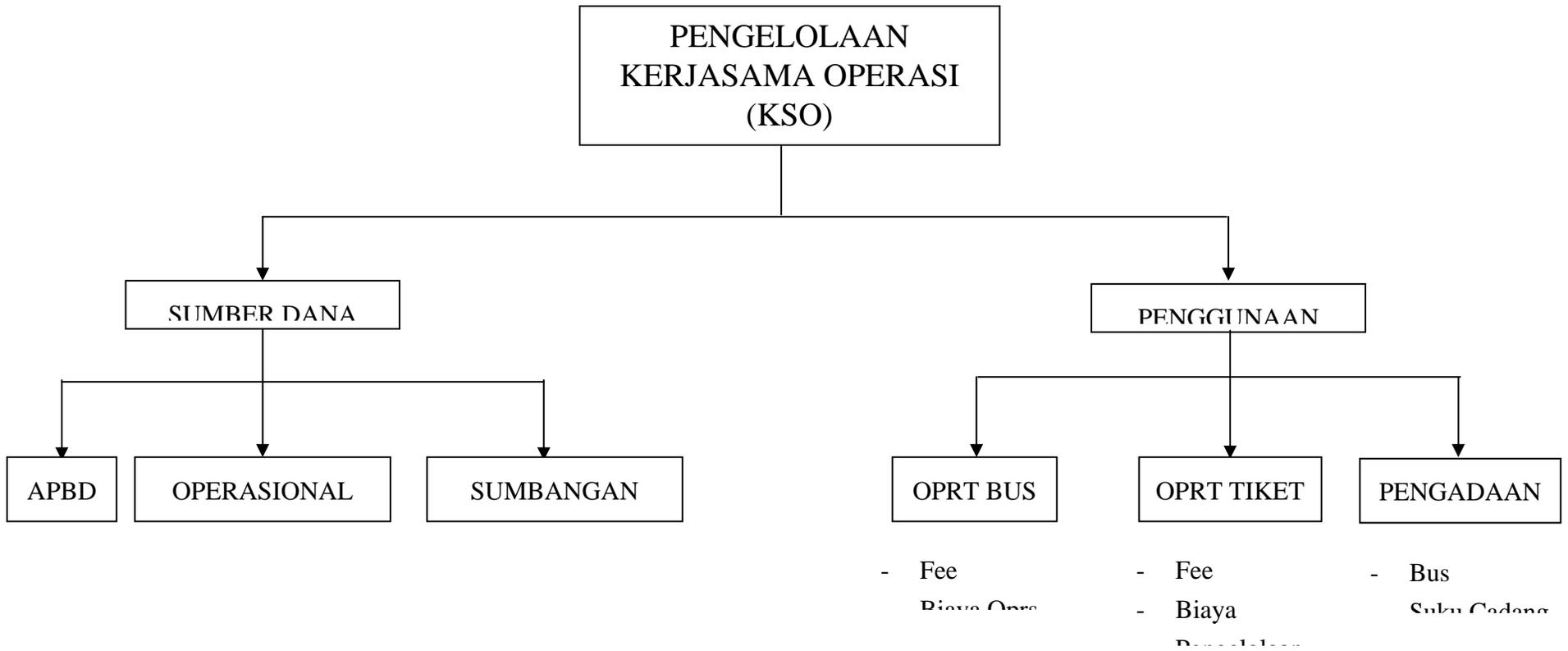
- Pelatihan pengemudi
- Fasilitas dan petugas yang disiapkan untuk **mengerjakan bus ordering**/tata urutan bus.
- Layanan informasi penumpang.
- Penyelia yang mengawasi waktu naik turun penumpang di halte untuk meminimalkan keterlambatan dan gangguan perjalanan bus lainnya, sehingga penumpukan di ruas-ruas tertentu tidak terjadi.



Gambar II.a

Struktur BOAT

Bentuk KSO



Gambar II.b
Bentuk KSO

2. TAHAP II : SOSIALISASI

Kemajuan tahapan perencanaan dapat terhambat bila komunikasi dan partisipasi dari pihak-pihak yang terkait kurang terbangun, maka langkah yang perlu diambil adalah “Sosialisasi” yang harus dimulai sedini mungkin sebelum sistem tersebut dioperasikan. Bentuk-bentuk sosialisasi mulai dari pembuatan logo dan nama yang disebarluaskan. melalui media cetak maupun elektronik, dengan sasaran mengubah citra pelayanan angkutan umum yang ada. Dalam sosialisasi diinformasikan kepada masyarakat rencana pelayanan seperti :

- peta dan jadwal kedatangan-keberangkatan bus yang jelas dan mudah dimengerti oleh setiap strata penumpang,
- pengemudi dan petugas yang ramah, profesional dan berpenampilan rapi.
- halte dan bus yang bersih, aman dan nyaman.
- perlindungan penumpang dengan teknologi informasi (kamera pemantau) dan petugas keamanan berseragam.

3. TAHAP III : MANAJEMEN DAN REKAYASA

Tahapan selanjutnya adalah perencanaan manajemen dan rekayasa.

3.1 Lokasi Koridor

Pertimbangan utama dalam perencanaan koridor adalah untuk meminimumkan jarak dan waktu tempuh perjalanan. Banyak alasan dalam penetapan koridor *BUS JALUR KHUSUS* tidak dapat dihitung, karenanya dalam penganalisisan dipergunakan kombinasi faktor kualitatif dan kuantitatif yang meliputi:

- 1) Masukan dari studi Asal-Tujuan.
- 2) Lokasi pusat-pusat tujuan utama (kantor, sekolah, pusat perbelanjaan, dsb).
- 3) Sistem transportasi perkotaan yang telah ada.
- 4) Jumlah penumpang yang dapat diangkut bus vs kendaraan pribadi.
- 5) Jalan dengan frekuensi bus sudah mencapai 20-40 bus per jam.

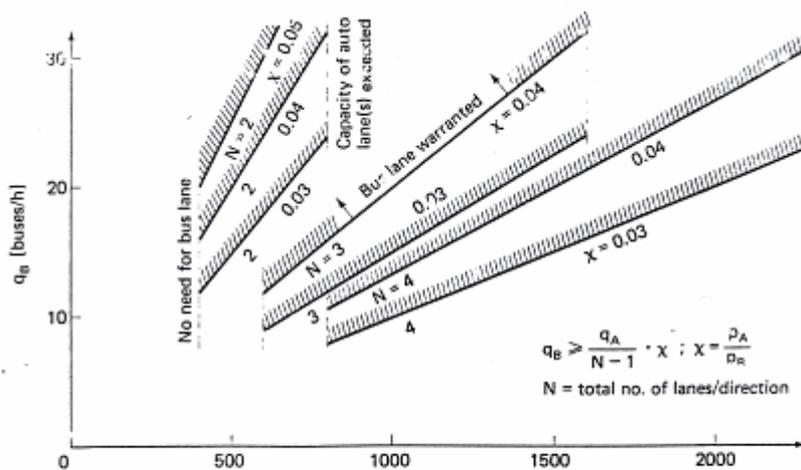
Cara yang paling konservatif adalah perbandingan banyaknya penumpang yang dapat diangkut bus dengan penumpang kendaraan pribadi pada lajur yang sama :

$$q_B \geq \frac{q_A}{N-1} \cdot X$$

Keterangan :

- qA = volume kendaraan (sedan dan truk)
- qB = volume bus
- N = jumlah lajur
- X = rasio rata-rata okupansi sedan dan bus

Grafik berikut ini dapat dipakai untuk menilai layak-tidaknya suatu jalan dapat ditetapkan sebagai JKB



Sumber : Urban Public Transportation, Vukan R Vuchic, 1981

Gambar II c

Bila sudah ditetapkan ruas-ruas jalan yang akan dipakai sebagai JKB, maka kapasitas JKB dapat dihitung berdasarkan rumus berikut :

- Tidak bersinyal

$$C_B = \frac{(g/C) 3600 R N_b}{(g/C) D + t_c}$$

Sumber : HCM, 2002

- Bersinyal

$$C_B = \frac{(g/C) 3600}{t_c + (g/C) D + Z_a C_y D}$$

Sumber : HCM, 2002

Dimana :

C_B = banyaknya bus per jam per JKB per halte

D = waktu naik/turun penumpang per halte (detik)

t_c = headway (waktu antara) bus (detik), biasanya 10 s/d 15 detik

N_b = jumlah efektif halte

R = faktor reduksi untuk menghitung variasi waktu kedatangan dan waktu naik/turun penumpang. Asumsi yang digunakan di HCM adalah 0.833 untuk bus dengan tingkat pelayanan E

g = waktu hijau efektif per siklus (detik)

C = panjang siklus (detik)

S_D = standar deviasi waktu naik/turun (detik)

Z_a = variasi normal *one-tail* yang berhubungan dengan adanya kemungkinan antrian tidak terjadi di belakang pemberhentian bus

Tabel II.4
Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan	NILAI R	Efektif detik/jam (3,600 R)	Indeks Tingkat Pelayanan E = 1.00	Kemungkinan Terjadinya Antrian Sebelum Pemberhentian Bus
A	0,400	1,200	0,40	1
B	0,500	1,800	0,60	2,5
C	0,667	2,400	0,80	10
D	0,750	2,700	0,90	20
E	0,833	3,000	1,00	30
	1,000	3,600		50

Sumber : HCM 1994

Tabel II.5
Variasi Normal, Z_a

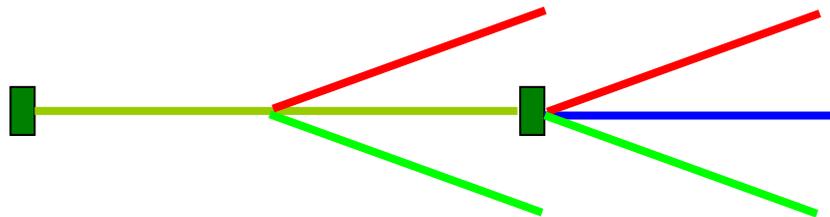
Gagal (%)	Z_a
0,01	2,330
2,50	1,960
5,00	1,645
7,50	1,440
10,00	1,280
15,00	2,040
20,00	0,840
25,00	0,675
30,00	0,525
50,00	0,000

3.2 Manajemen JKB

3.2.1. Pelayanan sistem JKB meliputi :

3.2.1.1. *Feeder-trunk*

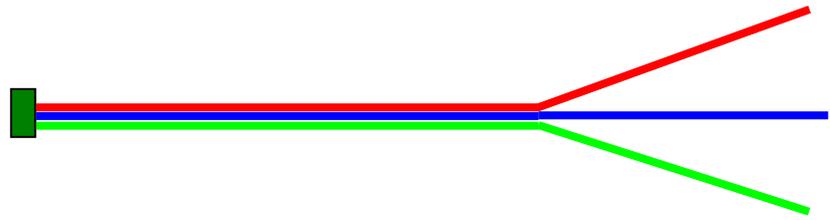
- Dengan teknik *trunk-feeder*, bus-bus yang lebih besar melayani koridor utama. Pada simpul-simpul dibangun sebuah terminal terintegrasi untuk memindahkan penumpang secara efisien ke bus-bus *feeder* yang lebih kecil, yang akan meneruskan ke komunitas yang lebih kecil.
- Keunggulan utama dari teknik ini bahwa ukuran bus dapat disesuaikan secara efisien untuk ukuran-ukuran rute yang dituju.
- Kerugian utama adalah penumpang harus berpindah, sehingga perjalanannya menjadi lebih panjang, namun hal ini dapat dikompensasi melalui sistem tiket dimana penumpang tidak perlu membayar ongkos tambahan.



Gambar II.d
Teknik *Feeder-Trunk*

3.2.1.2. *Konvoi*

- Teknik ini tidak memerlukan perpindahan di terminal. Iring-iringan bus yang memiliki rute akhir yang berbeda, semuanya memanfaatkan jalur koridor utama.
- Keunggulan teknik ini adalah bahwa pelayanan hanya tersedia (terkonsentrasi) pada koridor yang ramai, kemudian melewati bus-bus yang sudah dibedakan tersebut untuk memasuki komunitas yang lebih kecil tanpa penumpang harus berpindah.
- Kerugian utama dari teknik ini adalah adanya kemungkinan kelebihan tempat duduk pada bagian feeder dari rute tersebut, khususnya jika digunakan bus-bus gandeng yang besar.



Gambar II.e
Teknik Konvoi

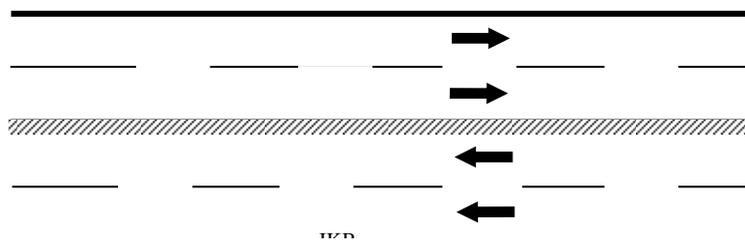
Kedua teknik di atas dapat diisi dengan Layanan Ekspres, yaitu :

- Layanan ini hanya menaikkan dan menurunkan penumpang di tempat-tempat dengan permintaan tinggi sehingga halte-halte dengan permintaan relatif sedikit dilewatkan saja.
- Keunggulan utama dari layanan ini adalah waktu tempuh perjalanan menjadi lebih singkat.
- Kerugian utamanya adalah layanan ini menambah kompleksitas rancangan dan desain sistem. Besar ruang jalan harus memadai bagi rombongan bus ekspres lainnya.

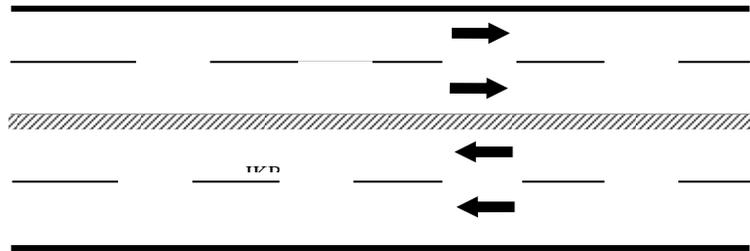
3.2.2. Manajemen arus lalu lintas meliputi :

3.2.2.1. Arus Searah (*with flow*)

- Lajur khusus bus dapat dibuat "searah arus", artinya arus lalu lintas *BUS JALUR KHUSUS* berjalan searah dengan arus lalu lintas lainnya.
- Lajur khusus ini dapat ditempatkan di sebelah kiri/kanan jalan, dan untuk membedakannya dari lalu lintas lainnya perlu diberi tanda ataupun batas, yang dapat dilihat dan dimengerti oleh lalu lintas kendaraan lainnya, sebagaimana dapat dilihat dalam gambar 9..



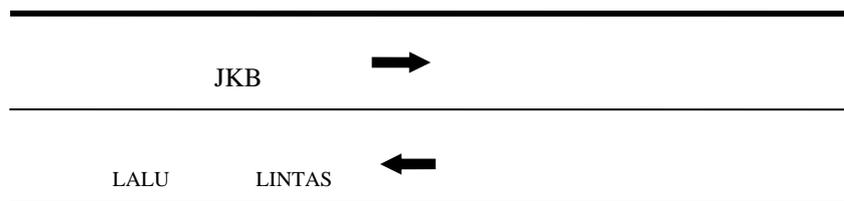
Gambar II.f Jalur khusus bus searah lalu lintas (sebelah kiri)



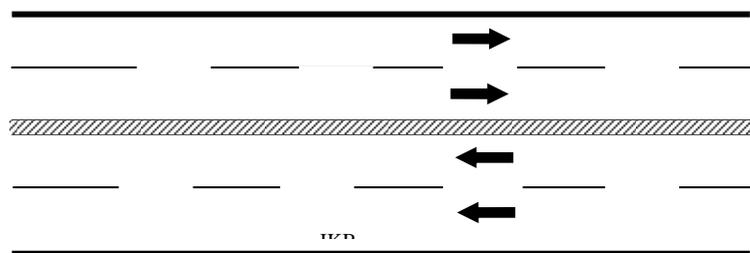
Gambar II.g Jalur khusus bus searah lalu lintas (sebelah kanan)

3.2.2.2. Arus Berlawanan Arah (*contra flow*)

- Lajur bus "berlawanan arus" merupakan lajur bus yang berlawanan arah dengan arah lalu lintas lainnya, seperti terlihat dalam gambar 9.6.
- Lajur yang berlawanan arah ini dapat ditempatkan di sebelah kiri/kanan jalan. Lajur yang berlawanan arah ini mempunyai sifat 'self enforcing' karena bus besar dan dapat dengan mudah terlihat oleh pemakai jalan lainnya, tetapi perlu diberi tanda ataupun batas yang jelas untuk menghindari terjadinya kecelakaan.



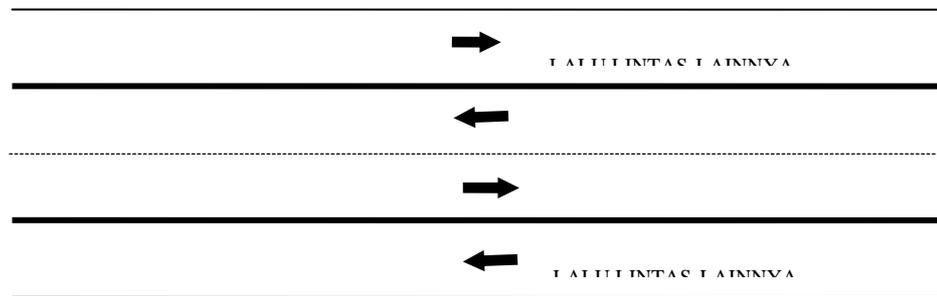
Gambar II.h. Jalur khusus bus berlawanan arah arus(1 lajur)



Gambar II.i. Jalur khusus bus berlawanan arah arus(2 lajur)

3.2.2.3. Arus Dua Arah Di Tengah (*Axial*)

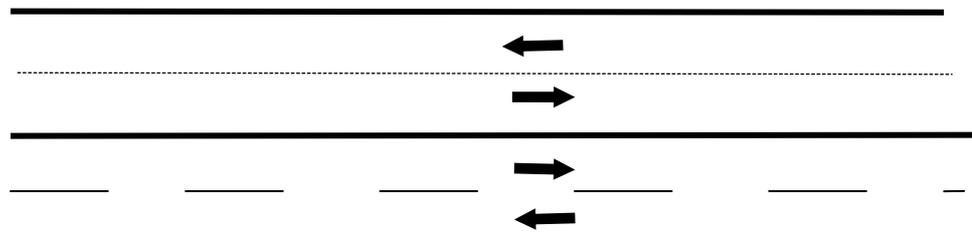
- Lajur khusus bus dua arah dapat ditempatkan ditengah jalan dan diberi pemisah fisik dengan lalu lintas kendaraan lainnya, seperti terlihat dalam gambar 9.7
- Lajur khusus ini harus dilengkapi dengan fasilitas penyeberangan disetiap perhentian.



Gambar II.j Jalur khusus bus yang ditempatkan ditengah jalan

3.2.2.4. Arus dua arah di pinggir lintasan (*Uni-lateral*)

- Lajur khusus bus dua arah dapat ditempatkan dipinggir pada salah satu sisi jalan dan diberi pemisah fisik dengan lalu lintas kendaraan lainnya seperti terlihat dalam gambar 9.8.
- Lajur khusus ini harus dilengkapi dengan fasilitas penyeberangan disetiap pemberhentian.



Gambar II.k. Lajur khusus bus dua arah yang ditempatkan ditepi jalan.

3.2.3. Prioritas Bagi Bus Pada Persimpangan

Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk memberi kemudahan kepada bus di persimpangan antara lain dengan :

3.2.3.1. Pengendalian Terhadap Larangan Belok Kanan

Pada persimpangan yang dilarang belok kanan dapat diberikan kemudahan bagi bus untuk dapat belok kanan. Hal tersebut dapat diterapkan pada persimpangan yang tidak dikendalikan dengan APILL maupun pada persimpangan yang dikendalikan dengan APILL.

3.2.3.2. Prioritas APILL

Prioritas bus terhadap APILL dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu :

a. Pengaturan awal

Pada 'pengaturan awal' penetapan waktu APILL dilakukan dengan memberikan tambahan beberapa detik waktu hijau diatas kebutuhan sebenarnya pada kaki yang dilalui oleh trayek bus. Dengan demikian antrian dapat diperpendek pada kaki persimpangan yang dilalui oleh trayek bus.

b. Kesempatan dini

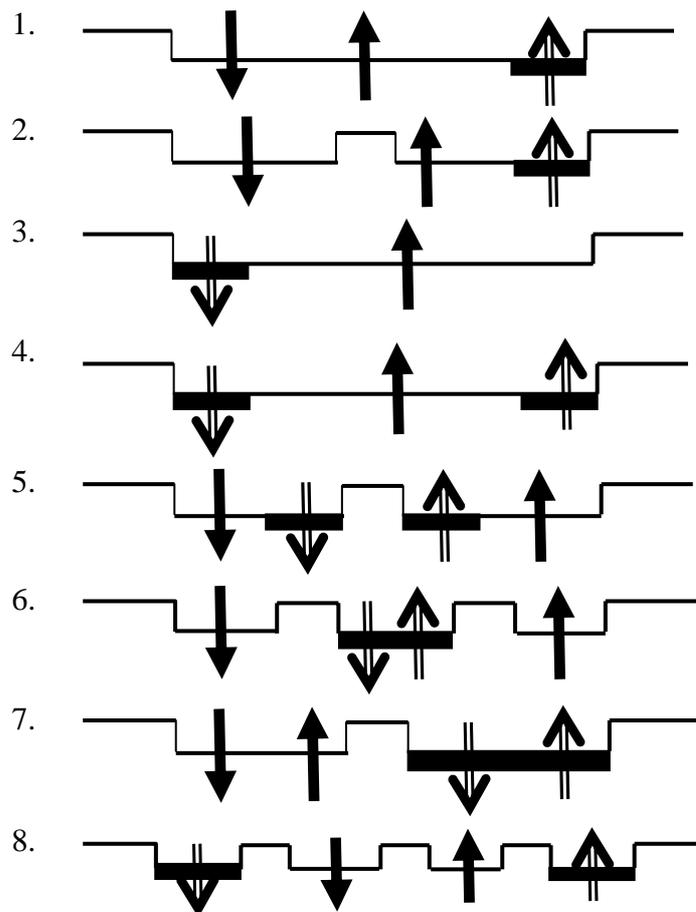
Pada 'kesempatan dini' di persimpangan dilengkapi dengan detektor bus, yang berfungsi untuk mendeteksi bus yang akan melewati persimpangan. Bus dilengkapi dengan transponder sehingga bila ada bus yang akan melewati persimpangan maka sinyal yang dikeluarkan transponder bus akan ditangkap oleh detektor dan diteruskan ke kontroller (*control box*) untuk selanjutnya diberikan prioritas kepada bus untuk melalui persimpangan, yang dilakukan dengan beberapa cara seperti:

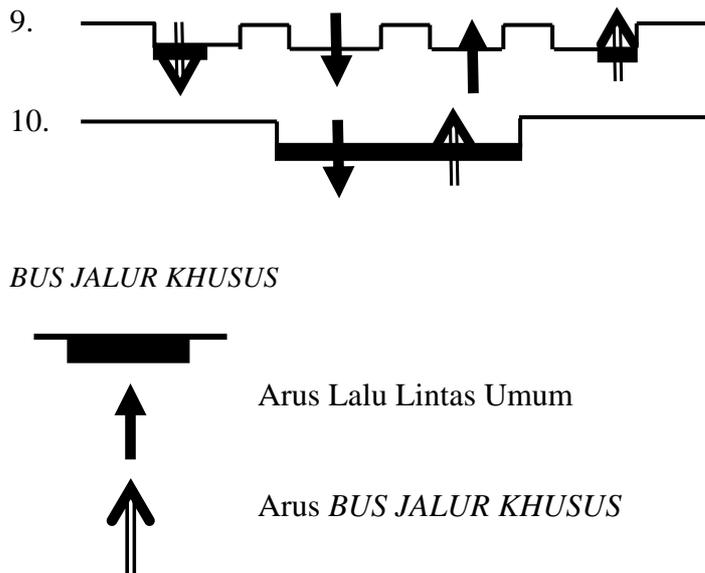
- lampu hijauya diperlambat sampai bus tersebut lewat atau bila lampu sedang merah, merahnya diperpendek;
- dilakukan pengaturan seperti yang dilakukan pada a, dan bila diperlukan phase-phase tertentu dilompati sehingga bus dapat melintasi persimpangan dengan lebih cepat.

3.3 Rekayasa Sistem JKB

3.3.1. Desain lajur

JKB dapat diletakkan sepanjang ruas jalan yang ada atau dibangun pada ruas baru. Pada ruas jalan yang ada dapat diletakkan di tengah (median) atau di tepi (lateral). Adapun prinsip-prinsip konfigurasi dapat dilihat pada gambar berikut:





Gambar II.1
Tipikal Konfigurasi JKB

Tabel II.6
Keuntungan Dan Kerugian Pemilihan Letak JKB

KEUNTUNGAN	KERUGIAN
<p>JKB pada MEDIAN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tidak mengganggu aksesibilitas dan pengembangan area di sepanjang tepi jalan, - Tidak memerlukan pengawasan khusus sepanjang JKB. - Bila volume lalu lintas dan jaringan jalan memungkinkan, arus lalu lintas belok kiri di persimpangan tidak dapat diakomodasi dengan metode <i>U-Turn</i>, namun dapat digunakan metode <i>Q-Turn</i> atau <i>G-Turn</i>. - Mempunyai prioritas untuk didahulukan dari kendaraan lain yang memotong. 	<ul style="list-style-type: none"> - Memerlukan lebar lahan minimal 10,5 m untuk 2 lajur, separator, dan halte median. - Perlu manajemen lalu lintas untuk keselamatan pengoperasian misal pagar median untuk menghindari penyeberang. - Perlu APILL khusus untuk mengatur belok kiri. - Perlu Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) atau APILL bagi penyeberang.

KEUNTUNGAN	KERUGIAN
<p>LATERAL JKB, Arus Searah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membutuhkan ruang JKB yang lebih kecil karena halte dibangun di tepi jalan. - Memudahkan penyediaan fasilitas untuk menyiap (celukan bus). - Keselamatan pejalan kaki lebih terjamin. - Gangguan JKB terhadap rute arus lalu lintas normal adalah minimal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Problem aksesibilitas sepanjang tepi jalan. - Pengawasan menjadi problem - Perlu APILL khusus untuk berbelok.
<p>LATERAL JKB, Arus Berlawanan Arah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminimalkan diversifikasi bus pada sistem satu arah. - Tidak memerlukan pengawasan. - Memudahkan penyediaan fasilitas untuk menyiap (celukan bus). 	<ul style="list-style-type: none"> - Problem aksesibilitas sepanjang tepi jalan. - Kecelakaan lalu lintas biasanya melibatkan pejalan kaki. - Dapat mengurangi nilai SSA. Konflik terjadi lagi di persimpangan.
<p>LATERAL JKB, Arus Dua Arah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Masalah pengawasan minimal - Memudahkan penyediaan fasilitas untuk menyiap (teluk bus). 	<ul style="list-style-type: none"> - Kelayakan tergantung pada properti sepanjang jalan, karena aksesibilitasnya terganggu. - Penyeberang harus melewati 3 jenis arus lalu lintas yang dapat membahayakannya. - Pengaturan khusus dibutuhkan untuk pergerakan bus di persimpangan.

3.3.2. Tipikal Potongan Melintang

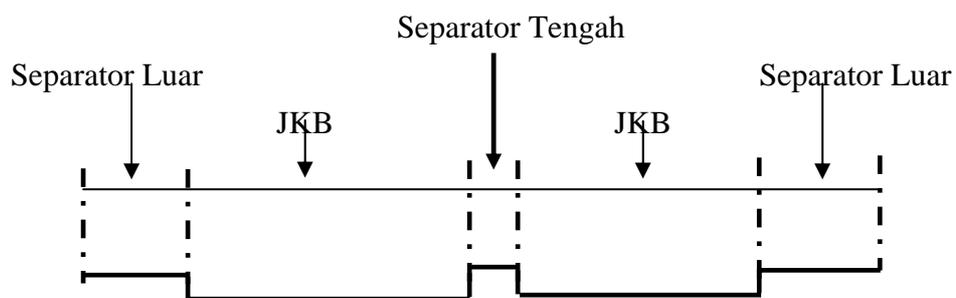
Lebar JKB tergantung pada kecepatan rencana dan karakteristik pengoperasian. Umumnya lebar badan bus 2,5 m, karenanya tidak direkomendasikan pada jalur dengan lebar < 3,0 m. Tabel di bawah ini merekomendasikan lebar jalur untuk JKB yang dilewati > 60 kendaraan per jam, pada kecepatan rencana yang berbeda. Pada daerah terbangun di perkotaan, kecepatan rencana berkisar antara 40-60 km/jam.

Tabel II.7

Rekomendasi Lebar Jalur Untuk Volume Kendaraan > 60 kend/jam

Kecepatan Rencana (km/h)	LEBAR (m)			
	Lajur Bus	Separator Tengah	Separator Luar	TOTAL
100	4,00	0,40	0,75	10,30
80	3,75	0,40	0,50	9,30
60	3,25	0,40	0,30	7,90
40	3,00	0,40	0,20	7,20

Sumber : TRL 1993



Gambar II.m
Tipikal Potongan Melintang JKB

3.3.3. Alinyemen Horizontal dan Vertikal

Direkomendasikan bahwa radius tikungan dan lateral banking sedemikian rupa sehingga percepatan lateral tidak lebih dari 1,0 m/detik², dianjurkan 0,8 m/detik². Tabel di bawah ini memperlihatkan radius minimum untuk JKB pada kecepatan rencana dan banking jalan yang berbeda.

Tabel. II. 8
Radius Minimal JKB

Kecepatan Rencana (km/jam)	Percepatan Lateral (m/detik ²)	Banking		
		0%	5%	10%
		Radius (m)		
100	0.8	964	697	434
	1.0	771	517	390
80	0.8	617	388	278
	1.0	493	331	250
60	0.8	347	215	156
	1.0	278	186	140
40	0.8	154	96	69
	1.0	123	83	62

Sumber : RATP

Kemiringan longitudinal JKB harus dijaga agar tetap berada pada tingkat minimum sehingga jalur tersebut aman dan nyaman untuk dilalui bus. Tabel di bawah ini menunjukkan nilai maksimum yang direkomendasikan untuk kemiringan longitudinal yang berkaitan dengan kecepatan rencana. Mendekati persimpangan, kemiringan longitudinal harus dijaga agar tetap berada dibawah 4%.

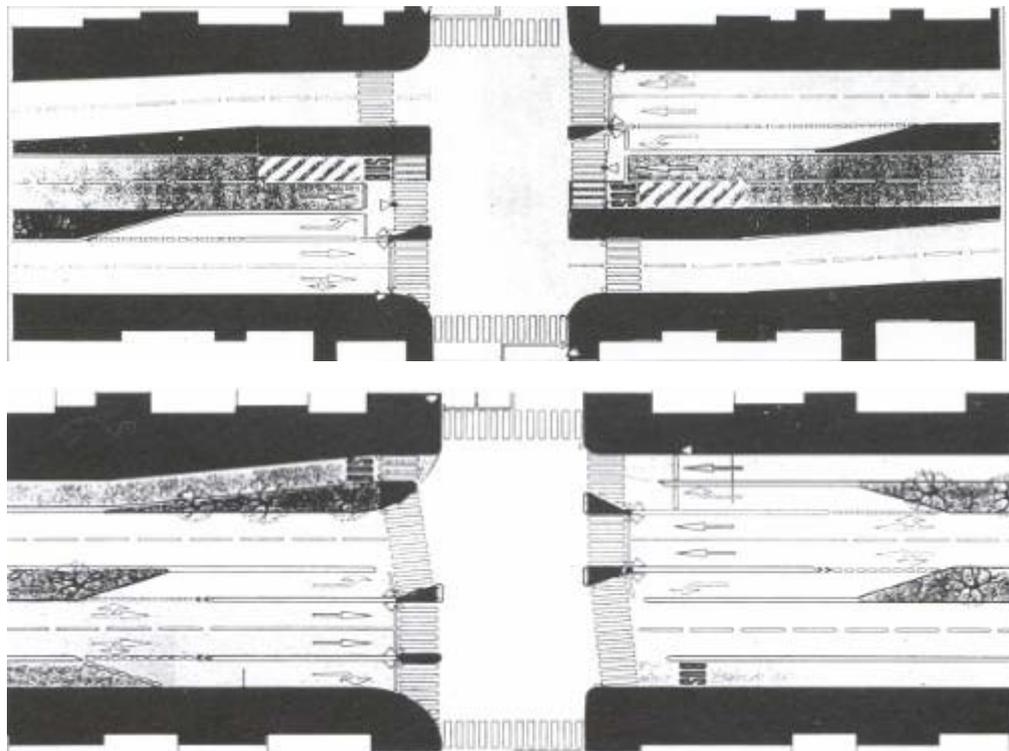
Tabel. II.9
Kemiringan Longitudinal Maksimum

Kecepatan rencana (km/jam)	Open Road %	Pada ramps atau kondisi sulit (%)
100	4.0	4.0
80	4.0	6.0
60	4.5	6.5
40	5.5	10.0

Sumber : VOV/VDA

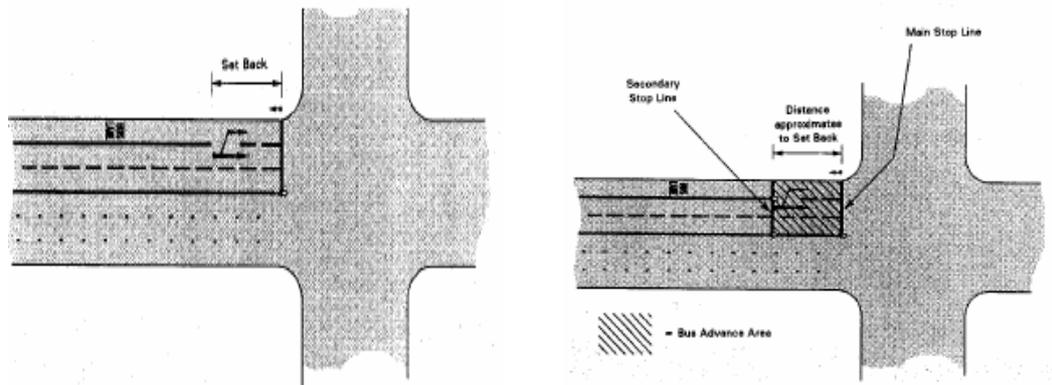
3.3.4. Persimpangan

Tata letak JKB untuk jenis JKB median maupun JKB lateral di persimpangan tergantung pada kondisi geometrik dan arus lalu lintas, di bawah ini diberikan contoh.



Gambar II.n
Tata Letak JKB pada Persimpangan

Untuk menjaga kapasitas mulut simpang, JKB dapat diletakan di belakang (*set back*) dari garis henti sebagaimana gambar berikut.



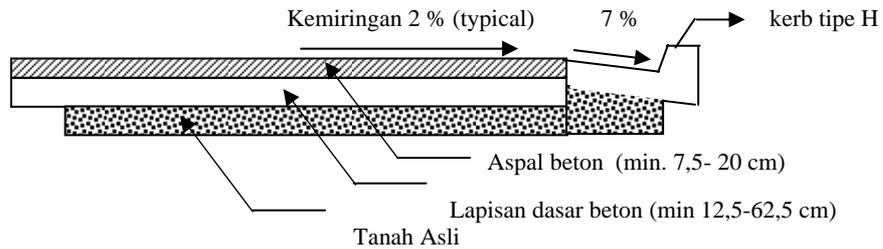
Gambar II.o

Tata Letak JKB di Belakang Garis Henti

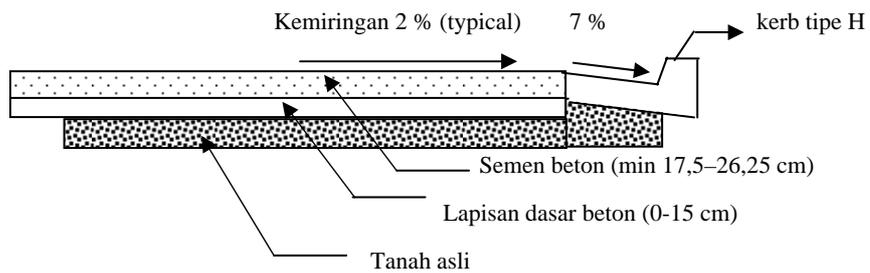
3.3.5. Permukaan JKB

- Permukaan JKB dapat diperkeras menggunakan aspal (*flexible pavement*) atau beton (*rigid pavement*) dengan memperhitungkan volume lalu lintas, lingkungan (suhu dan curah hujan) juga biaya pemeliharaan dan konstruksi. Ketebalan permukaan perkerasan tergantung dari volume lalu lintas harian dan daya tahan tanah. Perkerasan yang cenderung sering digunakan di halte dapat dibuat dari beton bertulang untuk mengatasi tambahan tekanan dari frekuensi berhenti bus-bus berat tersebut. Penampang JKB, ketebalan perkerasan permukaan JKB dan kemiringan ditunjukkan pada gambar-gambar di bawah ini.

o Perkerasan Fleksibel (aspal)



o Perkerasan beton



Gambar II.p

Penampang melintang perkerasan JKB

- Pembangunan rekayasa JKB akan menyerap sekitar 50 % dari keseluruhan biaya pembangunan sistem. Maka penghematan di bagian ini akan sangat besar pengaruhnya bagi keseluruhan beban finansial pembangunan. Langkah-langkah penghematan yang dapat dilakukan :
 - penggunaan perkerasan beton mempunyai umur teknis yang lebih panjang dibandingkan aspal, apalagi bila dilalui bus-bus berat,
 - bagian tengah JKB dapat tidak diperkeras, cukup dengan penutup tanah atau rumput, dimana dapat membantu menyerap kebisingan yang ditimbulkan oleh deru mesin bus.



Gambar II.q

Langkah Penghematan dengan Penutupan Bagian Tengah JKB

- Penggunaan emulsi berwarna pada permukaan JKB sangat bermanfaat karena dapat meningkatkan citra sistem dan secara psikologis dapat mempengaruhi para pengemudi kendaraan lain yang mungkin menghalangi bus cepat, khususnya bila JKB berlintasan dengan lalu lintas lainnya.



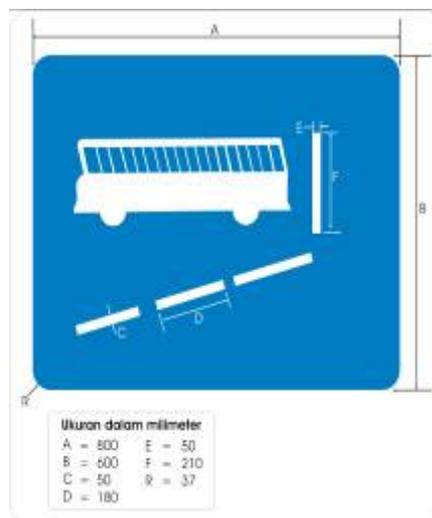
Gambar II.r
Penggunaan Emulsi Berwarna

3.3.5. Rambu/marka

a. Rambu

Rambu yang digunakan pada JKB adalah:

- 1) Rambu berakhirnya JKB



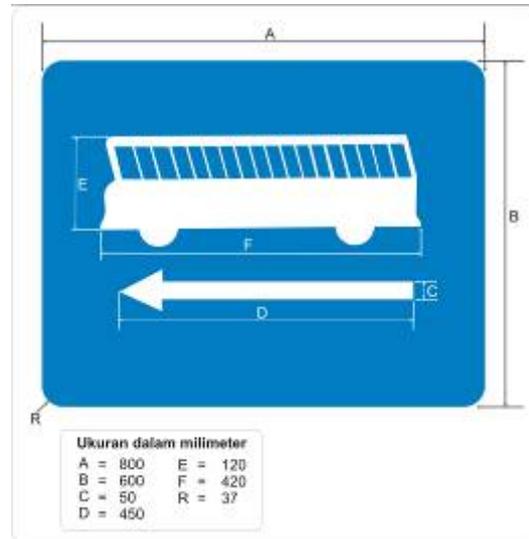
Gambar II.s
Rambu Akhir JKB

2) Rambu Petunjuk Awal Berlakunya Jalur Khusus Bus



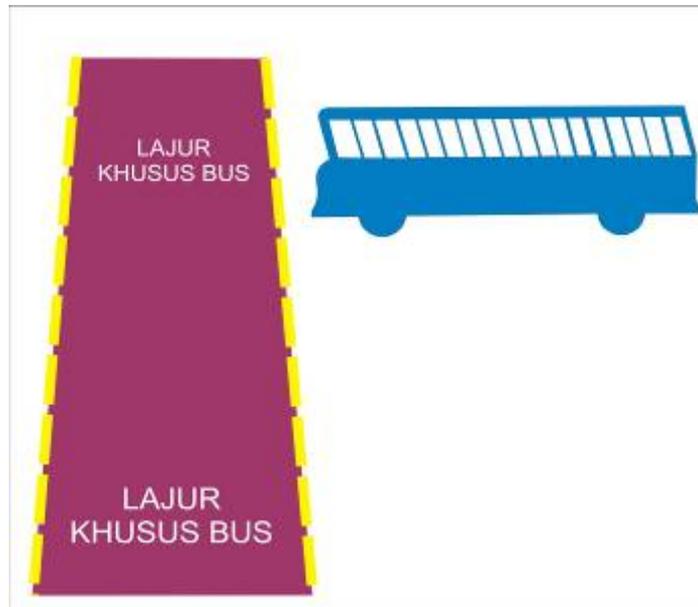
Gambar II.t
Rambu Awal JKB

3) Rambu arah yang dituju terdapat JKB



Gambar II.u
Arah yang Dituju Terdapat JKB

- 4) Rambu petunjuk jenis kendaraan yang dapat menggunakan JKB



Gambar II.v

Rambu Petunjuk Jenis Kendaraan Yang Menggunakan JKB

- 5) Papan tambahan batas waktu penggunaan Jalur khusus bus

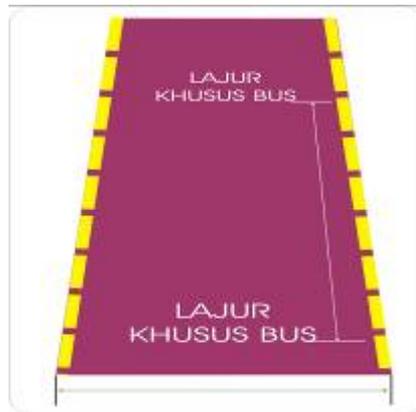


Gambar II.w

Rambu petunjuk Batas Waktu Penggunaan JKB

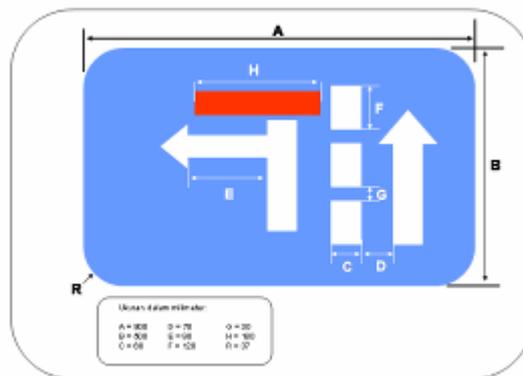
MARKA

- 1). Kata-kata 'Jalur Khusus Bus' ditempatkan sesudah setiap akses jalan yang memasuki JKB dan diulangi setiap 100 m. Bentuk dan ukuran tulisan dapat dilihat dalam gambar II.x



Gambar II.x
Marka 'Jalur Khusus Bus'

- 2). Simbol panah bercabang, merupakan lambang dari tempat dimana lalu lintas lainnya dapat berintegrasi ke dalam JKB, pada saat menjelang persimpangan. Bentuk dan ukuran dari lambang tersebut dapat dilihat dalam gambar berikut.



Gambar II.y.
Simbol panah *bercabang*

3.3.6. Garis Pembagi

Garis pembagi digunakan untuk memisahkan arus lalu lintas umum dengan lalu lintas *BUS JALUR KHUSUS*. Bentuk-bentuk garis pembagi sebagai berikut :

Tabel II.10
Bentuk-bentuk Garis Pembagi

NO	BENTUK	KEUNTUNGAN	KERUGIAN	CONTOH
1.	Marka Badan Jalan	Murah dan mudah pembuatannya	Pengawasan relatif lebih sulit	
2.	Paku Jalan (Mata Kucing)	Efektif jika diletakkan tertutup bersama garis. Dapat dibentuk pada badan jalan dengan cepat dan mudah	Dibentuk pada badan jalan dengan permanen dan tidak dapat dipindah dan harus diganti sesudah pelapisan ulang. Kerekatan antara paku jalan dan badan jalan hanya sebaik perkerasan badan jalan.	
3.	Rambu informasi yang fleksibel	Relatif mudah untuk dipasang. Bentuknya terpisah tanpa menyebabkan gangguan.	Jika dipasang permanen, akan dapat menjadi rusak dengan cepat	Pada umumnya digunakan untuk menginformasikan jam sibuk arus berlawanan arah (contra flow) pada jalan bebas hambatan di USA. Dipasang dan dipindahkan sebelum dan sesudah masing-masing jam sibuk.
4.	Pulau-pulau lalu lintas	Dapat digunakan untuk mengawasi marka badan jalan dan untuk mencegah berputar pada	Mengurangi lebar badan jalan. Bentuk yang permanen membutuhkan waktu untuk pembuatannya.	Pada umumnya digunakan

		<p>persimpangan lajur bus. Menyediakan tempat berlindung bagi pejalan kaki.</p>		
5.	Pembatan fisik (kerb)	<p>Mudah dalam pengawasan. Mengurangi konflik minimum antara bus dan lalu lintas umum.</p>	<p>Mahal untuk pembuatannya. Mengangkat masalah untuk diperlihatkan dan masalah untuk mendahulukan hambatan</p>	<p>Lajur bus di Curitiba, Brazil dan Ziege, Belgium.</p>

Tabel II. 11
Jenis Fisik Garis Pembagi

NO	TYPE GARIS	GAMBARAN BENTUK	LEBAR DARI GARIS	KEUNTUNGAN	KERUGIAN	DIGUNAKAN DI
1.	Garis Putih atau Kuning	Cat atau plastik	2 x 18 cm garis 3 cm celah	Mudah dipasang. Bukan khusus perlengkapan kebutuhan untuk akses.	Sulit pengawasannya (dibutuhkan pengemudi yang mempunyai disiplin tinggi)	Untuk menghubungkan panjang lajur bus yang terpisah. Tidak sesuai untuk definisi lengkap dari lajur bus jika tidak ada pulau-pulau yang berulang
2.	Garis yang dapat dilalui/dipotong	Garis dengan perkerasan	0,5 m – minimum utk kec. 60 km/jam 0,75 – minimum, utk kec. 80 km/jam	Akses yang diijinkan dan jalan keluar dari lajur bus. Akses yang diijinkan berbatasan dengan pengembangan penyediaan rencana dari lajur bus.	Dibutuhkan pengemudi yang disiplin. Kec. Lalu lintas dibatasi 80 km/jam.	Untuk merencanakan jalan bus sepanjang seksi dari jalan dengan akses yang banyak. Memotong akses.
3.	Garis yang semi dapat dilalui/dipotong	Lalu lintas - lajur lain bus Garis dengan perkerasan	0,5 m utk kec. 60 km/jam 0,75 m utk kec. 80 km/jam	Jalan keluar yang diijinkan untuk bus dari lajur bus. Melarang akses lalu lintas umum untuk lajur bus.	Mencegah bus masuk kembali ke jalur bus jika mungkin harus melewati dari sebelah kiri badan bus. Kecepatan bus dibatasi kira-kira 80 km/jam.	Standar garis pembatas untuk digunakan dengan badan jalur tunggal lajur bus dengan kec bus lebih dari 80 km/jam.

4.	Garis pembagi yang tidak dapat dilalui	Garis dengan perkerasan	0,50 cm - minimum	Membatasi akses dari kendaraan pribadi dengan lajur bus. Mengurangi resiko kecelakaan antara 2 bus atau sedan yang melalui garis pembagi	Tak mungkin bus untuk melewati bus yang besar dalam 1 lajur jalan bus	Standar pembatas digunakan untuk lajur bus 2 arah. Untuk merencanakan lajur bus dengan kecepatan lebih baik pada 80 km/jam
5.	Bukan garis pembagi	Pagar besi	60 cm	Mencegah banyak kemungkinan terjadinya kecelakaan yang melewati garis pemisah	Melarang bus melewati kendaraan lain yang besar dalam lajur bus satu arah. Relatif lebih mahal dalam pembuatannya	Utk merencanakan lajur khusus bus pada jalan kecepatan tinggi, contohnya jalan tol atau jalan bebas hambatan
6.	Kumpulan garis pembagi	Lalu lintas - lajur lain bus Perkerasan garis putih	2 m – 3 m	Penyediaan parkir yang terbatas, untuk kendaraan yang lebar	Tidak dapat mencegah kecelakaan jika kendaraan memotong median. Tidak akan digunakan antara 2 arah kecepatan tinggi dnegan arah berlawanan	Dapat digunakan hanya jika jalan bebas hambatan baru di konstruksi dengan tujuan membangun median

3.4. Desain halte

- **Jenis Halte**

Halte pada *BUS JALUR KHUSUS* adalah halte dengan desain khusus untuk menyampaikan identitas yang dapat membedakan dari pelayanan transportasi umum lainnya, memncerminkan jenis pelayanan prima dan terintegrasi dengan lingkungan sekitar, perlu adanya keterlibatan masyarakat/organisasi profesional, , sehingga memperhatikan :

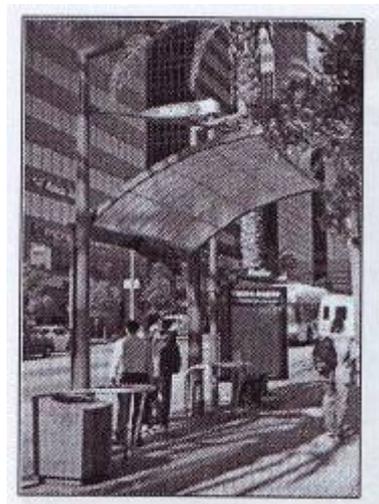
- Keserasian dengan lingkungan,
- Berfungsi sebagai ornamen kota,
- Memperhatikan aksesibilitas bagi penyandang cacat,
- Lokasi halte didasarkan pada sistem pembagian zona.

- **Jenis Halte**

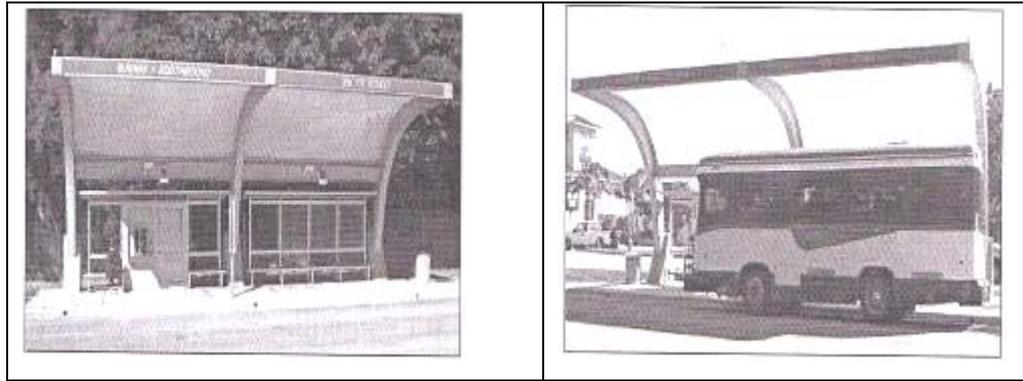
- Pemberhentian Sederhana, berupa fasilitas pemberhentian sederhana namun terlindung dari panas dan hujan.



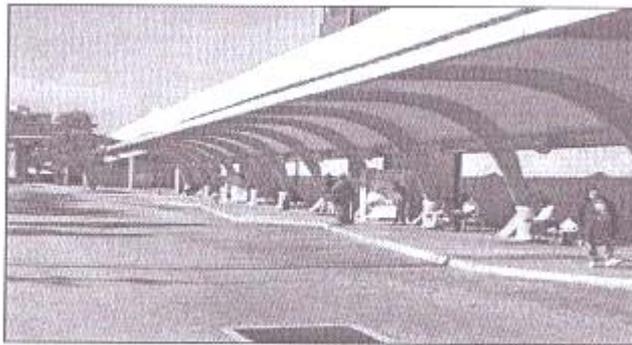
San Pablo Rapid Bus Shelter



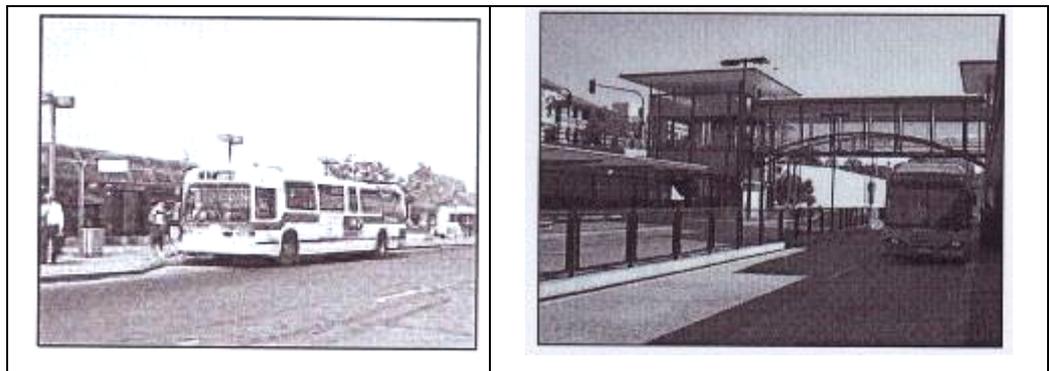
- Pemberhentian setingkat Shelter , pemberhentian dengan desain sedemikian rupa sehingga terlindung dari panas dan hujan, terdapat cukup penerangan, hingga perawatan dan kualitas material yang digunakan, juga terdapat bermacam fasilitas umum (telp umum, tempat sampah dsb.)



- Pemberhentian Khusus, pemberhentian yang telah di desain khusus sebagai pusat perpindahan antar moda dan dilengkapi dengan berbagai fasilitas umum untuk penumpang (mis. pelayanan retail, informasi lengkap untuk penumpang yang dipajang)



- Pusat Transit (Terminal Intermoda) , pemberhentian dengan bentuk fisik yang lebih lengkap, dengan biaya yang relative lebih mahal, dan dapat juga mengakomodir penumpang dari *BUS JALUR KHUSUS* ke moda lain (bus lokal, kereta api maupun bus antar kota)

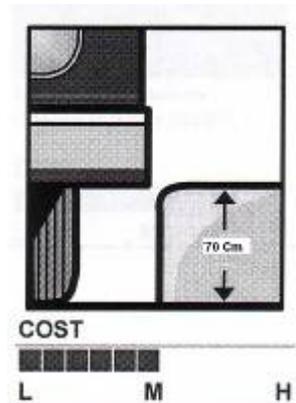


- **Spesifikasi Teknis Halte**

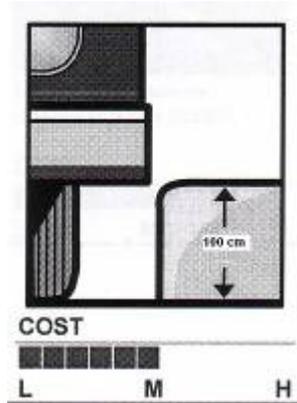
- Panjang Halte dipengaruhi oleh jenis kendaraan yang digunakan sebagai *BUS JALUR KHUSUS*, bila menggunakan bus besar maka panjang halte yang dianjurkan 18 meter. Bila menggunakan bus sedang maka panjang halte yang dianjurkan *BUS JALUR KHUSUS* 18 meter
- Jarak standar antar halte sekitar 500 meter, namun dapat berkisar antara 300 hingga 1000 meter.
- Kapasitas Halte 1350 – 2250 pnp/jam
- Lebar halte biasanya bervariasi antara 3 sampai dengan 5 meter.
- Tinggi Permukaan Halte

Standar Ketinggian permukaan lantai halte sama dengan ketinggian pintu masuk kendaraan *BUS JALUR KHUSUS* , hal ini untuk mempermudah penumpang naik dan turun kendaraan.

Pada kendaraan *BUS JALUR KHUSUS* yang menggunakan bus sedang, tinggi permukaan lantai halte adalah 70 Cm dari permukaan jalan



Pada kendaraan *BUS JALUR KHUSUS* yang menggunakan bus besar, tinggi permukaan lantai halte adalah 110 Cm dari permukaan jalan



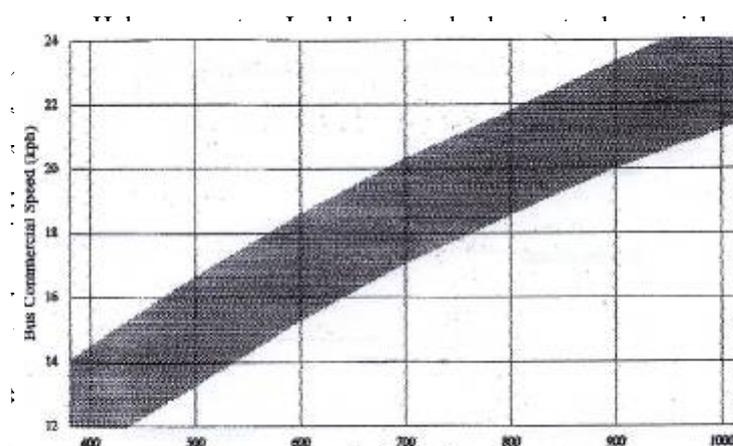
- Lay Out Halte
- **Pemilihan Lokasi Halte**

Ditetapkan berdasarkan:

- besar permintaan penumpang (*density of demand*);
- lokasi bangkitan perjalanan terbesar (kantor, sekolah, dsb);
- geometrik jalan;
- kinerja yang diinginkan

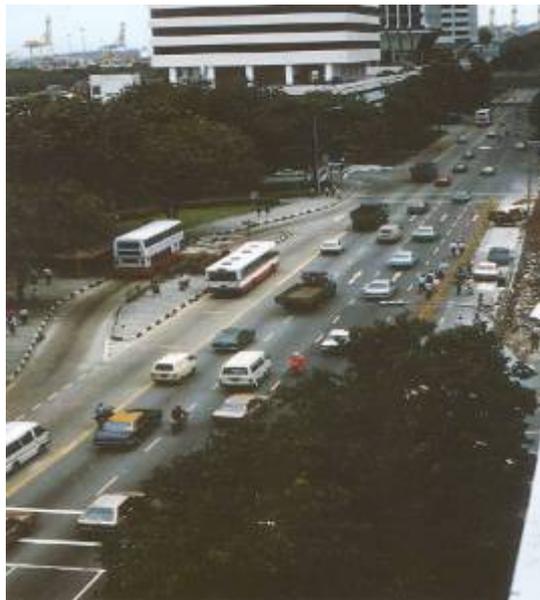
Grafik di bawah ini memperlihatkan bahwa jarak halte sangat besar pengaruhnya pada kecepatan komersial bus yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kinerja pelayanan.

Gambar II.z



- Pembangunan koridor untuk calon penumpang, papan petunjuk, lampu jalan, lebar trotoar yang sesuai dan kualitas permukaan trotoar akan membantu menjamin bahwa penumpang dapat dengan aman dan nyaman menggunakan sistem tersebut.

- Teknik yang dapat digunakan sebagai akses penumpang dari halte ke bus adalah :
 - 1) Penggunaan pintu geser di *interface* halte menuju bus. Pintu geser dapat mencegah orang yang tidak memiliki karcis memasuki sistem. Kerugian pemanfaatan pintu ini adalah bahwa pintu ini rawan terhadap terhadap kerusakan mekanik dan menambah biaya pemeliharaan.
 - 2) Menggunakan bidang tertutup (*side ramp*) antara bus dan daerah turunnya penumpang di halte
 - 3) Menggunakan alat naik-turun *flip-down* yang terpasang pada bus.
 - 4) Alat penunjuk optik dan mekanik
- Fasilitas menyiap (*overtaking*) untuk kategori halte paralel dapat disediakan bila lahan memungkinkan.



Gambar II.aa
Fasilitas *Overtaking* (menyiap)

3.5. Desain pool bus

- Secara ideal lokasi pool bus sedekat mungkin dengan jaringan JKB, sehingga dimungkinkan operator dapat membawa bus-bus tambahan dengan cepat untuk memenuhi permintaan pada jam puncak.
- Umumnya pool bus memerlukan ruang yang cukup luas, sehingga pemilihan lokasi bergantung pada perhitungan nilai ekonomis properti.

3.6. Jembatan Penyeberangan Orang (JPO)

Lokasi JPO harus sedekat mungkin dengan halte bus, dengan jarak maksimal 50 meter.

Persyaratan JPO berdasarkan keselamatan dan kenyamanan bagi pengguna JPO, khususnya calon penumpang angkutan bus JKB adalah :

- Kebebasan vertikal antara jembatan dan jalan raya adalah 5,0 m;
- Tinggi maksimum anak tangga adalah 0,15 m;
- Lebar anak tangga adalah 0,30 m;
- Kelandaian maksimum 10 %;
- Panjang jalur turun minimum 1,5 m;
- Lebar landasan, tangga dan jalur berjalan min. 2,0 m.

4. TAHAP IV : TEKNOLOGI

a. Sistem Penarikan Tiket

Pemilihan sistem penarikan tiket biasanya mempertimbangkan keseimbangan antara :

- biaya,
- kemudahan,
- beban manajemen.

Penarikan tiket dan sistem verifikasi tiket dapat dilakukan dengan metode :

- 1) sistem bayar di muka versus sistem pembayaran di atas bus
- 2) sistem tanpa karcis (*ticket-less system*), teknologi keping magnet (*magnetic strip technology*) dan teknologi kartu cerdas (*smart card technology*).

Keuntungan penggunaan metode penarikan tiket sebelum berangkat adalah:

- 1) pengemudi tidak berkesempatan memegang uang tunai sehingga tindakan kriminal di atas bus dapat dihindari.
- 2) Dengan sistem penarikan tiket yang terbuka dan transparan, penumpang tidak dapat menghindari kewajibannya untuk membayar tiket.
- 3) Mempersingkat waktu pemberangkatan.

Teknologi dan mekanisme yang dapat digunakan untuk memfasilitasi penarikan tiket sebelum berangkat adalah :

1) Koin atau sistem token,

Sistem penarikan tiket menggunakan koin tidak memerlukan penggunaan kertas karcis apapun, selain itu juga akan menghilangkan antrian yang panjang untuk membeli karcis.

2) Teknologi keping magnet,

Sistem ini tidak memerlukan pembelian awal kartu tiket magnet bagi tempat masuk dan verifikasi sistem. Biaya modal bisa menjadi signifikan, baik bagi mesin transaksi untuk tiket dan pembaca keping magnet di gerbang.

Keunggulan teknologi keping magnet adalah relatif lebih murah. Kartu tersebut diprogram untuk mengenali banyak keping dan juga dapat dikenakan tiket yang berbeda untuk jarak perjalanan yang berbeda.

3) Teknologi kartu cerdas,

Kartu cerdas berisi sebuah chip elektronik yang dapat membaca berbagai informasi berkaitan dengan masukan tunai, perjalanan dan penggunaan sistem.

Kartu cerdas memberikan variasi alternatif penarikan tiket yang terbanyak, seperti tiket berdasarkan jarak, tiket yang didiskon dan tiket untuk banyak perjalanan.

Kartu ini juga dapat mengumpulkan data statistik sistem yang lengkap, yang selanjutnya dapat dipergunakan untuk peningkatan pelayanan oleh para pengelola sistem.

Kerugian utama dari teknologi kartu cerdas ini adalah mahal dan kekompleksitasnya. Sistem ini memerlukan personil penarik tiket dan atau mesin transaksi kartu.

4) Karcis berlangganan

Sistem ini mencakup penarikan tiket sebelum berangkat, pemenuhan tiket dipertahankan melalui itikad baik pelanggan.

Keunggulan utama sistem ini adalah tidak diperlukannya pembangunan loket tertutup. Yang biasanya dipisahkan secara fisik dengan halte.

Kerugian utama dari sistem ini adalah ketergantungannya yang besar pada pemenuhan pelanggan yang terkadang sulit dicapai.

b. Teknologi bus

Secara umum, regulator hanya menentukan kualitas-kualitas khusus bus, misalnya standar emisi, bukan menentukan teknologi yang spesifik bagi operator. Dimensi bus dan spesifikasi pintu sangat ditentukan oleh kapasitas aliran penumpang.

- Bus besar dengan standar yang dimodifikasi. Misal bus berkapasitas 85 penumpang (30 penumpang duduk dan 55 penumpang berdiri).
- Mesin diesel 180 HP, JBB 14 ton, Euro-1, turbo charger

Alternatif-Alternatif standar kapasitas bus adalah :

- Van (10 pnp)
- Minibus (30 pnp)
- Bus standar (70 pnp)
- Bus gandeng (160 pnp)
- Bus gandeng-ganda (270 pnp)

Adapun jenis bus yang dapat dipakai meliputi : bus regular, *fuel cell technology*, *clean diesel*, *electric trolley*, *hybrid-electric vehicles*, *LPG/CNG bus*, *double decker bus*, *articulated bus*.

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

c. Estetika

Ciri estetika teknologi bus harus menjadi komponen eksplisit dari desain dan proses spesifikasi. Beberapa pabrik bus dapat meniru keistimewaan desain dari sistem *light rail* yaitu dengan menutup roda dan mengelilingi bodi bus dengan *spakboard*. Cara lain yang dapat dilakukan dengan pewarnaan bus secara menyolok.



Gambar II.ab
Estética Teknologi Bus

d. Desain interior bus

Desain interior akan secara langsung mempengaruhi kenyamanan, kapasitas, keamanan dan keselamatan penumpang. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam desain interior bus :

- Besarnya ruang yang disediakan bagi penumpang berdiri dan duduk harus berdasarkan perkiraan aliran penumpang terutama pada jam puncak. Tempat duduk yang menghadap ke samping dapat memberikan ruang lebih bagi penumpang berdiri dibandingkan dengan tempat duduk menghadap ke depan.
- Penempatan peralatan-peralatan untuk pegangan (tiang pegangan, pita pengikat, dan sebagainya) harus mempertimbangkan kebutuhan penumpang berdiri.
- Desain tertentu harus dibuat untuk menyediakan kebutuhan penumpang yang cacat atau lanjut usia.

5. TAHAP V : INTEGRASI

a. Integrasi Moda

Rencana integrasi moda meliputi :

1) akses pejalan kaki,

Rute-rute akses pejalan kaki harus direncanakan dengan radius sekurang-kurangnya 500 meter di sekitar halte. Akses ini harus cukup lebar bagi arus pejalan kaki dan menghubungkan tempat-tempat strategis, misal toko, sekolah, kantor. Fasilitas yang dapat disediakan adalah mulai dari rambu penunjuk, perkerasan, lampu jalan sampai tanaman peneduh.



Gambar II.ac

Akses Pejalan Kaki

2) integrasi sepeda dan sepedamotor,

- Menyediakan fasilitas integrasi sepeda/sepedamotor dengan sistem JKB merupakan salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan jumlah calon penumpang. Sepeda/sepedamotor dapat menempuh jarak 5 hingga 20 kali lebih jauh daripada berjalan kaki dalam periode waktu yang sama, sehingga wilayah cakupannya lebih luas.
- Penggabungan jaringan JKB dengan jaringan sepeda/sepedamotor memerlukan perencanaan yang terintegrasi. Bila memungkinkan dapat dibangun fasilitas "park and ride" seperti rak sepeda/sepedamotor, lampu penerangan, permukaan perkerasan berupa aspal atau beton yang anti slip dan tidak tergenang air. Disini, faktor keselamatan dan keamanan perparkiran sepeda/sepeda motor merupakan hal yang utama.

- Jalur sepeda (*bike path*) selain untuk pesepeda dapat pula digunakan pejalan kaki, pemakai kursi roda, jogger, dsb Adapun lebar jalur sepeda yang dianjurkan adalah sebagai berikut:

Tabel II.12
Lebar Jalur Sepeda yang Dianjurkan

Volume Pesepeda	Konfigurasi	Lebar
< 1.500 pesepeda/hari	Searah	2,25 m
	Dua Arah	2,75 m
> 1.500 pesepeda/hari	Searah	2,50 m
	Dua arah	3,00 m

Sumber: *Technical Handbook of Bikeway Design, Quebec, 1992*



Gambar II.ad
Jalur sepeda

3) integrasi taksi,

Bila lokasi memungkinkan, dapat didesain tempat antrian taksi yang berdekatan dengan halte.



Gambar II.ae
Integrasi Taksi

b. Integrasi Lahan

Integrasi lahan dapat dikembangkan dengan taman kota, stasiun kereta, layanan pelengkap (wartel, kios, dan sebagainya)

6. Tahap VI : RENCANA PELAKSANAAN

a. Pendanaan

Tahap terakhir ini merupakan titik kritis, yaitu untuk menentukan apakah rencana ini hanya di atas kertas atau diwujudkan secara efisien dan ekonomis. Biasanya dana bukanlah penghalang bagi pelaksanaan *Bus Antima*, mengingat modal dan biaya pengoperasian sistem ini relatif rendah. Beberapa pemerintah kota bahkan dapat memperkirakan bahwa pinjaman dari luar negeri tidak diperlukan, cukup dari sumber pembiayaan lokal dan nasional. Karenanya *Bus Antima* ini dapat beroperasi tanpa subsidi operasional.

Sumber-sumber pembiayaan lokal dan nasional meliputi antara lain:

- Pendapatan pajak daerah dan pajak nasional, misal pajak bahan bakar;
- Retribusi parkir;
- Iklan;
- Pengembangan komersial area di halte. Namun komersialisasi ini harus dilakukan hati-hati karena dapat merendahkan citra sistem JKB, menurunkan kualitas dan estetika. Sehingga efeknya dapat menimbulkan kejahatan, grafiti dan aktivitas kriminal lainnya.

Namun bila terbukti diperlukan pembiayaan dari pinjaman luar negeri, di bawah ini disajikan pilihan institusi komersial, lembaga bilateral dan multilateral yang mendukung sistem JKB, yaitu:

- Lembaga-lembaga Pembantu Bilateral (misal GTZ, USAID)
- United Nations Development Program (UNDP)
- Global Environment Facility (GEF)
- Bank Dunia
- Bank Pembangunan Regional (misal ADB, IBD)

b. Pemeliharaan

Pemeliharaan beberapa jenis perangkat seperti bus menjadi tanggung jawab operator-operator sektor swasta, sedangkan pemeliharaan kualitas halte, JKB, pool menjadi tanggung jawab manajemen pengelola. Maka pemeliharaan dan standar kualitas harus dinyatakan secara eksplisit dalam perjanjian kontrak. Pemeliharaan tersebut harus didanai melalui anggaran operasional dan melalui rekapitalisasi.

c. Pemantauan dan Evaluasi

Rencana pemantauan dan evaluasi merupakan persyaratan mendasar untuk mendapatkan indikasi obyektif dan kuantitatif dari keseluruhan performansi sebuah sistem. Frekuensi dan waktu pelaksanaan pemantauan dan evaluasi harus ditentukan di awal.

Tingkat keberhasilan suatu sistem akan terlihat dari reaksi masyarakat, komentar pers, tingkat penggunaan dan keuntungan yang didapat sistem. Indikator yang dapat digunakan untuk melakukan pemantauan dan evaluasi meliputi :

- jumlah total penumpang,
- aliran penumpang,
- biaya operasional,
- jarak tempuh perjalanan (km),
- kecepatan,
- waktu tunggu penumpang,
- faktor beban,
- angka statistik kejahatan.

BAB III

PENUTUP

Apabila *BUS KOTA JALUR KHUSUS* dapat dikelola dengan baik serta di dukung oleh pengembangan jaringan jalan dan manajemen lalu lintas yang terencana, maka tingkat pelayanan dapat menyerupai pelayanan kereta api, namun dengan biaya yang jauh lebih rendah. Di samping itu, sistem ini mempunyai keuntungan ganda. Pertama, mempunyai fleksibilitas tinggi dalam mengantisipasi perubahan volume penumpang dan perubahan trayek. Kedua, dapat dilaksanakan secara bertahap sesuai dengan ketersediaan dana dan ketersediaan lahan tanah. Ketiga, dapat memberikan efek memperbaiki kelancaran lalu lintas secara menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA:

1. Module 3b: *Bus Rapid Transit*, Lloyd Wright (Institute for Transportaion and Development Policy), Germany: GTZ, June 2003.
2. *Design Guidelines For Busway Transit*, Overseas Centre, Tansport Research Laboratory (TRL), 1993.
3. Shen, L. David, Hesham Elbadrawi, Fang Zhao, Diana Ospina, *At-Grade Busway Planning Guide* (Miami: Florida International University, Desember 1998).
4. Vuchic, Vukan. R, *Urban Public Transport: Systems and Technology* (New Jersey: Prentince-Hall, Inc, 1981).
5. *Technical Handbook of Bikeway Design*, Quebec: 1992.