



8.71%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 13 JUL 2024, 12:44 AM

Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● IDENTICAL
0.08%

● CHANGED TEXT
8.63%

Report #22006497

BAB I PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang Pemerintah Indonesia merencanakan pemindahan Ibu Kota Negara dari DKI Jakarta ke Ibu Kota Nusantara (IKN). Pemindahan Ibu Kota Negara bertujuan untuk mewujudkan Visi Indonesia Emas 2045 melalui pemerataan transformasi ekonomi di seluruh wilayah Indonesia. Menurut Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2022 tentang Ibu Kota Negara, (IKN) didefinisikan sebagai pemerintahan daerah khusus setingkat provinsi yang wilayahnya berfungsi sebagai Ibu Kota Negara, Ibu Kota Negara memiliki peran penting untuk menunjukkan jati diri negara dan bangsa serta mewakili masa depan Indonesia. Ibu Kota Nusantara (IKN), melalui pengenalan konsep dan penerapan teknologi hijau yang akan diperkenalkan sebagai kota masa depan yang mencerminkan wajah baru Indonesia. Hal ini akan mendukung pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) untuk mencapai target bebas emisi karbon di Indonesia. Untuk mencapai bebas emisi karbon, menurut arahan yang diberikan oleh Kepala Otorita Ibu Kota Nusantara, Bambang Susantono kepada Chief Urban Mobility OIKN, Resdiansyah mengatakan bahwa IKN hanya menerapkan 20% jumlah kendaraan pribadi dan 80% jumlah kendaraan transportasi publik, serta hanya kendaraan ramah lingkungan yang diizinkan beroperasi di Kawasan IKN. Dalam upaya pendekatan dengan konsep mobilitas perkotaan yang cerdas dan berkelanjutan, salah satu inovasi baru dari teknologi saat ini yang digunakan oleh IKN adalah kendaraan ramah lingkungan

yang terdiri atas kendaraan listrik, kendaraan bertenaga hidrogen, atau jenis kendaraan lain yang mampu mengurangi emisi karbon dan polusi udara. Selain itu, prinsip sistem transportasi yang terintegrasi, memudahkan para pengguna dalam aktivitas sehari-hari. Dalam menganalisis Perencanaan Sarana dan Prasarana BRT di Koridor Sumbu Kebangsaan, penting untuk mempelajari dan mengambil pelajaran dari sistem BRT yang telah berhasil dioperasikan di kota-kota lain. Dua contoh sistem BRT yang relevan dan dapat dijadikan acuan adalah sistem BRT Hong Kong dan BRT Trans Semarang, Indonesia. Sistem BRT Hong Kong saat ini merupakan bagian penting dari jaringan transportasi kota yang efisien dan fleksibel. Jalur khusus bus beroperasi di koridor utama, terutama saat jam sibuk, meningkatkan kecepatan dan keandalan layanan. BRT terintegrasi dengan moda transportasi lain seperti (Mass Transit Rail) MTR dan trem, didukung sistem pembayaran Octopus yang memudahkan perpindahan. Teknologi informasi real-time di halte meningkatkan kenyamanan pengguna. Meski menghadapi keterbatasan ruang, BRT Hong Kong berhasil meningkatkan mobilitas perkotaan dan mengurangi kemacetan. Fokus pada kebutuhan pengguna dan adaptabilitas terhadap kondisi lalu lintas menjadikan sistem ini model unik dalam transportasi perkotaan modern. Sementara itu, di Indonesia, kota Semarang telah mengimplementasikan sistem BRT yang dikenal sebagai Trans Semarang sejak tahun 2009. Trans Semarang menawarkan

layanan yang terjangkau dan terintegrasi dengan moda transportasi lain seperti angkutan perkotaan dan kereta api. Namun, tantangan utama yang dihadapi adalah kemacetan lalu lintas dan kurangnya jalur khusus untuk BRT. Dengan demikian, IKN berupaya merancang masa depan perjalanan yang lebih baik dengan menawarkan lebih banyak opsi transportasi yang berfokus pada solusi yang lebih berkelanjutan. Salah satu contoh moda transportasi yang dimiliki IKN sebagai moda transportasi publik pertama yang melayani masyarakat di IKN adalah bus dan sistem BRT. Sebagai moda transportasi publik, bus memiliki kapasitas besar untuk mengakomodasi sejumlah besar penumpang, kemampuan fleksibilitas dalam mencakup berbagai rute, dan biaya operasional yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan beberapa pilihan transportasi lainnya. Selain itu, peran bus juga dapat membantu mengurangi kemacetan dan menyediakan opsi transportasi yang ramah lingkungan. Dengan menerapkan sistem BRT, emisi karbon dapat berkurang karena mengurangi ketergantungan pada penggunaan transportasi pribadi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana perencanaan sarana dan prasarana Bus Rapid Transit (BRT) yang dapat mendukung pengoperasian rencana pelayanan angkutan umum Bus Rapid Transit (BRT) di perkotaan IKN?
2. Bagaimana rekomendasi kinerja angkutan umum Bus Rapid Transit (BRT)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Melakukan analisis perencanaan sarana dan prasarana Bus Rapid Transit (BRT) di Koridor Sumbu Kebangsaan

Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP) yang dapat mendukung pengoperasian rencana pelayanan angkutan umum Bus Rapid Transit (BRT) di perkotaan IKN. 2. Menetapkan rekomendasi terhadap kinerja angkutan umum Bus Rapid Transit (BRT).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Menjadikan perencanaan sarana dan prasarana Bus Rapid Transit (BRT) dan perencanaan di koridor ini yang dapat mendukung pengoperasian rencana pelayanan angkutan umum Bus Rapid Transit (BRT) di perkotaan IKN khususnya KIPP. 2. Memberikan rekomendasi kepada Otorita Ibu Kota Nusantara terhadap perencanaan kinerja angkutan umum Bus Rapid Transit (BRT).

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Wilayah studi yang menjadi objek kajian yaitu Perencanaan Sarana dan Prasarana di Koridor Bus Rapid Transit (BRT) khususnya di Sumbu Kebangsaan KIPP.
2. Dalam penelitian ini difokus terhadap perencanaan sarana dan prasarana serta rencana operasional layanan di koridor Bus Rapid Transit (BRT) di KIPP IKN.
3. Penelitian ini hanya menentukan tarif tanpa mempertimbangkan sistem tarif.
4. Penelitian dilakukan hanya untuk tahun 2024 tanpa melihat tahun-tahun berikutnya.

11 25 30 36 1.6 Sistematika Penulisan Penelitian ini ditulis dengan sistematika berikut: BAB I Pendahuluan, membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan. BAB II Tinjauan Pustaka, mengulas teori terkait transportasi, angkutan umum, bus, bus rapid transit (BRT), sarana dan prasarana, Trans Semarang, BRT Hong Kong, perencanaan operasional, halte, penentuan tarif, dan penelitian terdahulu. BAB III Metode Penelitian, mencakup penjelasan objek dan variabel penelitian, metode pengumpulan dan pengolahan data, serta diagram alir penelitian. BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan, menyajikan data pengamatan dan data sekunder, rute BRT, titik halte BRT, jadwal operasional, jumlah armada bus, jenis dan kapasitas bus, desain dan ukuran bus, tarif BRT, perencanaan desain halte dan bus, dan pembahasan. BAB V Penutup, mencakup kesimpulan dan saran untuk penelitian ini.

24 2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1 Dasar Teori 2.1 1 Transportasi Transportasi memiliki keterkaitan erat dengan perpindahan orang

dan barang yang merupakan komponen penting dalam sistem transportasi untuk menggerakkan perekonomian sejak dahulu hingga sekarang. 14 23 31 Menurut Resdiansyah (2023), transportasi merupakan kegiatan memindahkan orang dan barang dari satu tempat ke tempat lain. Perpindahan barang atau orang dari satu lokasi ke lokasi lain dapat disebut sebagai transportasi (Mulyono, 2023). 35 Transportasi dapat didefinisikan sebagai proses perpindahan manusia, hewan, atau barang dari lokasi asal ke lokasi tujuan dengan menggunakan sarana yang digerakkan oleh tenaga makhluk hidup atau mesin (Karim dkk., 2023). Selain itu, pengertian lain transportasi menurut Miro (1997) dalam (Dr. H. Irwan S. H. dkk., 2022) didefinisikan sebagai upaya perpindahan atau pergerakan dari satu lokasi ke lokasi lain dengan alat tertentu. 30 42 Oleh karena itu, transportasi memiliki beberapa dimensi, seperti lokasi (asal dan tujuan), alat (teknologi), tujuan tertentu. Pada dasarnya transportasi terbagi menjadi 3 jenis, yaitu transportasi darat, air, dan udara: a. Transportasi Darat Transportasi darat adalah sarana angkutan yang beroperasi dan diizinkan untuk melintasi prasarana jalan, baik berupa jalan raya maupun jalur rel. Angkutan jalan lebih banyak digunakan untuk transportasi di wilayah perkotaan daripada angkutan rel. Hal ini disebabkan angkutan jalan dapat menjangkau dan memenuhi kebutuhan orang untuk dapat pergi ke daerah luar kota yang angkutan rel tidak dapat mencapainya. b. Transportasi Air Transportasi air adalah moda transportasi yang memanfaatkan jalur perairan seperti sungai, danau, atau kanal. 9 Contoh sarana transportasi air meliputi kapal feri dan kapal tongkang. Karena kecepatan yang relative rendah, transportasi air jarang digunakan untuk mengangkut penumpang jarak jauh, kecuali untuk tujuan rekreasi. Namun, transportasi air lebih sering dimanfaatkan untuk pengangkutan barang dalam jumlah besar karena biayanya yang lebih ekonomis dibandingkan dengan transportasi udara. c. Transportasi Udara Transportasi udara merupakan sarana transportasi yang beroperasi di udara. Keunggulan utama moda transportasi ini adalah kecepatannya yang tinggi, sehingga sangat sesuai untuk perjalanan jauh karena waktu tempuh yang singkat. Selain itu, transportasi udara

juga memiliki tingkat kecelakaan yang lebih rendah dibandingkan dengan transportasi darat dan air. 2.1.2 Angkutan Umum Angkutan umum merupakan salah satu sarana atau layanan yang diberikan pemerintah yang bergerak dalam dunia transportasi yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat luas (Wibowo & Kurniawan, 2020). Selain itu, angkutan umum adalah sarana transportasi publik atau massal yang menyediakan jasa pengangkutan penumpang melalui sistem perjalanan bersama. Layanan ini dapat diakses oleh masyarakat luas, beroperasi pada jalur yang telah ditentukan, dan memungut biaya untuk setiap perjalanan (Warokka dkk., 2020). Angkutan umum penumpang merupakan layanan angkutan yang disediakan untuk masyarakat dengan menggunakan sistem sewa atau pembayaran. Angkutan ini melibatkan rute tetap yang ditentukan dengan jelas, seperti contoh bus, minibus, microbus dan sejenisnya.

1 5 6 34 3 Pemilihan moda transportasi ditentukan berdasarkan klasifikasi ukuran kota dan rute perjalanan secara umum, menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Darat adalah sebagai berikut: Tabel 2.

1 5 6 10 34 1 Jenis Angkutan Klasifikasi Trayek Ukuran Kota Kota Raya > 1.000.000 Penduduk Kota Besar 500.000 – 1.000.000 Penduduk Kota Sedang 100.000 – 500.000 Penduduk Kota Kecil < 100.000 Penduduk Utama • KA • Bus besar (SD/DD) • Bus besar • Bus besar/sedan g • Bus sedang Cabang • Bus besar/sedan g • Bus sedang • Bus sedang/kecil • Bus kecil Ranting • Bus sedang/kecil • Bus kecil • MPU • MPU Langsung • Bus besar • Bus besar • Bus sedang • Bus sedang Sumber: Direktorat Jenderal Perhubungan Darat 2.1

9 3 Bus Bus banyak digunakan sebagai transportasi umum perkotaan yang memiliki kapasitas angkut besar. Definisi bus adalah alat transportasi yang berkapasitas besar untuk mengangkut penumpang dan mampu menjangkau berbagai lokasi penting, kendaraan ini dilengkapi dengan tempat duduk serta pegangan tangan khusus bagi penumpang yang berdiri (Prakoso, 2016). Berbagai negara bergantung pada bus sebagai moda transportasi publik karena efektivitasnya dalam mendukung mobilitas penduduk perkotaan.

3 5 10 14 17 20 22 23 24 28 Table berikut menyajikan kapasitas bus penumpang berdasarkan Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di

Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur. 2 Tabel 2. 1 2 2 Klasifikasi Trayek dan Jenis Pelayanan/Jenis Angkutan Klasifikasi Trayek Jenis Pelayanan Jenis Angkutan Kapasitas Penumpang Per Hari/Kendaraan Utama • Cepat • Lambat • Bus besar (lantai ganda) • Bus besar (lantai tunggal) • Bus sedang 1.500 – 1.800 1.000 – 1.200 500 – 600 Cabang • Cepat • Lambat • Bus besar • Bus sedang • Bus kecil 1.000 – 1.200 500 – 600 300 – 400 4 Ranting • Lambat • Bus sedang • Bus kecil • MPU 500 – 600 300 – 400 250 – 300 Langsung • Cepat • Bus besar • Bus sedang • Bus kecil 1.000 – 1.200 500 – 600 300 – 400 Sumber: Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur Selain itu, mobil bus berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia PM 15 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek, kendaraan bermotor angkutan orang didefinisikan sebagai kendaraan yang memiliki tempat duduk lebih dari 8 (delapan) orang, termasuk pengemudi, atau memiliki berat lebih dari 3.500 (tiga ribu lima ratus) kilogram.

2.1.4 Bus Rapid Transit (BRT) BRT merupakan sistem informasi umum yang dirancang untuk memberikan pelayanan massal dan efisien dengan menggunakan bus. Menurut Resdiansyah (2023), Bus Rapid Transit (BRT) dapat didefinisi sebagai moda transportasi darat berkapasitas besar dengan sistem bus berkualitas tinggi yang menyediakan pelayanan cepat dan nyaman. Bus Rapid Transit (BRT) adalah moda transportasi berbasis bus yang mampu mengangkut penumpang dalam jumlah besar secara cepat serta menyediakan layanan berkualitas dengan biaya yang terjangkau. Sistem ini mengintegrasikan beberapa komponen, antara lain jalur khusus bus yang umumnya terletak di bagian tengah jalan, pembayaran tarif di luar kendaraan, peron yang sejajar dengan lantai bus, prioritas bus di persimpangan, serta berbagai fitur layanan lainnya, termasuk teknologi informasi dan identitas merek yang kuat (Endorsers, 2016). 31 Selanjutnya, Bus Rapid Transit (BRT) merupakan sistem transportasi massal menggunakan bus berkualitas tinggi yang memberikan menyediakan layanan cepat, nyaman, dan

terjangkau untuk mobilitas perkotaan. Sistem ini dilengkapi dengan jalur khusus, infrastruktur pendukung, serta pengoperasian layanan yang efisien. (Nurfadli dkk., 2015). 2.1 44 5 Sarana dan Prasarana 2.1 27 39 5.1 Sarana Menurut (Mulyono, 2023), sarana transportasi darat terdiri atas kendaraan bermotor dan tidak bermotor yang digunakan sebagai alat angkut di jalan raya. Sarana transportasi didefinisikan sebagai segala bentuk alat utama yang digunakan dalam proses pengangkutan, contoh sarana transportasi darat meliputi bus, kereta api, sepeda motor, dan taksi (Fatimah, 2019). Transportasi sebagai sarana melibatkan penggunaan kendaraan, baik itu umum maupun pribadi, yang beroperasi diberbagai moda transportasi seperti darat, laut, dan udara. 2.1.5.2 Prasarana Prasarana transportasi terdiri atas jalur lalu lintas, tempat pemberhentian, dan fasilitas pendukung. Fasilitas pendukung ini meliputi marka jalan, rambu lalu lintas, sistem pengatur lalu lintas, peralatan, peralatan pengendali dan pengaman pengguna jalan, pernakat pengawasan dan pengamanan jalan, serta penunjang lainnya. Menurut Resdiansyah (2023), perpindahan manusia dan/atau barang, baik menggunakan kendaraan maupun dengan berjalan kaki, merupakan hasil interaksi antara sistem aktivitas dan sistem infastruktur. 5 Prasarana sistem transportasi meliputi terminal, pelabuhan, bandar udara, jalan raya, jalur kereta api, rambu lalu lintas serta bangunan operasional (Fatimah, 2019). 2.1.6 Perencanaan Operasional Dalam merancang sistem BRT, terdapat beberapa elemen penting yang perlu diperhatikan secara seksama. Aspek-aspek ini mencakup: 2.1.6.1 Penentuan Titik Lokasi Halte Penentuan titik lokasi halte adalah salah satu aspek kritis dalam perencanaan operasional BRT yang bertujuan untuk memastikan aksesibilitas, efisiensi, dan kenyamanan bagi penumpang. Titik lokasi halte BRT harus dipilih dengan hati-hati berdasarkan beberapa faktor utama, termasuk kepadatan penduduk, pola perjalanan, integrasi dengan moda transportasi lainnya, serta pertimbangan keselamatan dan kenyamanan penumpang. 1. Kepadatan penduduk dan pola perjalanan adalah faktor penting dalam menentukan lokasi halte BRT. Halte harus ditempatkan di dekat area dengan



kepadatan penduduk yang tinggi dan di sepanjang rute perjalanan utama untuk memaksimalkan jumlah penumpang. Data demografis dan survei perjalanan dapat digunakan untuk mengidentifikasi area ini. 2. Integrasi dengan jenis angkutan umum lain, contohnya kereta api, bus regular, dan jalur sepeda sangat penting. Halte BRT sebaiknya ditempatkan di atau dekat pusat transit utama untuk memudahkan transfer antar moda transportasi dan meningkatkan kemudahan perjalanan penumpang. 3. Pertimbangan keselamatan dan kenyamanan juga sangat penting. Halte harus diletakkan di tempat yang terjamin keamanannya dan mudah dijangkau, dengan fasilitas pendukung seperti penyebrangan pejalan kaki yang aman, penerangan yang memadai, dan perlindungan dari cuaca buruk. Selain itu, desain halte harus memperhitungkan kenyamanan penumpang, seperti menyediakan tempat duduk, informasi jadwal yang jelas, dan aksesibilitas bagi penyandang disabilitas.

2.1.6.2 Penyusunan Jadwal Operasional Harian Penyusunan jadwal operasional harian BRT melibatkan perencanaan untuk pengoptimalkan layanan. Langkahlangkah utama dalam penyusunan jadwal operasional meliputi analisis pola permintaan penumpang, penentuan frekuensi layanan, dan perhitungan waktu perjalanan, ini bertujuan untuk menyeimbangkan kebutuhan penumpang dengan efisiensi operasional dan sumber daya yang tersedia.

2.1.6.3 Perhitungan Jumlah Armada Perhitungan jumlah armada merupakan proses analisis perhitungan jumlah bus yang dibutuhkan sedang dalam pelaksanaan, diperlukan guna memenuhi kebutuhan penumpang di suatu wilayah. Tujuan dari perhitungan ini adalah kebutuhan masyarakat serta meminimalkan biaya operasional.

3

5 9 10 14 17 20 22 23 24 28 38 Berikut ini adalah dasar perhitungan menurut Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur tahun 2002: 2.1 6.3.1 Waktu Sirkulasi Waktu sirkulasi merupakan durasi yang dibutuhkan kendaraan angkutan umum untuk menempuh perjalanan pulang pergi, dimulai dari terminal keberangkatan menuju terminal, lalu kembali ke terminal keberangkatan semula. $6 CT ABA = T AB + T BA + \sigma AB + \sigma BA + (T TA + T TB)$ 2. 3 6 16 21 32 1 Keterangan: CT ABA : Waktu sirkulasi dari A ke B kembali ke A T AB :

Waktu perjalanan rata-rata dari A ke B T_{BA} : Waktu perjalanan
 rata-rata dari B ke A σ_{AB} : Deviasi waktu perjalanan dari A σ_{BA}
 : Deviasi waktu perjalanan dari B T_{TA} : Waktu henti kendaraan di
 A T_{TB} : Waktu henti kendaraan di B 2.1 6.3.2 Waktu Antara Waktu antara
 merupakan interval waktu yang memisahkan kendaraan di depan dengan
 kendaraan di belakangnya ketika melintas suatu titik tertentu. 2 3 16 20 21 60 x

$C \times L_f H = 2.2 P$ Keterangan: H : Waktu antara (menit) P : Jum
 lah penumpang per jam pada seksi terpadat C : Kapasitas kendaraan L_f
 : Faktor muat, diambil 70% 2.1 6.3.3 Jumlah Kendaraan Per Waktu Sirkulasi

Jumlah kendaraan per waktu sirkulasi adalah jumlah kendaraan yang
 dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan penumpang dalam suatu trayek angkutan umum. 9 16

$CT H \times f_A K = 2.3$ Keterangan: K : Jumlah kendaraan CT : Wak
 tu sirkulasi H : Waktu antara f_A : Faktor ketersediaan kendaraan (100%) 2.1 6.3.4

Pemilihan Jenis Bus dan Kapasitas Bus yang Sesuai Pemilihan jenis bus
 mengacu pada tipe atau model bus yang digunakan dalam sistem BRT,
 termasuk fisik, teknologi, dan fitur-fitur khususnya. Kapasitas bus
 merupakan jumlah maksimum penumpang yang dapat diangkut oleh sebuah bus
 dengan aman dan nyaman, termasuk penumpang duduk dan berdiri. Pemilihan
 jenis bus dan kapasitas dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti: 1.

1. Permintaan Penumpang Permintaan penumpang mengacu pada jumlah orang yang
 diperkirakan akan menggunakan layanan BRT pada periode waktu tertentu.
 Ini mencakup estimasi jumlah penumpang pada jam sibuk dan non-sibuk.

2. Karakteristik Rute Karakteristik rute meliputi aspek fisik dan
 operasional dari jalur yang akan dilalui bus BRT. Ini termasuk panjang
 rute, jumlah dan jenis pemberhentian, serta potensi hambatan lalu lintas.

3. Frekuensi Layanan Frekuensi layanan merujuk pada seberapa sering bus
 beroperasi pada rute tertentu, biasanya dinyatakan dalam jumlah bus per
 jam atau interval waktu antara kedatangan bus. Frekuensi layanan yang
 tinggi umumnya diperlukan pada jam sibuk. 4. Aspek Lingkungan Aspek
 lingkungan berkaitan dengan dampak operasi bus terhadap lingkungan,
 termasuk emisi gas buang, kebisingan, dan efisiensi energi. Faktor ini

semakin penting dalam pemilihan jenis bus, mendorong pengguna teknologi ramah lingkungan seperti bus listrik atau hybrid untuk mengurangi polusi dan meningkatkan keberlanjutan sistem transportasi. 5. Biaya Investasi awal adalah biaya yang dikeluarkan untuk pembelian bus termasuk harga unit bus dan peralatan pendukung yang diperlukan, biaya operasional merupakan biaya rutin yang diperlukan untuk menjalankan layanan bus termasuk bahan bakar, gaji pengemudi, dan biaya administrasi, dan biaya perawatan adalah biaya yang dikeluarkan untuk menjaga bus tetap dalam kondisi operasional yang baik, termasuk servis rutin, penggantian suku cadang, dan perbaikan. Pemilihan jenis bus dan kapasitas bus untuk sistem BRT merupakan keputusan kompleks yang dipengaruhi oleh berbagai faktor. Jenis bus mengacu pada tipe atau model dengan karakteristik fisik dan teknologi tertentu, sementara kapasitas bus menentukan jumlah maksimum penumpang yang dapat diangkut dengan aman. Keseimbangan antara faktor-faktor ini penting untuk menciptakan sistem BRT yang efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan secara finansial, serta memenuhi kebutuhan transportasi masyarakat. 2.1 27 7 Halte Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009, halte didefinisikan sebagai tempat pemberhentian kendaraan bermotor umum untuk menaikkan dan menurunkan penumpang.

4

11 12 13 33 Definisi halte menurut Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1996) tentang Pedoman Teknis Perencanaan Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum adalah tempat perhentian kendaraan penumpang umum untuk menurunkan dan/atau menaikkan penumpang yang dilengkapi dengan bangunan. 8 Halte adalah fasilitas yang disediakan untuk para pengguna angkutan umum guna menaiki atau turun dari kendaraan penumpang umum, serta berpindah antar moda transportasi dengan jaminan keselamatan, ketertiban, kelancaran, keamanan, dan kenyamanan (Bisono, 2020). 4 18

Tabel 2. 4 7 12 15 18 19 3 Jarak Halte dan TPB Zona Tata Guna Lahan Lokasi Jarak Tempat Henti (m) 1 Pusat kegiatan sangat padat: pasar, pertokoan CBD, Kota 200 – 300 2 Padat: perkantoran, sekolah, jasa Kota 300 – 400 3 Pemukiman Kota 300 – 400 4 Campuran pad

at: perumahan, sekolah, jasa Pinggiran 300 – 500 5 Campuran jarang

: perumahan, lading, sawah, tanah kosong Pinggiran 500 - 1000 Sumber:

Pedoman Teknis Perekayasaan Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum,

Departemen Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat 2.1 7.1 Fasilitas Halte

Fasilitas utama halte berdasarkan Pedoman Teknis Perekayasaan Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum adalah sebagai berikut: 1. Identitas Halte Berupa Nama dan/ atau Nomor Identitas halte memberikan identifikasi spesifik untuk setiap halte dalam sistem BRT. Nama halte biasanya mencerminkan lokasi atau landmark terdekat, sementara nomor halte memberikan identifikasi numerik yang memudahkan pengguna dan operator sistem untuk merujuk pada halte tertentu. 2. Rambu Petunjuk Rambu petunjuk adalah tanda visual yang memberikan informasi arah, jarak, atau petunjuk lain kepada pengguna BRT, yang mencakup arah ke tempat-tempat di sekitar halte, petunjuk ke pintu masuk/keluar, atau informasi tentang transfer ke moda transportasi lain. 3. Papan Informasi Trayek Papan informasi menampilkan informasi tentang rute bus yang melayani halte tersebut, termasuk nomor rute, tujuan akhir, frekuensi layanan, dan mungkin juga peta rute. 4. Lampu Penerangan Lampu penerangan adalah sistem pencahayaan yang dipasang di halte untuk memberikan iluminasi yang cukup pada malam hari atau kondisi cahaya rendah. Ini penting untuk keamanan dan kenyamanan penumpang, serta memudahkan membaca informasi di halte. 5. Tempat Duduk Tempat duduk adalah fasilitas yang disediakan di halte untuk kenyamanan penumpang selama menunggu bus. Ini biasanya berupa bangku atau kursi yang dirancang untuk tahan lama dan mudah dirawat, serta mempertimbangkan kapasitas halte dan kebutuhan pengguna dengan mobilitas terbatas. Fasilitas tambahan: 1. Telepon Umum Telepon umum adalah fasilitas komunikasi yang disediakan di area halte untuk penggunaan publik. 2. Tempat Sampah Tempat sampah adalah wadah yang disediakan halte untuk membuang limbah kecil atau sampah pribadi. Fasilitas ini penting untuk menjaga kebersihan halte dan mencegah pembuangan sampah sembarangan. 3. Pagar Pagar dalam konteks halte BRT

adalah struktur pembatas yang digunakan untuk mengarahkan arus penumpang, meningkatkan keamanan, atau memisahkan area halte dari lalu lintas umum.

4. Papan Iklan atau Pengumuman Papan iklan atau pengumuman adalah area yang disediakan di halte untuk menampilkan informasi komersial, pengumuman layanan masyarakat, atau informasi terkait transportasi. Papan ini dapat berupa papan statis tradisional atau layer digital modern.

2.1.7.2 Tata Letak Halte Berdasarkan Pedoman Teknis Perencanaan Tempat Perhentian

Kendaraan Penumpang Umum, penempatan halte harus memenuhi kriteria sebagai berikut: 1.

4 7 26 Halte harus berada dalam jarak maksimal 100 meter dari

fasilitas penyebrangan pejalan kaki. 4 7 8 13 26 2. Jarak minimal halte dari

persimpangan adalah 50 meter atau disesuaikan dengan panjang antrian kendaraan. 4 7 8 11

13 15 22 26 3. Halte harus ditempatkan minimal 100 meter dari bangunan

yang memerlukan ketenangan, seperti rumah sakit dan tempat ibadah. 7 8 13 4. Pada

persimpangan, penempatan halte menggunakan sistem kombinasi, yaitu setelah

persimpangan (farside) dan sebelum persimpangan (nearside). 7 8 Gambar 2. 8 1

Peletakan Tempat Perhentian di Pertemuan Jalan Simpang Empat 10 Sumber:

Pedoman Teknis Perencanaan Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum

Gambar 2. 2 Peletakan Tempat Perhentian di Pertemuan Jalan Simpang

Tiga Sumber: Pedoman Teknis Perencanaan Tempat Perhentian Kendaraan

Penumpang Umum 5. Peletakan di ruas jalan Gambar 2. 3 Tata Letak

Halte Pada Ruas Jalan Sumber: Pedoman Teknis Perencanaan Tempat

Perhentian Kendaraan Penumpang Umum 2.1 7.3 Teluk Bus Menurut Pedoman Teknis

Perencanaan Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum teluk bus (bus

bay) adalah bagian jalan yang diperluas khusus untuk tempat

pemberhentian kendaraan umum penumpang. $P \times B + C \times S \times 3600 \times N = \dots$

. 4 Keterangan: N : Jumlah kebutuhan teluk P : Jumlah penumpang

maksimal (orang/jam) S : Kapasitas angkutan umum (orang/kendaraan) B

: Waktu pengisian (detik) 11 C : Waktu pengosongan teluk (detik)

2.1.8 Penentuan Tarif Penentuan tarif dalam sistem BRT adalah proses

untuk menetapkan biaya perjalanan yang akan dibebankan kepada pengguna

layanan. Dalam proses penentuan tarif mengacu pada Pedoman Perhitungan

Komponen Biaya Operasional Kendaraan dalam Pemberian Subsidi atau Kompensasi Angkutan Penumpang Umum Pada Kawasan Strategis Nasional. Rumus perhitungan komponen biaya operasional kendaraan meliputi: 2.1.8.1 Biaya Langsung

Biaya langsung adalah pengeluaran yang berkaitan secara langsung dengan pengoperasian kendaraan dan penyediaan jasa, yang mencakup beberapa komponen.

A. Biaya Modal dan Depresiasi

Biaya modal adalah pengeluaran yang harus dilakukan oleh suatu perusahaan untuk mendapatkan dana dari sumber eksternal, seperti penerbitan saham dan pengambilan pinjaman. Depresiasi adalah proses penurunan nilai aset perusahaan seiring waktu karena penggunaan, usia, dan keausan.

1) Nilai Depresiasi Kendaraan Per Tahun

$$\text{Nilai Depresiasi} = \frac{\text{Harga kendaraan} - \text{Harga residu}}{\text{Masa penyusutan (tahun)}} \times \text{Jumlah kendaraan}$$

Keterangan: Harga kendaraan : Harga beli kendaraan
Harga residu : Harga kendaraan x nilai residu (%)
Nilai residu : 20%
Masa penyusutan (tahun) : Jumlah kendaraan dalam satu trayek

2) Biaya Bunga Atas Modal

$$\text{Biaya Bunga} = \text{Suku bunga} \% \times \text{Nilai pinjaman} \times \text{Jumlah kendaraan}$$

Keterangan: Suku bunga : 12,50%
Nilai pinjaman : 75% x Harga kendaraan
Jumlah kendaraan : Jumlah kendaraan dalam satu trayek

3) Biaya PKB (STNK) dan Keur

$$\text{Biaya PKB dan Keur} = (\text{Biaya PKB per tahun} + \text{Biaya keur} \times 2) \times \text{Jumlah kendaraan}$$

Keterangan: 12 Biaya PKB/tahun : 0,6% x harga kendaraan
Biaya keur : Biaya pengujian Jumlah kendaraan : Jumlah kendaraan dalam satu trayek

4) Biaya Asuransi (TLO)

$$\text{Biaya Asuransi} = \text{Biaya asuransi} \times \text{Jumlah kendaraan}$$

Keterangan: Harga kendaraan : Harga beli kendaraan
Jumlah kendaraan : Jumlah kendaraan dalam satu trayek

5) Biaya Provisi (Legal Admin Selama Pinjaman)

$$\text{Biaya Provisi} = \text{Harga kendaraan} \times \text{Provisi} \%$$

Keterangan: Harga kendaraan : Harga beli kendaraan
Provisi (%) : 2,5%
Masa penyusutan : Jumlah kendaraan dalam satu trayek

B. Biaya Operasi dan Pemeliharaan

Biaya operasional dan pemeliharaan adalah biaya yang terkait dengan pengoperasian dan pemeliharaan kendaraan,

1) Biaya Awak Kendaraan

a. Biaya Pramudi
Gaji pokok per tahun + Uang makan per tahun + BPJS kesehatan dan tenaga kerja per tahun + 2. 10
Diklat training per tahun + PPh per ta

hun +Pakaian dinas 2 stel + THR i) Gaji Pokok Per Tahun Gaji pokok per bulan per orang 2. 11 \times Jumlah pramudi \times 12 bulan ii) Uang Makan Per Tahun Uang makan per hari per orang \times 25 hari per bulan 2. 12 13 \times Jumlah pramudi \times 12 Bulan iii) BPJS Kesehatan dan Ketenagakerjaan Gaji pokok per bulan \times Persentase BPJS 2. 13 \times Jumlah pramudi \times 12 Bulan iv) Diklat (Training) Gaji pokok per bulan \times Persentase diklat/training 2. 14 \times Jumlah pramudi \times 12 Bulan v) PPh Gaji pokok per bulan \times Persentase PPh 2. 15 \times Jumlah pramudi \times 12 Bulan vi) Pakaian Dinas (2 Stel) Harga pakaian dinas per stel 2. 16 \times 2 \times Jumlah pramudi vii) THR Gaji pokok per bulan \times Jumlah THR 2. 17 \times Jumlah pramudi b. Biaya Kondektur Gaji pokok per tahun + Uang makan per tahun + BPJS kesehatan dan tenaga kerja per tahun + 2. 18 +Diklat training per tahun +PPh per tahun + Pakaian dinas 2 stel + THR i) Gaji Pokok Per Tahun Gaji pokok per bulan per 2.19 orang \times Jumlah kondektur \times 12 bulan ii) Uang Makan Per Tahun 14 Uang makan per hari per orang \times 25 hari per bulan 2.20 \times Jumlah kondektur \times 12 Bulan iii) BPJS Kesehatan dan Ketenagakerjaan Gaji pokok per bulan \times Persentase BPJS 2.21 \times Jumlah kondektur \times 12 Bulan iv) Diklat (Training) Gaji pokok per bulan \times Persentase diklat/training 2.22 \times Jumlah kondektur \times 12 Bulan v) PPh Gaji pokok per bulan \times Persentase PPh 2. 23 \times Jumlah kondektur \times 12 Bulan vi) Pakaian Dinas (2 Stel) Harga pakaian dinas per stel 2.24 \times 2 \times Jumlah kondektur vii) THR Gaji pokok per bulan \times Jumlah THR 2. 25 \times Jumlah kondektur c. Biaya Perawatan Kendaraan Total Perawatan: 2.26 $\Sigma \times$ Unit price \times Frekuensi Frekuensi: 2. 27 *Panjang total rute yang dijalani hper kendaraan per ta un 15 Interval pergantian* Indeks kemahalan konstruksi: Disesuaikan dengan lokasi bengkel dan pool Total Biaya Perawatan Kendaraan: Jumlah dari seluruh 2. 28 biaya perawatan per bagian kendaraan \times Jumlah kendaraan \times Indeks kemahalan konstruksi d. Bi

aya Perizinan (Kartu Pengawasan) Biaya perizinan \times Jumlah kendaraan 2. 2
9 Keterangan: Biaya perizinan : (Rupiah/tahun) Jumlah Kendaraan :
Jumlah kendaraan per trayek 2.1.8.2 Biaya Tidak Langsung Biaya tak
langsung adalah biaya yang tidak terkait langsung dengan pengoperasian
kendaraan dan layanan yang diberikan, tetapi masih berpengaruh terhadap
biaya operasional. Berikut merupakan bagian dari perhitungan biaya tak
langsung: 1) Biaya SDM Kantor Total biaya SDM \times Jumlah kendaraan 2. 3
0 Total kendaraan Keterangan: Total biaya SDM : Mekanik + staf admin
, keuangan, dan operasional + tukang cuci + pimpinan perusahaan + m
anager teknik + manager umum Jumlah kendaraan : Jumlah kendaraan dala
m satu trayek Total kendaraan : Total kendaraan dari berbagai trayek
dalam satu kontrak a. Mekanik Gaji pokok per tahun + Uang makan pe
r tahun + BPJS kesehatan dan tenaga kerja 2. 31 16 per tahun + Dik
lat training per tahun + PPh per tahun + Pakaian dinas 2 stel + T
HR i) Gaji Pokok Per Tahun Gaji pokok per bulan per 2. 32 orang
 \times Jumlah mekanik \times 12 bulan ii) Uang Makan Per Tahun Uang makan
per hari per orang \times 25 hari per bulan 2. 33 \times Jumlah mekanik
 \times 12 Bulan iii) BPJS Kesehatan dan Ketenagakerjaan Gaji pokok per bul
an \times Persentase BPJS 2. 34 \times Jumlah mekanik \times 12 Bulan iv) D
iklat (Training) Gaji pokok per bulan \times Persentase diklat/training 2. 3
5 \times Jumlah mekanik \times 12 Bulan v) PPh Gaji pokok per bulan \times Perse
ntase PPh 2. 36 \times Jumlah mekanik \times 12 Bulan vi) Pakaian Dinas (2 St
el) Harga pakaian dinas per stel 2. 37 \times 2 \times Jumlah mekanik vii)
THR Gaji pokok per bulan \times Jumlah THR 2. 38 \times Jumlah mekanik b. S
taf Admin, Keuangan dan Operasional Gaji pokok per tahun + Uang maka
n per tahun + BPJS 17 kesehatan dan tenaga kerja per 2. 39 tahu
n + Diklat training per tahun + PPh per tahun + Pakaian dinas 2 ste
l + THR i) Gaji Pokok Per Tahun Gaji pokok per bulan per oran
g \times Jumlah staf admin 2. 40 keuangan dan oeprasional \times 12 bulan
ii) Uang Makan Per Tahun Uang makan per hari per orang \times 25 har
i per bulan \times Jumlah staf admin 2. 41 keuangan dan oeprasional \times

12 Bulan iii) BPJS Kesehatan dan Ketenagakerjaan Gaji pokok per bulan
× Persentase BPJS × Jumlah staf admin 2. 42 keuangan dan oeprasiona
l × 12 Bulan iv) Diklat (Training) Gaji pokok per bulan × Persent
ase diklat/training × Jumlah staf admin 2. 43 keuangan dan oeprasiona
l × 12 Bulan v) PPh Gaji pokok per bulan × Persentase PPh × Jumlah
staf admin 2. 44 keuangan dan operasional × 12 Bulan vi) Pakaian Din
as (2 Stel) Harga pakaian dinas per stel × 2 × Jumlah staf admin
2. 45 keuangan dan oeprasional vii) THR Gaji pokok per bulan × Jum
lah THR 18 × Jumlah staf admin 2. 46 keuangan dan oeprasional c
. Tukang Cuci Gaji pokok per tahun + Uang makan per tahun + B
PJS kesehatan dan tenaga kerja 2. 47 per tahun + Diklat training pe
r tahun + PPh per tahun + Pakaian dinas 2 stel + THR i) Gaji Poko
k Per Tahun Gaji pokok per bulan per 2. 48 orang × Jumlah tukan
g cuci × 12 bulan ii) Uang Makan Per Tahun Uang makan per hari pe
r orang × 25 hari per bulan 2. 49 × Jumlah tukang cuci × 12 Bulan
iii) BPJS Kesehatan dan Ketenagakerjaan Gaji pokok per bulan × Persenta
se BPJS 2. 50 × Jumlah tukang cuci × 12 Bulan iv) Diklat (Traini
ng) Gaji pokok per bulan × Persentase diklat/training 2. 51 × Jum
lah tukang cuci × 12 Bulan v) PPh Gaji pokok per bulan × Persent
ase PPh 2. 52 × Jumlah tukang cuci × 12 Bulan vi) Pakaian Dinas
(2 Stel) Harga pakaian dinas per 2. 53 stel × 2 × Jumlah tukang
cuci vii) THR Gaji pokok per bulan 19 × Jumlah THR × Jumlah tuk
ang cuci 2. 54 d. Manager Teknik Gaji pokok per tahun + Uang maka
n per tahun + BPJS kesehatan dan tenaga kerja per tahun Diklat trainin
g per tahun + PPh per tahun 2. 55 +Pakaian dinas 2 stel + TH
R i) Gaji Pokok Per Tahun Gaji pokok per bulan per 2. 56 orang
× Jumlah manager teknik × 12 bulan ii) Uang Makan Per Tahun Uang ma
kan per hari per orang × 25 hari per bulan 2. 57 × Jumlah mana
ger teknik × 12 Bulan iii) BPJS Kesehatan dan Ketenagakerjaan Gaji poko
k per bulan × Persentase BPJS × Jumlah manager teknik × 12 Bulan
2. 58 iv) Diklat (Training) Gaji pokok per bulan × Persentase dikla

training × Jumlah manager teknik × 12 Bulan 2. 59 v) PPh Gaji pokok per bulan × Persentase PPh × Jumlah manager teknik × 12 Bulan 2. 60 vi) Pakaian Dinas (2 Stel) Harga pakaian dinas per stel × 2 × Jumlah manager teknik 2. 61 vii) THR Gaji pokok per bulan 2. 62 e. Manager Umum Gaji pokok per tahun + Uang makan per tahun + BPJS kesehatan dan tenaga kerja per tahun Diklat training per tahun + PPh per tahun + Pakaian dinas 2 stel + THR i) Gaji Pokok Per Tahun 2. 63 Gaji pokok per bulan per orang × Jumlah manager umum × 12 bulan ii) Uang Makan Per Tahun Uang makan per hari per 2. 64 orang × 25 hari per bulan × Jumlah manager umum × 12 Bulan iii) BPJS Kesehatan dan Ketenagakerjaan Gaji pokok per bulan × Persentase BPJS 2. 65 2. 66 × Jumlah manager umum × 12 Bulan iv) Diklat (Training) Gaji pokok per bulan × Persentase diklat/training × Jumlah manager umum × 12 Bulan v) PPh Gaji pokok per bulan 2. 67 × Persentase PPh × Jumlah manager umum × 12 Bulan vi) Pakaian Dinas (2 Stel) 2. 68 Harga pakaian dinas per stel × 2 × Jumlah manager umum vii) THR Gaji pokok per bulan 2. 69 21 × Jumlah THR × Jumlah manager umum 2. 70 2) Biaya Perjalanan Dinas Biaya perjalanan dinas × Jumlah kendaraan Total kendaraan Keterangan: Biaya perjalanan dinas : (Rupiah/tahun/paket kontrak) 2. 71 Jumlah kendaraan : Jumlah kendaraan dalam satu trayek Total kendaraan : Total kendaraan dari berbagai trayek dalam satu kontrak 3) Biaya Operasional Kantor dan Bengkel Biaya operasional kantor dan bengkel 2. 72 Jumlah kendaraan × Total kendaraan Keterangan: Biaya operasional kantor : Biaya fasilitas + kendaraan + sistem dan bengkel komunikasi (GPS) Jumlah kendaraan : Jumlah kendaraan dalam satu trayek Total kendaraan : Total kendaraan dari berbagai trayek dalam satu kontrak a. Fasilitas Kantor dan Bengkel Telepon + Listrik + Air PDAM 2. 73 1) Biaya Telepon Biaya telepon per bulan × Jumlah sambungan telepon 2. 74 × 12 bulan 2) Biaya Listrik Biaya per bulan × Jumlah sambungan listrik 2. 75 × 12 bulan 3) Biaya Air (PDAM) Biaya per

r bulan \times Jumlah 2. 76 sambungan PDAM \times 12 bulan 22

2.1.8.3 Perhitungan Rekap Biaya a. Total Biaya Biaya Langsung + Biaya Tidak Langsung 2 . 77 b. Biaya Per Penumpang Kilometer Total biaya 2. 78 Seat km per tahun \times Jumlah kendaraan Keterangan: Total biaya : Biaya langsung + Biaya tidak langsung Seat km per tahun : Seat km per hari \times Waktu operasi per tahun Jumlah kendaraan : Jumlah kendaraan dalam satu trayek c. Keuntungan Total biaya \times Presentase keuntungan 2. 79 d . Pajak PPN Total biaya + Keuntungan 2. 80 \times Persentase pajak pertambahan nilai e. Jumlah Total Total biaya + Keuntungan + Pajak PPN 2. 81 f. Biaya Total Seluruh Trayek Jumlah trayek yang dilayani 2. 82 g. Rerata Biaya Per Km Untuk Seluruh Trayek dalam Satu Kontrak Biaya total seluruh trayek 2. 83 Jumlah total km seluruh trayek h. Rerata Biaya Per TD Km Biaya total seluruh trayek 2. 84 Jumlah total km seluruh trayek \times Jumlah tempat duduk per kendaraan

Penentuan tarif dalam sistem BRT memiliki tujuan mendasar untuk menyeimbangkan tiga aspek penting. pertama, tarif harus mampu mengompensasi biaya operasional secara memadai. Kedua, penetapan harga harus mendukung keberlangsungan layanan dalam jangka panjang. Ketiga, struktur tarif harus dirancang sedemikian rupa sehingga menjamin ketejangkauan dan aksesibilitas bagi seluruh masyarakat. Dengan demikian, proses penentuan tarif merupakan upaya strategis untuk menciptakan sistem transportasi yang tidak hanya berkelanjutan secara finansial, tetapi juga inklusif dan responsif terhadap kebutuhan mobilitas seluruh masyarakat.

2.1.2 Benchmarking BRT Sistem transportasi publik yang efisien merupakan hal vital bagi perkembangan IKN sebagai ibu kota baru Indonesia. IKN memiliki kesempatan untuk mengintegrasikan sistem transportasi modern yang dapat mengatasi berbagai masalah perkotaan seperti kemacetan, polusi, dan ketidakmerataan akses mobilitas. Dalam penelitian ini, BRT muncul sebagai solusi transportasi 23 utama yang menjanjikan, mengingat kemampuannya untuk menggabungkan kapasitas tinggi, kecepatan, dan fleksibilitas dengan biaya implementasi yang relatif lebih rendah dibandingkan sistem rel. BRT

dipilih sebagai salah satu solusi transportasi utama di IKN karena beberapa alasan. Pertama, sistem ini dapat diimplementasikan dengan cepat dan bertahap, sesuai dengan perkembangan kota. Kedua, BRT menawarkan fleksibilitas dalam rute yang dapat disesuaikan dengan pola pertumbuhan kota. Ketiga, BRT dapat mengintegrasikan teknologi ramah lingkungan, mendukung visi IKN sebagai kota hijau dan berkelanjutan. Terakhir, BRT memiliki potensi untuk menjadi dorongan pengembangan kawasan transit-oriented, mendorong pertumbuhan kota yang lebih kompak dan efisien. Dalam perencanaan BRT di IKN, pemilihan BRT Hong Kong dan Semarang sebagai referensi. BRT Semarang dipilih karena mewakili implementasi sistem BRT di Indonesia, sementara itu BRT Hongkong dipilih karena keberhasilannya dalam mengintegrasikan sistem BRT dengan jaringan transportasi publik yang kompleks di kota padat penduduk.

2.1.9.1 Benchmarking : BRT Semarang

a. Rute Rute BRT Semarang, yang dikenal sebagai Trans Semarang, dirancang untuk melayani koridor-koridor utama kota dengan kepadatan penduduk dan aktivitas tinggi. Sistem ini terdiri dari delapan koridor yang menghubungkan pusat kota dengan berbagai wilayah sub-urban, mencakup area perumahan, kawasan industri, pusat Pendidikan, dan destinasi wisata.

1. Konektivitas: Rute dirancang untuk menghubungkan titik-titik penting kota, memaksimalkan jangkauan layanan.
2. Integrasi: Rute BRT diintegrasikan dengan moda transportasi lain, termasuk angkutan feeder, untuk menciptakan jaringan transportasi yang komprehensif.
3. Demand-responsive : Perencanaan rute mempertimbangkan pola pergerakan penumpang dan kebutuhan mobilitas masyarakat.
4. Fleksibilitas: Sistem rute memungkinkan penyesuaian dan perkembangan seiring pertumbuhan kota.

Implementasi rute BRT Semarang menunjukkan keberhasilan dalam meningkatkan aksesibilitas transportasi publik, namun juga menghadapi tantangan seperti keterbatasan jalur khusus di beberapa segmen yang dapat mengurangi kecepatan dan efisiensi layanan.

24 Gambar 4. 1 Peta Jaringan Trans Semarang Sumber: PPID Kota Semarang

b. Titik Halte Perencanaan titik halte Trans Semarang mempertimbangkan beberapa faktor, yaitu: 1. Jarak

antar halte: Umumnya, jarak antar halte diatur antara 300-800 meter, tergantung pada kepadatan area dan pola pergerakan penumpang. Hal ini bertujuan untuk menyeimbangkan antara aksesibilitas dan kecepatan perjalanan.

2. Lokasi strategis: Halte ditempatkan di dekat pusat aktivitas seperti kawasan perkantoran, pusat perbelanjaan, institusi Pendidikan, dan area residensial padat. Ini memastikan bahwa halte berada di lokasi yang mudah dijangkau dan sesuai dengan kebutuhan pergerakan masyarakat.

3. Integrasi dengan moda transportasi lain: Beberapa halte utama dirancang sebagai titik transfer, memungkinkan penumpang untuk beralih ke koridor BRT lain atau moda transportasi seperti angkutan kota dan commuter line.

4. Desain halte: Halte dirancang untuk memberikan kenyamanan dan keamanan bagi penumpang, termasuk perlindungan dari cuaca, informasi rute dan jadwal, serta akses yang mudah bagi penyandang disabilitas.

5. Kapasitas: Ukuran halte disesuaikan dengan perkiraan jumlah penumpang, dengan halte yang lebih besar di titik-titik transfer utama atau area dengan permintaan tertinggi.

c. Jam Operasional Trans Semarang umumnya beroperasi dari pukul 05.30 hingga 17.30 untuk Sebagian besar koridor, dengan beberapa penyesuaian berdasarkan karakteristik masing-masing rute. Perencanaan jam operasional ini mempertimbangkan beberapa faktor:

1. Pola pergerakan harian: Jam operasional disesuaikan dengan aktivitas masyarakat, mencakup jam sibuk pagi dan sore untuk mengakomodasi pergerakan pekerja dan pelajar.
2. Variasi antar koridor: Beberapa koridor yang melayani area dengan aktivitas malam hari yang tinggi, seperti pusat kota atau kawasan wisata, memiliki jam operasional yang lebih panjang, hingga pukul 21.00 WIB.
3. Frekuensi layanan: Selama jam sibuk, frekuensi bus ditingkatkan untuk mengakomodasi lonjakan permintaan, sementara pada jam lengang, interval antar bus dapat diperpanjang untuk efisiensi operasional.
- d. Jenis dan Kapasitas Bus Trans Semarang mengoperasikan beberapa jenis bus dengan kapasitas berbeda:

1. Bus standar: Merupakan armada Trans Semarang, dengan panjang sekitar 12 meter. Bus ini memiliki kapasitas total sekitar 80 penumpang, terdiri dari 30-35 tempat

duduk dan 45-50 berdiri. Bus standar ini digunakan pada Sebagian besar koridor dengan tingkat permintaan menengah. 2. Bus artikulasi (bus gandeng): Beberapa koridor dengan permintaan tertinggi dilayani oleh bus artikulasi yang memiliki panjang sekitar 18 meter. Bus ini dapat menampung hingga 150 penumpang, dengan sekitar 40-45 duduk dan 105-110 berdiri. Bus artikulasi meningkatkan efisiensi operasional pada jam sibuk di koridor utama. 3. Bus midi: Untuk koridor dengan permintaan lebih rendah atau ruas jalan yang lebih sempit, Trans Semarang menggunakan bus midi dengan panjang sekitar 9 meter. Kapasitas bus ini sekitar 60 penumpang, dengan 20-25 tempat duduk dan 35-40 berdiri. 4. Bus listrik: Sebagai bagian dari insiatif ramah lingkungan, Trans Semarang telah memulai mengintegrasikan bus listrik ke dalam armadanya. Bus listrik ini umumnya memiliki kapasitas serupa dengan bus standar namun dengan emisi nol. Gambar 4. 2 Bus Trans Semarang Sumber: Trans Semarang 26 e. Desain Halte Desain halte Trans Semarang mempertimbangkan beberapa aspek, meliputi: 1. Struktur: Halte umumnya memiliki struktur semi-tertutup dengan atap datar untuk perlindungan optimal dari cuaca. 2. Aksesibilitas: Lantai halte disejajarkan dengan lantai bus untuk memudahkan boarding. 3. Kapasitas dan tata letak: Interior halte dirancang dengan area tunggu yang nyaman, dilengkapi tempat duduk dan ruang yang cukup untuk penumpang berdiri. Tata letak mempertimbangkan alur pergerakan penumpang untuk menghindari kemacetan saat naik dan turun bus. 4. Sistem informasi: Halte dilengkapi dengan area khusus untuk menampilkan informasi rute, jadwal, dan peta jaringan BRT. Gambar 4. 3 Halte Trans Semarang Sumber: Trans Semarang f. Tarif Tarif Trans Semarang dirancang dengan mempertimbangkan beberapa aspek: 1. Keterjangkauan: Tarif ditetapkan pada level yang terjangkau bagi Sebagian besar masyarakat Semarang. 2. Struktur tarif flat: Trans Semarang menerapkan sistem tarif flat, di mana penumpang membayar tarif yang sama terlepas dari jarak perjalanan. Ini menyederhanakan sistem pembayaran dan mendorong penggunaan transportasi publik untuk perjalanan jarak jauh. 3. Diferensiasi tarif:

Terdapat perbedaan tarif untuk kelompok pengguna tertentu, seperti pelajar, mahasiswa, dan lansia, yang mendapatkan diskon khusus. 4. Integrasi tarif: Sistem dirancang untuk memungkinkan transfer antar koridor total biaya tambahan dalam periode waktu tertentu, mendorong penggunaan jaringan BRT secara menyeluruh. Per tahun 2024, tarif untuk Trans Semarang adalah Rp. 3.500 untuk sekali perjalanan. Tarif khusus untuk pelajar dan mahasiswa ditetapkan lebih rendah, yaitu Rp. 1.000, untuk mendorong penggunaan transportasi publik di kalangan anak muda. Lansia dan penyandang disabilitas juga mendapatkan tarif khusus sebesar Rp. 2.000. Sistem tarif Trans Semarang menunjukkan upaya menyeimbangkan antara keterjangkauan bagi pengguna dan keberlanjutan operasional. 27 2.1.9.2

Benchmarking : BRT Hongkong a. Rute Karakteristik utama perencanaan rute BRT di Hong Kong meliputi: 1. Jaringan komprehensif: Rute bus dirancang untuk mencakup seluruh wilayah Hong Kong, termasuk Kowloon, Hong Kong Island, dan New Territories, menyediakan konektivitas yang luas. 2. Hierarki layanan: Terdapat beberapa jenis layanan, termasuk rute utama, rute feeder, rute ekspres, dan rute lokal, yang bersama-sama membentuk jaringan transportasi yang terintegrasi. 3. Koridor utama: Beberapa rute utama beroperasi di koridor-koridor dengan permintaan tertinggi. 4. Integrasi multi-moda: Rute bus dirancang untuk berintergrasi dengan Mass Transit Railway (MTR) dan moda transportasi lainnya. 5. Fleksibilitas: Rute secara berkala dievaluasi dan disesuaikan berdasarkan perubahan pola pergerakan dan pembangunan kota. 6. Layanan 24 jam: Beberapa rute utama beroperasi 24 jam, memastikan mobilitas di kota yang tidak pernah tidur. 7. Prioritas bus: Di beberapa koridor utama, diterapkan jalur khusus bus dan prioritas sinyal lalu lintas untuk meningkatkan kecepatan dan keandalan layanan. b. Titik Halte Karakteristik utama perencanaan titik halte BRT di Hong Kong meliputi: 1. Lokasi strategis: Halte ditempatkan di lokasi-lokasi strategis seperti pusat perbelanjaan, kawasan bisnis, area residensial padat, dan dekat dengan fasilitas publik. 2. Jarak antar halte: Di area urban yang padat,

jarak antar halte biasanya berkisar antara 250-400 meter, sementara di area yang kurang padat bisa mencapai 400- 600 meter. 3. Integrasi multi-moda: Banyak halte utama dirancang sebagai titik transfer, memungkinkan perpindahan yang mudah antara bus, MTR, dan moda transportasi lainnya. 4. Kapasitas: Ukuran halte bervariasi sesuai dengan volume penumpang yang diharapkan, dengan halte yang lebih besar di titik-titik utama atau area dengan permintaan tinggi. 5. Aksesibilitas: Desain halte mempertimbangkan aksesibilitas bagi penyandang disabilitas, termasuk ramp dan guiding blocks untuk tunanetra. 6. Informasi penumpang: Setiap halte dilengkapi dengan informasi rute, jadwal, dan di beberapa lokasi, sistem informasi real-time. 7. Perlindungan cuaca: Moyaritas halte dilengkapi dengan struktur pelindung untuk melindungi penumpang dari cuaca. 8. Keamanan: Penempatan halte mempertimbangkan faktor keamanan, termasuk pencahayaan yang memadai dan visibilitas. 9. Fleksibilitas: Lokasi halte secara berkala dievaluasi dapat disesuaikan berdasarkan perubahan pola pergerakan dan pembangunan kota.

28 c. Jam operasional Karakteristik utama jam operasional BRT di Hong Kong meliputi:

1. Layanan 24 jam: Beberapa rute beroperasi 27 jam sehari, 7 hari seminggu, mencerminkan kebutuhan mobilitas kota yang tidak pernah berhenti.
2. Variasi jam operasional: Mayoritas rute beroperasi dari sekitar pukul 5.30 atau 6.00 hingga tengah malam, dengan penyesuaian berdasarkan karakteristik masing-masing rute dan permintaan penumpang.
3. Frekuensi dinamis: Selama jam sibuk (umumnya 7.00 pagi dan 5.00-7.00 sore), frekuensi bus ditingkatkan signifikan untuk mengakomodasi lonjakan permintaan.
4. Layanan malam hari: Untuk rute yang tidak beroperasi 24 jam, tersedia layanan bus malam dengan frekuensi yang lebih rendah namun mencakup area layanan yang luas.
5. Penyesuaian akhir pekan: Jadwal operasional disesuaikan untuk akhir pekan dan hari libur, menyesuaikan dengan pola pergerakan yang berbeda pada hari-hari tersebut.
6. Integrasi dengan moda lain: Jam operasional bus dikoordinasikan dengan jadwal MTR dan feri, terutama untuk layanan pertama dan

terakhir, memastikan konektivitas yang berkelanjutan. d. Jenis dan Kapasitas Bus Karakteristik utama jenis dan kapasitas BRT di Hong Kong meliputi: 1. Bus Tingkat Ganda: Merupakan jenis bus yang paling umum digunakan di Hong Kong. Bus ini memiliki panjang sekitar 12 meter dan kapasitas total hingga 140 penumpang (sekitar 85 duduk dan 55 berdiri). Bus tingkat ganda sangat efektif untuk mengangkut jumlah yang besar di rute-rute padat. 2. Bus tunggal: Digunakan pada rute-rute dengan permintaan lebih rendah atau di jalan-jalan yang memiliki keterbatasan tinggi. Bus ini memiliki panjang sekitar 12 meter dengan kapasitas sekitar 80-100 penumpang. 3. Bus artikulasi: Meskipun lebih jarang, beberapa rute menggunakan bus artikulasi dengan panjang sekitar 18 meter dan kapasitas hingga 150 penumpang. Bus ini efektif untuk koridor dengan permintaan sangat tinggi. 4. Bus midi: Digunakan untuk rute-rute feeder atau di area dengan jalan lebih sempit. Bus ini memiliki panjang sekitar 9 meter dengan kapasitas sekitar 60 penumpang. 5. Bus listrik dan hybrid : Sebagai bagian dari inisiatif ramah lingkungan. Hong Kong telah mulai mengintegrasikan bus listrik dan hybrid ke dalam armadanya. Kapasitas bus-bus ini umumnya serupa dengan bus diesel yang setara. 29 Gambar 4. 4 Bus Hong Kong Sumber: Hong Kong Tourism Board Implementasi armada bus di Hong Kong menunjukkan adaptasi yang efektif terhadap kebutuhan transportasi kota yang padat dan beragam. Penggunaan bus tingkat ganda secara luas merupakan solusi inovatif untuk memaksimalkan kapasitas penumpang dalam keterbatasan ruang.

e. Desain Halte Karakteristik utama desain halte di Hong Kong meliputi: 1. Struktur kompak: Mengingat keterbatasan ruang di Hong Kong, Sebagian besar halte dirancang dengan struktur kompak namun fungsional. Halte biasanya terdiri dari atap pelindung, tempat duduk, dan area berdiri yang terbatas. 2. Material tahan lama: Halte umumnya menggunakan material tahan lama seperti baja tahan karat dan kaca tempered untuk menahan cuaca ekstrem dan penggunaan intensif. 3. Informasi penumpang: Setiap halte dilengkapi dengan panel informasi yang

menampilkan nomor rute, peta jaringan, dan jadwal bus. Beberapa halte utama juga memiliki display elektronik untuk informasi real-time . 4. Aksesibilitas: Desain halte mempertimbangkan aksesibilitas bagi penyandang disabilitas, termasuk ruang yang cukup untuk kursi roda dan guiding blocks untuk tunanetra. 5. Integrasi dengan lingkungan: Di beberapa lokasi, desain halte disesuaikan untuk berintergrasi dengan arsitektur sekitar atau mencerminkan karakter local. 6. Pencahayaan: Halte dilengkapi dengan pencahayaan yang memadai untuk keamanan dan kenyamanan penumpang di malam hari. 7. Halte khusus: Di beberapa titik transfer utama atau area dengan permintaan tinggi, terdapat halte yang lebih besar dan lebih lengkap, menyerupai stasiun mini dengan fasilitas tambahan seperti area berteduh yang lebih luas dan sistem ticketing otomatis. 30 8. Teknologi smart city : Beberapa halte telah diintegrasikan dengan teknologi smart city , termasuk Wi-Fi gratis dan port pengisian USB. Gambar 4. 5 Halte Hong Kong Sumber: kmb.hk f. Tarif Karakteristik utama struktur tarif BRT di Hong Kong meliputi: 1. Tarif berbasis jarak: Tidak seperti banyak sistem BRT yang menggunakan tarif flat, Hong Kong menerapkan sistem tarif berbasis jarak. Ini berarti biaya perjalanan bervariasi tergantung pada jantung rute yang ditempuh. 2. Octopus card : Sistem pembayaran utama menggunakan kartu pintar Octopus , yang memungkinkan pembayaran tanpa kontak dan menawarkan diskon dibandingkan dengan pembayaran tunai. 3. Diskon interchange : Terdapat skema diskon untuk perpindahan antar bus atau antara BRT dan MTR dalam periode waktu tertentu, mendorong penggunaan jaringan transportasi publik secara menyeluruh. 4. Tarif khusus: Tersedia tarif khusus untuk lansia, penyandang disabilitas, dan pelajar. 5. Penyesuaian tarif berkala: Tarif dievaluasi secara berkala berdasarkan faktor-faktor seperti inflasi, biaya operasional, dan kebijakan pemerintah. 31 6. Transparansi: Informasi tarif tersedia secara luas di halte bus, dalam aplikasi mobile, dan situs web operator bus. 7. Bus premium; Beberapa rute ekspres atau layanan premium memiliki tarif yang lebih tinggi,

menawarkan kenyamanan tambahan seperti Wi-Fi on-board . 2.2 Penelitian Terdahulu Penelitian terdahulu membantu peneliti dalam mencari perbandingan dan menemukan topik baru dan pengetahuan. Berikut adalah penelitian terdahulu yang menjadi inspirasi peneliti: 1. Perencanaan Prasarana dan Sarana Bus Rapid Transit (BRT) Semarang Koridor II Terminal Terboyo – Sisemut Berdasarkan Analisis Kepuasan Penumpang Penelitian yang dilakukan oleh Mukramurrizal Ekomeyda merupakan tugas akhir untuk memenuhi syarat gelar sarjana di Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Dilaksanakan pada tahun 2018, penelitian ini membahas perencanaan prasarana dan sarana berdasarkan analisis kepuasan penumpang Trans Semarang Koridor II. Penelitian dilakukan untuk memahami persepsi dan tingkat kepuasan pengguna jasa yang beragam. Analisis menghasilkan faktor-faktor atribut pelayanan berdasarkan persepsi dan tingkat kepuasan pengguna. Penelitian ini bertujuan memaksimalkan kinerja penyedia jasa dengan menyediakan atribut pelayanan yang efektif. Metode survei digunakan untuk mengukur kinerja Trans Semarang Koridor II, termasuk perhitungan waktu tempuh, waktu henti, waktu tunda, load factor , serta kenyamanan duduk dan berdiri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu tempuh rata-rata bus BRT adalah 3 jam, dengan waktu tercepat 1 jam 21 menit 29 detik dan waktu terlama 4 jam 5 menit 15 detik. Selang waktu kedatangan antar bus (headway) rata-rata adalah 7 menit, sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 10 tahun 2012 yang menetapkan headway maksimal 15menit. Kenyamanan tempat duduk sebesar 0,29 meter persegi per ruang. Kapasitas BRT adalah 40 penumpang dengan faktor muatan terbesar 128,57%. Faktor utama kepuasan penumpang berada pada kuadran A berdasarkan jawaban responden. 2. Sistem Bus Rapid Transit Terkait dengan Pengaturan Angkutan Pengumpan (Feeder) Pada Sistem Busway Transjakarta Penelitian yang dilakukan oleh Erly Dwi Aryati dalam Skripsi Progra Sarjana Universitas Indonesia pada tahun 2009 membahas perencanaan sistem BRT dan angkutan pengumpan untuk Transjakarta. Penelitian ini memberikan gambaran menyeluruh tentang implementasi sistem BRT sebagai solusi

angkutan umum massal di Kota Metropolitan Jakarta, termasuk pengembangan angkutan pengumpan untuk meningkatkan kapasitas transportasi BRT. Pertumbuhan ekonomi yang cepat di Jabodetabek dalam beberapa decade terakhir telah menyebabkan urbanisasi dan peningkatan penggunaan kendaraan bermotor yang signifikan, mengakibatkan kemacetan lalu lintas yang parah di Jakarta. Proyek busway merupakan bagian dari rencana jangka panjang pemerintah untuk menyediakan sistem transportasi umum terintegrasi guna mengatasi masalah tersebut. Meskipun Jakarta telah mengadopsi konsep angkutan pengumpan seperti yang ditetapkan di Bogota, implementasi yang konsisten belum tercapai karena belum terjadi integrasi yang efektif antara angkutan pengumpan dan busway di kota ini.

3. Perbandingan Metode Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) untuk Menentukan Tarif Bus Rapid Transit (BRT) Semarang

Koridor VI Jumbuh Achmad Sukoco melakukan penelitian Skripsi pada tahun 2020 di Universitas Negeri Semarang dengan menggunakan metode Kementerian Perhubungan dan Departemen Pekerjaan Umum. Penelitiannya fokus pada transportasi publik, khususnya Bus Rapid Transit (BRT) di Kota Semarang, 32 yang memiliki 8 koridor dengan tarif perjalanan berbeda untuk pelajar/mahasiswa dan umum. Penelitian ini membandingkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) antara kedua metode tersebut, menunjukkan perbedaan hasil perhitungan yang signifikan. Metode Kementerian Perhubungan menghasilkan BOK Rp. 7.877,44/km, sementara metode Departemen Pekerjaan Umum Rp. 8.390,24/km. Data lapangan menunjukkan BOK sebesar Rp. 5.404,76/km. penelitian ini mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan hasil perhitungan, seperti variabel yang digunakan dalam setiap metode. Tarif transportasi dapat dihitung berdasarkan BOK untuk memastikan keadilan tarif yang ditetapkan dalam layanan transportasi publik.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Obyek Penelitian Menurut Sugiono (2019), obyek penelitian merupakan target ilmiah untuk memperoleh data yang objektif dan dapat dipercaya dengan maksud dan kegunaan tertentu. Obyek penelitian dapat berupa individu, objek, atau kegiatan dengan variasi tertentu yang dipilih oleh peneliti untuk diteliti dan diidentifikasi sebagai variabel

penelitian. Oleh karena itu, dalam penelitian ini obyek yang diteliti adalah Perencanaan Sarana dan Prasarana di Koridor Bus Rapid Transit (BRT) Ibu Kota Nusantara (IKN) Sumbu Kebangsaan. Gambar 3. 1 Obyek Penelitian Sumber: QGIS 3.2 Variabel Penelitian Dalam Perencanaan Sarana dan Prasarana di Koridor Bus Rapid Transit (BRT) IKN Sumbu Kebangsaan, terdapat beberapa variabel penelitian yang digunakan untuk memahami dan mengevaluasi aspek-aspek penting dalam perencanaan BRT. Variabel yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

3.2.1 Variabel Tak Terikat Variabel tak terikat adalah faktor atau variabel yang dapat mempengaruhi terhadap variabel terikat. variabel tak terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah ASN dan jumlah tenaga pendukung yang akan menempati IKN.

3.2.2 Variabel Terikat Variabel terikat adalah variabel yang mempegaruhi variabel tak terikat. Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah rute BRT, lokasi halte BRT, jadwal operasional, jumlah bus, dan tarif BRT.

3.3 Pengumpulan Data Penelitian ini mengumpulkan data dari kasus yang diangkat, yang membuat termasuk dalam kategori penelitian kuantitatif. Data yang digunakan dalam penelitian ini disebut sebagai data sekunder. Berikut merupakan data yang digunakan untuk melakukan penelitian:

3.3.1 Data Sekunder Data sekunder adalah informasi yang diumpulkan oleh pihak lain dengan tujuan tertentu dan kemudian digunakan kembali oleh peneliti untuk kepentingan penelitian disebut data sekunder. Dalam hal ini, data penduduk disediakan oleh OIKN merupakan data sekunder karena tidak dikumpulkan langsung oleh peneliti, melainkan diperoleh dari instansi resmi yang bertanggung jawab atas perngembangan IKN. Data penduduk yang digunakan dalam penelitian ini memiliki peran dalam perencanaan sarana dan prasarana BRT. Berikut adalah beberapa aspek terkait penggunaan data penduduk:

1. Data penduduk digunakan untuk memproyeksikan jumlah potensial pengguna BRT, informasi ini membantu dalam menentukan kapasitas sistem yang dibutuhkan, termasuk jumlah bus, frekuensi layanan, dan kapasitas halte.
2. Distribusi penduduk di berbagai Kawasan Sumbu Kebangsaan

membantu dalam merancang rute BRT, memastikan bahwa layanan menjangkau area-area dengan kepadatan penduduk tinggi dan pusat-pusat aktivitas utama. 3. Data penduduk membantu menentukan lokasi optimal untuk penempatan halte BRT. 4. Jumlah penduduk digunakan untuk merencanakan kapasitas sistem BRT, termasuk jumlah armada bus dan kapasitas infrastruktur pendukung. 5. Jumlah penduduk membantu dalam memperkirakan jumlah potensial pengguna BRT yang berperan dalam perhitungan biaya operasional dan pendapatan potensial, yang kemudian mempengaruhi penentuan tarif.

3.4 Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data sekunder, selanjutnya pengolahan data dapat dilakukan. Berikut ini adalah langkah-langkah yang digunakan dalam melakukan pengolahan data pada penelitian:

1. Perencanaan Operasional Penentuan lokasi halte, penyusunan jadwal operasional harian, penentuan frekuensi layanan pada jam sibuk dan non-sibuk, perhitungan kebutuhan jumlah bus dan pemilihan jenis dan kapasitas bus yang sesuai.
2. Analisis Penentuan Tarif Melakukan analisis penentuan tarif berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK), BOK membantu dalam menentukan biaya yang diperlukan untuk operasional kendaraan, termasuk biaya penyusutan, biaya bunga modal, dan biaya awak bus.
3. Perencanaan dan Desain 34 Perencanaan dan desain BRT melibatkan pengembangan sarana dan prasarana yang sesuai, seperti bus, halte, dan fasilitas.

35 3.5 Diagram Alir

Penelitian Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 36

4.1 Penyajian Data Penelitian memanfaatkan penyajian data untuk membantu mereka mengorganisasikan data yang dikumpulkan selama penelitian. Data yang disajikan dengan baik dan memudahkan peneliti untuk merencanakan dan memahani apa yang terjadi dalam penelitian.

4.1.1 Data Jumlah Penduduk Berdasarkan data yang diperoleh dari OIKN, jumlah penduduk di Sumbu Kebangsaan pada tahun 2024 diperkirakan akan mencapai 5.000 jiwa. Jumlah penduduk tersebut terdiri dari Aparatur Sipil Negara (ASN) serta tenaga pendukung lainnya, seperti dokter, pedagang, cleaning service, dan profesi-profesi lainnya yang mendukung kegiatan di Sumbu Kebangsaan. Di bawah ini merupakan tabel jumlah ASN yang diperkirakan

REPORT #22006497

pindah tahun 2024. Tabel 4. 1 Jumlah ASN Pindah 2024 No Kementrian/
Lembaga Jumlah ASN Pindah 2024 Jul Sep Nov Σ 1 Kemenko Marvest 18
41 25 84 2 Kemenko Perekonomian 9 25 12 46 3 Kemenko Polhukam 10
26 20 56 4 Kemenko PMK 12 28 17 57 5 Sekjen DPR 14 29 18
61 6 Sekjen MPR 5 12 9 26 7 Sekjen DPD 6 10 7 23 8 Sekjen
BPK 46 91 59 196 9 MK 12 28 19 59 10 MA 5 9 7 21 11
Komisi Yudisial 5 9 8 22 12 Kemendagri 49 107 60 216 13 Kemenlu
13 29 17 59 14 Kemenkumham 47 102 54 203 15 Kemkeu 57 127 72
256 16 KemenPUPR 52 114 65 231 17 KemenPPN/Bappenas 6 14 9 29
18 KemenPANRB 25 13 9 47 19 KemenATR/BPN 15 30 24 69 20 Kemen
LHK 42 80 49 171 21 Kemenkes 46 99 53 198 22 Kemendag 41 77
47 165 23 KemeESDM 41 77 47 165 24 Kemenkominfo 14 29 17 60 25
Kejagung 17 38 23 78 26 Kemensesneg 30 63 43 136 27 Setkab 19
47 27 93 28 Dewan Pertimbangan Presiden 5 6 6 17 29 Kantor Staff
Presiden 6 16 11 33 37 30 Sekjen KPK 12 25 14 51 31 BPKP 13
26 15 54 32 BNPB 9 18 12 39 33 BSSN 14 29 17 60 34 BNPP/
Basarnas 5 10 8 23 35 BMKG 16 35 21 72 36 Badan Pangan
Nasional 5 10 9 24 37 BPIP 5 11 9 25 38 BIN 8 23 14 45

Total 754 1563 953 3270 Sumber: OIKN (Diolah Oleh Peneliti) 4.2

Perencanaan Operasional 4.2.1 Rute BRT Dalam pengoperasian BRT sebagai sistem transportasi umum penumpang di IKN, perencanaan rute pe 11 17 jalan menjadi elemen kunci yang mendukung efektivitas layanan. Rute perjalanan BRT dirancang dengan tujuan utama untuk memenuhi kebutuhan mobilitas masyarakat, menawarkan solusi transportasi yang unggul dalam hal kualitas pelayanan dan fasilitas fisik yang memadai. Rute ini diharapkan mampu menghubungkan pusat-pusat aktivitas utama seperti kawasan perkantoran, area komersial, dan pemukiman padat penduduk. Dengan demikian, BRT dapat melayani kebutuhan perjalanan masyarakat secara efisien di sepanjang koridor yang telah ditetapkan. Gambar 4. 6 Proyeksi Rute BRT di Kawasan Sumbu Kebangsaan Sumber: Data OIKN (Diolah Oleh Peneliti) Rute BRT merupakan langkah awal sebelum menentukan lokasi halte. Rute

dirancang menjadi kerangka dasar sistem, menentukan area layanan dan koridor utama yang akan dilalui bus. Dengan menetapkan rute terlebih dahulu, dapat mengoptimalkan jangkauan layanan, mengidentifikasi pusat-pusat aktivitas, dan memahami pola pergerakan penduduk. Hal ini memungkinkan penempatan halte yang strategis, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan calon penumpang, serta memastikan integrasi yang baik dengan sistem transportasi kota secara keseluruhan.

38 4.2.2 Penentuan Lokasi Halte

Penentuan lokasi halte BRT yang optimal perlu mempertimbangkan lokasi-lokasi strategis dengan potensi penumpang tinggi, seperti pusat kegiatan, area pemukiman padat, dan titik integrasi dengan moda transportasi lain. Perencanaan jarak antara halte merupakan aspek penting dalam desain sistem BRT. Pada umumnya, jarak ideal antar halte ditetapkan sekitar 400 meter untuk menyeimbangkan aksesibilitas penumpang dan efisiensi operasional. Dalam penelitian ini, direncanakan proyeksi penempatan 18 titik halte di sepanjang rute BRT yang membentang sejauh 6 kilometer. Penentuan jumlah dan lokasi halte ini didasarkan pada analisis kebutuhan penumpang dan pola pergerakan masyarakat. Penetapan ini bertujuan untuk memaksimalkan jangkauan layanan, meningkatkan kenyamanan pengguna, dan mengoptimalkan waktu tempuh perjalanan. Sumber: Data OIKN (Diolah Oleh Peneliti)

Berikut ini adalah keterangan lokasi untuk setiap titik halte BRT yang telah ditetapkan dalam penelitian ini. Setiap lokasi halte dipilih berdasarkan pertimbangan strategis untuk mengoptimalkan layanan dan aksesibilitas bagi penumpang.

No	Lokasi
1	Hunian ASN
2	BSH Mandiri
3	Cendrawasih
4	Hunian ASN 2
5	RS IKN
6	Cendrawasih 2
7	TSO
8	Plaza Bhineka C
9	Bus Interchange – Hotel Nusantara
10	Plaza Bhineka A
11	Kawasan Beranda Nusantara
12	Kemenko Ekonomi – Bank Indonesia
13	Kemenko Marves
14	Kemenko Humkam
15	Kemenko PMK
16	Cendrawasih 1
17	BSH Mandiri
18	Hunian ASN 1

Sumber: Data OIKN (Diolah Oleh Peneliti)

4.2.3 Penyusunan Jadwal Operasional Harian

Dalam rangka memenuhi kebutuhan transportasi,

diprojektasikan sistem operasional yang dirancang dengan skema untuk mengoptimalkan layanan selama 17 jam sehari, dari pukul 06.00 pagi hingga pukul 22.00 malam. Perencanaan ini mempertimbangkan berbagai faktor untuk memastikan efisiensi dan efektivitas layanan. Periode jam sibuk, yang berlangsung dari pukul 06.00 hingga 09.00 dan 16.00 hingga 19.00 sore, dirancang untuk mengakomodasi lonjakan permintaan penumpang saat berangkat ke tempat kerja di pagi hari dan kembali ke rumah di sore hari. Selama interval ini, frekuensi layanan ditingkatkan menjadi setiap 5 menit sekali, guna mengurangi waktu tunggu dan mencegah penumpukan penumpang. Di sisi lain, periode jam non-sibuk, yang mencakup rentang waktu dari pukul 09.00 hingga 16.00 siang dan 19.00 hingga 22.00 malam, dioperasikan dengan frekuensi layanan yang lebih rendah, yaitu setiap 10 menit sekali. Penyesuaian ini dilakukan dengan mempertimbangkan penurunan permintaan di luar jam puncak, sambil tetap mempertahankan aksesibilitas layanan bagi masyarakat.

4.2.4 Perhitungan Jumlah Bus

4.2.4.1 Perhitungan Jumlah Bus Pada Jam Sibuk

a. Waktu Sirkulasi
Waktu sirkulasi pada jam sibuk dapat dihitung menggunakan persamaan 2.1 dengan waktu perjalanan rata-rata dari halte awal ke halte akhir selama 75 menit, deviasi waktu perjalanan sebesar 3,75 menit dan waktu henti selama 7,5 menit dengan Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur. Dengan ini waktu sirkulasi pada jam sibuk diperoleh selama 86,25 menit.

b. Waktu Antara Waktu antara dapat dihitung menggunakan persamaan 2.2 dengan kapasitas armada sebesar 60 penumpang, jumlah penumpang terpadat pada jam sibuk sebanyak 325 penumpang, dan faktor muat sebesar 70% pada kondisi dinamis. Didapatkan waktu antara pada jam sibuk selama 7,75 menit.

c. Jumlah Armada
Jumlah armada ³ didapatkan dengan perhitungan menggunakan persamaan 2.3. Dengan waktu sirkulasi yang didapatkan selama 86,25 menit, waktu antara selama 7,75 menit, dan faktor ketersediaan armada 100%, didapatkan jumlah bus yang dibutuhkan pada jam sibuk sebanyak 12 buah.

Tabel 4. 3 Rencana Operasional Angkutan

Pada Jam Sibuk 40 Asumsi Satuan 2024 Waktu sirkulasi menit 86,25
Waktu antara menit 7,75 Jumlah armada buah 12 Sumber: Data OIKN
(Diolah Oleh Peneliti) 4.2.4.2 Perhitungan Jumlah Bus Pada Jam Non-Sibuk

a. Waktu Sirkulasi Waktu sirkulasi pada jam non-sibuk dapat dihitung menggunakan persamaan 2.1 dengan waktu perjalanan rata-rata dari halte awal ke halte akhir selama 150 menit, deviasi waktu perjalanan sebesar 3,75 menit dan waktu henti selama 7,5 menit dengan Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur. Dengan ini waktu sirkulasi pada jam non-sibuk diperoleh selama 161,25 menit.

b. Waktu Antara Waktu antara dapat dihitung menggunakan persamaan 2.2 dengan kapasitas armada sebesar 60 penumpang, jumlah penumpang terpadat pada jam non-sibuk sebanyak 156 penumpang, dan faktor muat sebesar 70% pada kondisi dinamis. Didapatkan waktu antara pada jam sibuk selama 16,15 menit.

c. Jumlah Armada Jumlah armada didapatkan dengan perhitungan menggunakan persamaan 2.3. Dengan waktu sirkulasi yang didapatkan selama 161,25 menit, waktu antara selama 16,15 menit, dan faktor ketersediaan armada 100%, didapatkan jumlah bus yang dibutuhkan pada jam non-sibuk sebanyak 10 buah.

Tabel 4. 4 Rencana Operasional Angkutan Pada Jam Non-Sibuk Asumsi Satuan 2024 Waktu sirkulasi menit 161,25 Waktu antara menit 16,15 Jumlah armada buah 10 Sumber: Data OIKN (Diolah Oleh Peneliti) Total jumlah bus yang digunakan dalam operasional BRT di Kawasan Sumbu Kebangsaan IKN adalah sebanyak 22 bus, dimana:

1. Total bus pada jam sibuk = 12 bus
2. Total bus pada jam non-sibuk = 10 bus

4.2.5 Pemilihan Jenis Bus dan Kapasitas Bus yang Sesuai Dalam penelitian ini, bus merek BYD tipe K-9 dengan kapasitas 60 penumpang dipilih untuk melayani rute BRT di IKN. Bus BYD tipe K-9 merupakan bus listrik yang dirancang untuk transportasi perkotaan modern. Fungsi utamanya adalah sebagai moda transportasi massal yang ramah lingkungan, efisien, dan nyaman bagi penumpang. Kelebihan utama bus ini terletak pada penggunaan teknologi baterai listrik yang menghasilkan nol emisi, sehingga sangat mendukung

upaya pengurangan polusi udara di perkotaan. 41 Gambar 4. 8 Jenis Bus Sumber: CNN Indonesia Berdasarkan kebutuhan penumpang dan frekuensi layanan, diputuskan untuk menggunakan bus tipe single deck dengan kapasitas 60 penumpang. Pemilihan bus tipe single deck ini didasarkan pada pertimbangan bahwa kapasitas bus mampu mengakomodasi jumlah penumpang secara optimal, baik pada jam sibuk maupun jam non-sibuk. Dengan panjang 12 meter, lebar 2,5 meter, dan tinggi 3,2 meter, bus ini dirancang untuk memberikan layanan optimal bagi penumpang sekaligus memastikan manuver yang efisien di jalan-jalan perkotaan. Bus ini dilengkapi baterai kapasitas 326 kWh, dengan 40 jarak tempuh sejauh 250 km atau setara dengan 17 jam beroperasi. Pengisian daya dapat dilakukan pada malam hari di depo setelah perasi selesai, dengan durasi pengisian daya sekitar 1,5-2 jam. Pemilihan bus dengan spesifikasi ini juga mempertimbangkan aspek aksesibilitas, terutama bagi panyandang disabilitas dan lansia. Desain lantai rendah (low-floor) yang umumnya dimiliki oleh bus tipe ini memudahkan proses naik dan turun penumpang, sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu pemberhentian di setiap halte. 4.2.6 Desain dan Ukuran Halte Menentukan desain dan ukuran halte BRT melibatkan berbagai pertimbangan untuk memastikan bahwa halte dapat melayani penumpang dengan baik, terintegrasi dengan lingkungan sekitar, dan mendukung operasional bus secara efisien. 4.2.6.1 Teluk Bus Persamaan 2.4 dapat digunakan untuk menghitung teluk bus yang dibutuhkan untuk menampung dua pada saat yang sama. Dengan demikian, teluk bus dapat menampung hingga 325 orang per jam, dengan kapasitas angkutan umum 60 orang/kendaraan, waktu pengisian 30 detik, dan waktu pengosongan diasumsikan 5 detik. Dalam proyeksi desain halte, 43 ternyata dibutuhkan untuk menampung dua bus pada saat yang sama. Dengan mempertimbangkan ukuran bus yaitu dengan panjang 12 meter, lebar 2,5 meter, dan tinggi 3,2 meter. Total panjang teluk halte adalah 24 meter, yang terbagi menjadi tiga bagian utama. Bagian tengah sepanjang 12 meter digunakan sebagai area utama halte, sisa panjang teluk, masing- masing 6 meter di sisi kanan dan kiri halte

dialokasikan untuk fasilitas pendukung. Area utama selebar 12 meter dirancang dengan mempertimbangkan lebar bus (2,5 meter) ditambah ruang yang cukup untuk pergerakan penumpang. Lebar peron halte sebaiknya minimal 3,42 meter untuk memungkinkan sirkulasi penumpang yang nyaman, termasuk ruang untuk antrian dan area tunggu. Tinggi peron halte disesuaikan dengan tinggi lantai bus untuk memfasilitasi boarding level, memudahkan akses bagi semua pengguna, termasuk penyandang disabilitas dan lansia. Fasilitas pendukung pada area 6 meter di kedua sisi halte dapat mencakup area informasi penumpang, tempat duduk tambahan, tempat parkir sepeda dan vending machine. Atap halte dirancang cukup lebar untuk memberikan perlindungan cuaca, dengan ketinggian yang memadai untuk kenyamanan penumpang dan sirkulasi udara yang baik.

4.3 Penentuan Tarif

4.3.1 Komponen Biaya Operasional Kendaraan

Dalam melakukan perencanaan operasional BRT dilakukan perhitungan komponen biaya operasional kendaraan, berikut merupakan data produksi bus dan biaya investasi kendaraan yang digunakan dalam perhitungan komponen biaya operasional kendaraan untuk proyeksi sistem BRT di IKN: Tabel 4.5

No	Produksi
1	Bus Nilai Satuan
2	1 Km tempuh per hari per bus
3	102,00 Km 2 Hari operasi per tahun
4	365 Hari 3 Km tempuh per tahun
5	37.230 Km 4 Jumlah kendaraan a
6	Siap guna operasi 22 Bus 5 Km tempuh per tahun
7	376.702 Km Sumber: Data OIKN (Diolah Oleh Peneliti)

Tabel 4.6

No	Asumsi Biaya Investasi Kendaraan	No	Biaya Investasi Kendaraan	Nilai Satuan
1	Karakteristik Kendaraan a	1	Tipe Besar	b
2	Kapasitas Angkut	2	60 Orang	Kapasitas duduk
3	Harga total bus per unit	3	5.500.000.000 Rupiah	3
4	Masa Susut	4	10 Tahun	4
5	Nilai Residu	5	20%	5
6	Harga Residu	6	1.100.000.000 Rupiah	6
7	Suku Bunga Flat	7	8.5%	7
8	Nilai Pinjaman	8	4.125.000.000	75%
9	Harga Bus	9	8 Masa Pinjaman	10

Sumber: Data OIKN (Diolah Oleh Peneliti)

4.3.1.1 Biaya Langsung A. Biaya Modal dan Depresiasi

1) Nilai Depresiasi Kendaraan Per Tahun

43 Perhitungan nilai depresiasi kendaraan dihitung menggunakan persamaan 2.5, diperoleh hasil nilai depresiasi tahunan sebesar Rp. 440.000.000,00.-. Angka ini

mencerminkan penurunan nilai ekonomis kendaraan setiap tahunnya. 2) Biaya Bunga Atas Modal Biaya bunga atas modal diperoleh hasil sebesar Rp. 350.625.000,00.-, perhitungan dilakukan menggunakan persamaan 2.6. Biaya ini menunjukkan beban finansial yang harus ditanggung terkait dengan penggunaan modal untuk investasi dalam sistem BRT. 3) Biaya STNK dan Keur Menggunakan persamaan 2.7 untuk menghitung biaya STNK dan keur, diperoleh hasil perhitungan biaya STNK sebesar Rp. 27.500.000,00.-. Selain itu, biaya keur diperoleh sebesar Rp. 235.000,00.-. 4) Biaya Asuransi Berdasarkan persamaan 2.8, biaya asuransi untuk kendaraan didapatkan sebesar Rp. 82.500.00,00.-, yang merupakan 1,5% dari harga kendaraan. 5) Biaya Provisi Persamaan 2.9 merujuk pada rumus yang digunakan untuk menghitung biaya provisi. Dengan menggunakan rumus tersebut dan nilai provisi sebesar 2,5%, didapatkan biaya provisi sebesar Rp. 302.500.000,00.-.

Tabel 4. 7 Asumsi Biaya Modal dan Depresiasi

No	Biaya Modal dan Depresiasi	Nilai Satuan
1	Biaya Profisi	302.500.000
2	Asuransi Kendaraan	82.500.000
3	Keur per bus per tahun	2 Kali
4	Biaya Sekali Keur	117.500
5	Biaya Keur per tahun per bus	235.000
6	Biaya STNK per tahun	27.500.000
7	Nilai Depresiasi per bus per tahun	440.000.000
8	Biaya Bunga atas modal per bus per tahun	350.625.000
9	Total Biaya Modal dan Depresiasi	1.203.477.50

Sumber: Data OIKN (Diolah Oleh Peneliti)

B. Biaya Operasional dan Pemeliharaan

- 1) Biaya Penggunaan Listrik Biaya penggunaan listrik mengacu pada total biaya yang dikeluarkan untuk konsumsi energi listrik. Perhitungan ini dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan 2.10, hasil perhitungan menunjukkan bahwa biaya penggunaan listrik adalah Rp. 48.685.385,00.- per tahun.
- 2) Biaya Awak Kendaraan

 - a) Biaya Pramudi 44 Biaya pramudi per bus dapat dihitung menggunakan persamaan 2.11. Dengan menggunakan persamaan tersebut, didapatkan biaya pramudi per tahun sebesar Rp. 63.768.987,00.- per tahun.
 - b) Biaya Kondektur Digunakan persamaan 2.12 untuk menghitung biaya kondektur, dengan menggunakan persamaan tersebut didapatkan biaya kondektur

sebesar Rp. 112.616.253,00.- per tahun. c) Biaya Perawatan Kendaraan
Dihitung menggunakan persamaan 2.29, biaya perawatan kendaraan didapatkan
sebesar Rp. 198.000.000,00,-. d) Biaya Perizinan (Kartu Pengawasan)
Berdasarkan perhitungan dari persamaan 2.30, biaya perizinan didapatkan
sebesar Rp. 3.300.000,00.- Tabel 4. 8 Asumsi Biaya Operasional dan
Pemeliharaan No Biaya Operasional dan Pemeliharaan Nilai Satuan
1
Biaya Listrik per bus per tahun 48.685.385 Rupiah
2 Biaya Awak Bus
Per Kendaraan
1) Pramudi Total Biaya Pramudi per tahun 63.768.987 Rupiah
2) Kondektur Total Biaya Kondektur per tahun 112.616.253 Rupiah
3
Biaya Perawatan Kendaraan 198.000.000 Rupiah
4 Biaya Izin Kartu
Pengawasan 3.300.000 Rupiah
Total Biaya Operasional dan Pemeliharaan
426.370.625 Rupiah
Sumber: Data OIKN (Diolah Oleh Peneliti) Dari
perhitungan di atas dapat dihitung total biaya langsung, yaitu dengan
menambahkan total biaya modal dan depresiasi dengan biaya operasional dan
pemeliharaan, yaitu sebesar RP. 1.629.848.125,00.-.

4.3.1.2 Biaya Tak
Langsung
a. Biaya SDM Kantor
1) Mekanik Biaya mekanik per tahun dapat
dihitung menggunakan persamaan 2.40 dan didapatkan biaya sebesar Rp.
426.776.073,00.- per tahun/
6 orang.
2) Staf Admin, Keuangan dan
Operasional Biaya admin, keuangan dan operasional dihirung menggunakan
persamaan 2.40. Berdasarkan perhitungan tersebut, diperoleh hasil bahwa
biaya admin, keuangan dan operasional tahunan untuk 3 orang personel
adalah sebesar Rp. 213.388.036,00.-.
3) Tukang Cuci 45 Dalam menghitung
biaya tukang cuci, digunakan persamaan 2.48. berdasarkan kalkulasi
menggunakan persamaan tersebut, diperoleh biaya sebesar Rp. 382.848.759,00.-
per tahun untuk 6 orang tukang cuci.
4) Manager Teknik Berdasarkan
hasil perhitungan menggunakan persamaan 2.56, diperoleh biaya manager
teknik sebesar Rp. 320.297.560,00.- per tahun.
5) Manager Umum Dari
perhitungan persamaan 2.64, telah dihitung biaya tahunan untuk manager
p umum. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa biaya yang dibutuhkan untuk
membiayai posisi manager umum adalah sebesar Rp. 320.297.560,00.- per
tahun.

b. Biaya Perjalanan Dinas Diasumsikan biaya perjalanan dinas

sebesar Rp. 20.000.000,00.-. Angka ini mencakup berbagai pengeluaran seperti transportasi, akomodasi, dan uang saku yang diperlukan. c. Biaya Operasional Kantor dan Bengkel Berdasarkan perhitungan yang mengacu pada persamaan 2.74, diperoleh hasil bahwa biaya operasional kantor dan bengkel adalah sebesar Rp. 200.000.000,00.- pertahun. 1) Fasilitas Kantor dan Bengkel Biaya fasilitas kantor dan bengkel dihitung menggunakan persamaan 2.75. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, ditetapkan bahwa biaya listrik, air, dan telepon per tahun adalah sebesar Rp. 36.000.000,00.-.

Tabel 4. 9 Asumsi Biaya Tidak Langsung No Biaya Tidak Langsung Nilai Satuan 1 Biaya Pegawai Kantor, Pool dan Bengkel 1) Mekanik 6 Orang Total Biaya per tahun 426.776.073 Rupiah 2) Staff Administrasi dan Keuangan 3 Orang Total Biaya per tahun 213.388.036 Rupiah 3) Tukang Cuci 6 Orang Total Biaya per tahun 382.848.759 Rupiah 4) Manager Teknik 1 Orang Total Biaya per tahun 320.297.560 Rupiah 5) Manager Umum 1 Orang Total Biaya per tahun 320.297.560 Rupiah 2 Biaya Perjalanan Dinas & Rapat Evaluasi 20.000.000 Rupiah 3 Biaya Operasional Kantor, Pool dan Bengkel 1) Biaya Operasional per Tahun 200.000.000 Rupiah a. Biaya Listrik, Air & Telpon per Tahun 36.000.000 Rupiah Total Biaya Tak Langsung 1.919.607.988 Rupiah Sumber: Data OIKN (Diolah Oleh Peneliti)

4.3.1.3 Perhitungan Rekap Biaya a. Total Biaya 46 Total biaya dapat dihitung menggunakan persamaan 2.79, dari perhitungan tersebut dihasilkan total biaya sebesar Rp. 3.549.456.113,00.-. b. Biaya Per Penumpang Kilometer (BPK) Perhitungan biaya per penumpang kilometer dapat dihitung menggunakan persamaan 2.80. Seat km per hari sebanyak 360 seat didapatkan dari hasil perkalian jumlah kapasitas bus dengan jarak tempuh dari titik awal ke titik akhir. Jumlah kendaraan dalam satu trayek berjumlah 22 bus (12 pada jam sibuk dan 10 pada jam non-sibuk). Dari persamaan 2.80 didapatkan besar BPK sejumlah Rp. 1.825,722.-/penumpang.km. c. Keuntungan Perhitungan keuntungan dapat dihitung menggunakan persamaan 2.81, dengan total biaya sebesar Rp. 2.878.799.128,00.- dan persentase keuntungan sebesar 10%. Didapatkan

keuntungan sebesar Rp. 354.945.611,3,00.- d. Pajak PPN Pajak PPN dihitung dengan menghitung total biaya ditambah keuntungan dikali dengan nilai PPN sebesar 11%, dihitung menggunakan persamaan 2.82 dan didapatkan pajak PPN sebesar Rp. 429.484.189,7,00.- e. Jumlah Total Jumlah total yang dihitung menggunakan persamaan 2.83 didapatkan nilai jumlah total sebesar Rp. 4.333.885.914,00.- f. Biaya Total Seluruh Trayek Biaya total seluruh trayek dihitung berdasarkan persamaan 2.84. Jumlah trayek dalam penelitian ini berjumlah satu, di mana biaya total biaya trayek tersebut sebesar Rp. 3.549.456.113,00.- g. Rerata Biaya Per Km Untuk Seluruh Trayek dalam Satu Kontrak Berdasarkan persamaan 2.85, perhitungan dapat dilakukan dengan biaya total seluruh trayek dibagi dengan jumlah total km seluruh trayek, sehingga didapatkan hasil sebesar Rp. 591.576.018,8,00.- h. Rerata Biaya Per TD Km Berdasarkan persamaan 2.84, perhitungan dapat dilakukan dengan biaya total seluruh trayek dibagi dengan jumlah total km seluruh trayek lalu dikalikan dengan jumlah tempat duduk per kendaraan, sehingga didapatkan hasil sebesar Rp. 35.494.561.130,00.-

Tabel 4. 10 Rekap Biaya No Biaya Nilai
Satua n 1 Total Biaya 3.549.456.113 Rupiah 2 Biaya Per Penumpang
Kilometer 1.825,722 Rupiah 3 Keuntungan 354.945.611,3 Rupiah 4 Pajak PPN
429.484.189,7 Rupiah 5 Jumlah Total 4.333.885.914 Rupiah 6 Biaya Total
Seluruh Trayek 3.549.456.113 Rupiah 7 Rerata Biaya Per Km Untuk
Seluruh Trayek dalam Satu Kontrak 591.576.018,8 Rupiah 8 Rerata Biaya
Per TD Km 35.494.561.130 Rupiah Sumber: Data OIKN (Diolah Oleh
Peneliti) 47 4.4 Perencanaan Desain Halte dan Bus 4.4.1 Perencanaan
Halte Dalam perencanaan halte, didasarkan dari analisis teluk bus,
mempertimbangkan akomodasi jumlah bus yang dapat berhenti sekaligus, yang
kemudian menjadi dasar penentuan dimensi struktur halte. Berdasarkan hasil
perhitungan teluk bus, perencanaan teluk bus dibutuhkan untuk menampung
dua bus pada saat yang sama. Gambar 4. 9 Teluk Bus Sumber: Diolah
Oleh Peneliti Desain halte dihasilkan dari analisis yang mempertimbangkan
efisiensi operasional dan kenyamanan penumpang. Berdasarkan perhitungan teluk

bus, halte dirancang untuk menampung dua bus sekaligus, dengan total panjang 24 meter. Halte terbagi menjadi tiga bagian utama, area utama selebar 12 meter di tengah, dan di area pendukung masing-masing 6 meter di kedua sisi. Gambar 4. 10 Tampak Depan Halte Sumber: Diolah oleh peneliti Gambar 4. 11 Tampak Belakang Halte Sumber: Diolah oleh peneliti Atap halte dirancang cukup lebar untuk perlindungan cuaca dan memiliki ketinggian yang memadai untuk kenyamanan dan sirkulasi udara yang baik. 48 Gambar 4. 12 Tampak Kanan dan Kiri Halte Sumber: Diolah Oleh Peneliti Area pendukung halte dilengkapi dengan fasilitas seperti pusat informasi, parkir sepeda, dan vending machine . Gambar 4. 13 Area Pendukung Halte Sumber: Diolah Oleh Peneliti Gambar 4. 14 Tampak Depan Halte (3D) Sumber: Diolah Oleh Peneliti 49 Gambar 4. 15 Tampak Samping Halte (3D) Sumber: Diolah Oleh Peneliti 4.4.2 Perencanaan Desain Bus Dari hasil analisis pemilihan jenis dan kapasitas bus yang telah dilakukan, perencanaan desain bus mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2012 sehingga didapatkan desain sebagai berikut: Gambar 4. 16 Interior Bus Sumber: Diolah Oleh Peneliti Gambar 4. 17 Tampak Atas Bus Sumber: Diolah Oleh Peneliti Gambar 4. 18 Tampak Kiri Bus Sumber: Diolah Oleh Peneliti 50 Gambar 4. 19 Tampak Kanan Bus Sumber: Diolah Oleh Peneliti Gambar 4. 20 Tampak Depan dan Belakang Bus Sumber: Diolah Oleh Peneliti Gambar 4. 21 Tampak Samping Bus (3D) Sumber: Diolah Oleh Peneliti 51 Gambar 4. 22 Interior Bus (3D) Sumber: Diolah Oleh Peneliti 4.5 Pembahasan Perencanaan BRT IKN di Kawasan Sumbu Kebangsaan dalam upaya mewujudkan sistem transportasi yang efisien dan berkelanjutan, berdasarkan hasil analisis dan perhitungan didapatkan rute BRT dirancang untuk melayani koridor sepanjang 6 kilometer di Kawasan Sumbu Kebangsaan, menghubungkan pusat-pusat aktivitas utama seperti kawasan perkantoran, area komersial, dan pemukiman. Rute ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan mobilitas masyarakat secara efisien, menawarkan solusi transportasi yang unggul dalam kualitas pelayanan dan fasilitas fisik. Penempatan 18 titik halte

strategis sepanjang rute direncanakan untuk mengoptimalkan aksesibilitas dan efisiensi layanan. Jarak antar halte diproyeksikan sekitar 400 meter, menyeimbangkan kebutuhan akses penumpang dan efisiensi operasional. Lokasi halte dipilih berdasarkan pertimbangan strategis, termasuk kedekatan dengan pusat kegiatan, area pemukiman padat, dan titik integrasi dengan moda transportasi lain. Sistem BRT beroperasi selama 17 jam sehari, dari pukul 06.00 hingga 22.00. jadwal operasional dibagi menjadi periode jam sibuk (06.00-09.00 dan 16.00-19.00) dengan frekuensi layanan setiap 5 menit, dan periode jam non-sibuk (09.00-16.00 dan 19.00-22.00) dengan frekuensi layanan setiap 10 menit. Penyesuaian ini dilakukan untuk mengakomodasikan permintaan penumpang sepanjang hari. Bus listrik BYD tipe K-9 dengan kapasitas 60 penumpang dipilih untuk melayani rute BRT. Bus ini memiliki panjang 12 meter, lebar 2,5 meter, dan tinggi 3,3 meter, dilengkapi dengan baterai berkapasitas 326 kWh yang memungkinkan jarak tempuh sejauh 250 km atau setara dengan 17 jam operasi. Pemilihan bus listrik ini mencerminkan komitmen terhadap transportasi ramah lingkungan dan efisien. Total 22 bus (12 untuk jam sibuk dan 10 untuk jam non-sibuk) direncanakan untuk memenuhi kebutuhan operasional. Desain halte dirancang dengan panjang teluk 24 meter untuk menampung dua bus sekaligus. Area utama halte selebar 12 meter, dengan tambahan 6 meter di kedua sisi untuk fasilitas pendukung. Lebar peron halte minimal 3 meter untuk memungkinkan sirkulasi penumpang yang nyaman. Atap halte dirancang cukup lebar untuk perlindungan cuaca, dengan ketinggian yang memadai untuk kenyamanan dan sirkulasi udara. Perhitungan tarif berdasarkan BOK menghasilkan biaya per penumpang kilometer sebesar Rp. 1.825,722,00.-. Total biaya operasional tahunan dihasilkan sebesar Rp. 3.549.456.113,00.-, dengan rincian biaya langsung Rp. 1.629.848.125,00.- dan biaya tidak langsung Rp. 1.919.607.988,00. 52 Perencanaan operasional BRT ini dirancang untuk mengoptimalkan efisiensi layanan, meningkatkan aksesibilitas, dan mendukung mobilitas berkelanjutan di Kawasan Sumbu Kebangsaan IKN. implementasi sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi

transportasi yang efektif dan ramah lingkungan bagi penduduk IKN. Berdasarkan sistem BRT IKN dan benchmark dengan BRT Semarang dan Hong Kong memberikan wawasan tentang perencanaan transportasi publik di kota-kota dengan karakteristik berbeda. Meskipun IKN masih dalam tahap perencanaan, memungkinkan untuk mengidentifikasi kekuatan dan area potensial untuk pengembangan dalam perencanaan sistem BRT IKN. Pembahasan berikut akan mengulas enam aspek dari sistem BRT: rute, titik halte, jam operasional, jenis dan kapasitas bus, desain halte serta struktur tarif, dengan tujuan memberikan perspektif komprehensif tentang bagaimana IKN dapat mengoptimalkan sistem BRT-nya berdasarkan praktik terbaik dari kota-kota yang telah mapan. Tabel 4. 11 Sistem BRT IKN Dengan Benchmark IKN Semarang Hong Kong Rute Dirancang menghubungkan pusat pusat aktivitas utama seperti ka perkantoran, komersial, pemukiman penduduk untuk - wasan area dan padat Menghubungkan pusat kota dengan wilayah sub-urban, mencakup area perumahan, kawasan industri, pusat Pendidikan, dan destinasi wisata Jaringan yang komprehensif mencakup seluruh wilayah, dengan hierarki layanan meliputi ritem utama, feeder, ekspres, dan lokal Titik Halte Jarak antar halte sekitar 400 meter Jarak antar halte 300800 meter Jarak antar halte 250400 meter di area urban padar dan 400- 600 meter di area kurang padat Jam Operaional Beroperasi 17 jam sehari, dari pukul 06.00 hingga 22.00, dengan frekuensi layanan yang berbeda pada jam sibuk dan non-sibuk Umumnya dari 05.30 hingga 17.30, dengan beberapa koridor beroperasi hingga 21.00 Beberapa rute beroperasi 24 jam, mayoritas dari 05.30 atau 06.00 hingga tengah malam Jenis dan Kapasitas Bus Bus dengan kapasitas 60 penumpang Bus beragam, termasuk bus standar (80 penumpang), bus artikulasi (150 penumpang), dan bus midi (60 penumpang) Bus beragam, didominasi bus tingkat ganda (140 penumpang), juga menggunakan bus tunggalm artikulasi, dan midi Desain Halte Mempertimbangkan keseimbangan antara fungsional dan efisiensi ruang Desain relatif sederhana dengan fokus pada fungsional dasar Desain lebih canggih, dengan integrasi teknologi smart city Tarif Sistem tarif flat

Sistem tarif flat Sistem tarif berbasis jarak Sumber: Diolah Oleh
Peneliti 53 Perencanaan BRT IKN menunjukkan pendekatan bertahap yang sesuai dengan tahap awal pengembangan kota. Meskipun saat ini sistemnya lebih sederhana dibandingkan Semarang dan Hong Kong, rencana IKN mengadopsi praktik-praktik dalam hal lokasi halte, jam operasional, dan penggunaan teknologi ramah lingkungan. Desain halte dan pemilihan armada bus menunjukkan pertimbangan antara efisiensi dan fungsi. Namun, ada ruang untuk pengembangan, terutama dalam hal integrasi teknologi, aksesibilitas, dan fleksibilitas layanan. Seiring dengan perkembangan kota dan penambahan populasi, IKN memiliki potensi untuk memperluas jaringan transportasi, dan meningkatkan kapasitas armada menyesuaikan dengan dinamika pertumbuhan urban dan kebutuhan masyarakat. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan Berikut ini adalah kesimpulan dari penelitian dan pembahasan yang dilakukan: 1. perencanaan sarana dan prasarana BRT di Kawasan Sumbu Kebangsaan IKN dirancang untuk mendukung sistem transportasi yang efisien dan berkelanjutan. Rute BRT sepanjang 6 kilometer menghubungkan pusat-pusat aktivitas utama seperti Kawasan perkotaan, area komersial, dan pemukiman. Sistem ini dilengkapi dengan 18 titik halte strategis berjarak sekitar 400 meter, menyeimbangkan aksesibilitas penumpang dan efisiensi operasional. Bus listrik BYD tipe K-9 berkapasitas 60 penumpang dipilih, mencerminkan komitmen terhadap transportasi ramah lingkungan. Total 22 bus direncanakan, dengan 12 bus untuk jam sibuk dan 10 bus untuk jam non-sibuk. Halte dirancang untuk menampung dua bus sekaligus, dengan lebar peron minimal 3 meter. 2. Pertama, optimalisasi sistem operasional 17 jam sehari dengan frekuensi layanan yang berbeda pada jam sibuk dan non-sibuk. Kedua, integrasi teknologi smart city untuk meningkatkan efisiensi dan kenyamanan pengguna. Ketiga, fleksibilitas pengembangan rute dan peningkatan kapasitas armada untuk mengantisipasi pertumbuhan kota. Terakhir, evaluasi sistem tarif untuk kemungkinan penerapan tarif berbasis jarak. Implementasi rekomendasi ini diharapkan dapat mengoptimalkan kinerja BRT, meningkatkan daya tarik

REPORT #22006497

transportasi publik, dan mendukung perkembangan IKN yang berkelanjutan. 5.2
Saran Peneliti memiliki saran berdasarkan penelitian dan pembahasan
sebagai berikut: 1. Seiring perkembangan kota, IKN perlu mempertimbangkan
perluasan rute BRT untuk mencakup area yang lebih luas. 2.
Mempertimbangkan penambahan jenis bus dengan kapasitas berbeda untuk
mengakomodasi perubahan permintaan di masa depan. 3. Melakukan evaluasi
berkala terhadap kinerja sistem BRT dan melakukan penyesuaian sesuai
dengan perkembangan kota dan k



REPORT #22006497

Results

Sources that matched your submitted document.

● IDENTICAL ● CHANGED TEXT

INTERNET SOURCE		
1.	1.86% dspace.uui.ac.id https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/1434/05.2%20bab%20202.pd..	●
INTERNET SOURCE		
2.	1.28% eskripsi.usm.ac.id https://eskripsi.usm.ac.id/files/skripsi/C11A/2013/C.131.13.0070/C.131.13.0070-0..	●
INTERNET SOURCE		
3.	1.28% ejournal.unira.ac.id http://ejournal.unira.ac.id/index.php/jurnal_rekayasa_teknik_sipil/article/down...	●
INTERNET SOURCE		
4.	1.24% core.ac.uk https://core.ac.uk/download/pdf/335282644.pdf	●
INTERNET SOURCE		
5.	1.11% cot.unhas.ac.id https://cot.unhas.ac.id/journals/index.php/jwkm/article/download/1664/1073	●
INTERNET SOURCE		
6.	1.09% rizkibeo.files.wordpress.com https://rizkibeo.files.wordpress.com/2007/11/sk687-2002-ttg-penyelengg-angk-...	●
INTERNET SOURCE		
7.	1.07% repository.its.ac.id https://repository.its.ac.id/2627/1/3114106011%20-%20Undergraduate_Theses...	●
INTERNET SOURCE		
8.	0.94% pdfcoffee.com https://pdfcoffee.com/halte-3-pdf-free.html	●
INTERNET SOURCE		
9.	0.94% eprints.itenas.ac.id http://eprints.itenas.ac.id/454/5/05%20Bab%202%20222015090.pdf	●



REPORT #22006497

INTERNET SOURCE		
10.	0.92% media.neliti.com	●
	https://media.neliti.com/media/publications/143076-ID-none.pdf	
INTERNET SOURCE		
11.	0.89% repositori.uma.ac.id	●
	https://repositori.uma.ac.id/jspui/bitstream/123456789/18005/4/178150119%20...	
INTERNET SOURCE		
12.	0.84% ejournal3.undip.ac.id	●
	https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkts/article/download/3944/3844	
INTERNET SOURCE		
13.	0.75% disparpora.pesisirselatankab.go.id	●
	https://disparpora.pesisirselatankab.go.id/transparasi/file/RDTR_KAWASAN_MA...	
INTERNET SOURCE		
14.	0.69% repository.ummat.ac.id	●
	https://repository.ummat.ac.id/6871/5/Cover-BAB%20III.pdf	
INTERNET SOURCE		
15.	0.67% ejurnal.esaunggul.ac.id	●
	https://ejurnal.esaunggul.ac.id/index.php/inosains/article/download/1791/1611	
INTERNET SOURCE		
16.	0.66% download.garuda.kemdikbud.go.id	●
	http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=118805&val=5448...	
INTERNET SOURCE		
17.	0.55% eprints.pktj.ac.id	●
	http://eprints.pktj.ac.id/2103/2/16010294_SKRIPSI_BAB%201.pdf	
INTERNET SOURCE		
18.	0.53% jurnal.darmaagung.ac.id	●
	https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/jurnaluda/article/download/1674/14...	
INTERNET SOURCE		
19.	0.52% journal.uib.ac.id	●
	https://journal.uib.ac.id/index.php/jce/article/download/1069/1037/4513	
INTERNET SOURCE		
20.	0.52% core.ac.uk	●
	https://core.ac.uk/download/pdf/211766807.pdf	



REPORT #22006497

INTERNET SOURCE		
21. 0.5%	ejournal.esaunggul.ac.id <i>https://ejournal.esaunggul.ac.id/index.php/planesa/article/download/1944/1737</i>	●
INTERNET SOURCE		
22. 0.49%	core.ac.uk <i>https://core.ac.uk/download/pdf/12352335.pdf</i>	●
INTERNET SOURCE		
23. 0.48%	media.neliti.com <i>https://media.neliti.com/media/publications/314389-analisis-tarif-angkutan-um...</i>	●
INTERNET SOURCE		
24. 0.4%	eprints.upj.ac.id <i>https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/3198/9/Bab%20II.pdf</i>	● ●
INTERNET SOURCE		
25. 0.39%	repository.its.ac.id <i>https://repository.its.ac.id/79065/2/08211640000003-Undergraduate_Thesis.pdf</i>	●
INTERNET SOURCE		
26. 0.38%	ejournal.undip.ac.id <i>https://ejournal.undip.ac.id/index.php/pwk/article/download/11557/8908</i>	●
INTERNET SOURCE		
27. 0.38%	jdih.ntbprov.go.id <i>https://jdih.ntbprov.go.id/sites/default/files/produk_hukum/15%20LD%20Peng...</i>	●
INTERNET SOURCE		
28. 0.34%	media.neliti.com <i>https://media.neliti.com/media/publications/135989-ID-implementasi-kebijakan..</i>	●
INTERNET SOURCE		
29. 0.34%	lib.unnes.ac.id <i>http://lib.unnes.ac.id/42687/</i>	●
INTERNET SOURCE		
30. 0.34%	dspace.uui.ac.id <i>https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/4090/05.1%20bab%201.pd..</i>	●
INTERNET SOURCE		
31. 0.34%	repository.uinsaizu.ac.id <i>https://repository.uinsaizu.ac.id/18758/1/KRIS%20SUTAMI_ANALISIS%20PREFER..</i>	●



REPORT #22006497

INTERNET SOURCE		
32.	0.32% e-journal.uajy.ac.id http://e-journal.uajy.ac.id/5135/4/3TS13155.pdf	●
INTERNET SOURCE		
33.	0.32% repositori.uin-alauddin.ac.id http://repositori.uin-alauddin.ac.id/18817/1/ANJAS%20APRIZAL_FSH.pdf	●
INTERNET SOURCE		
34.	0.31% media.neliti.com https://media.neliti.com/media/publications/110976-ID-kajian-angkutan-umum...	●
INTERNET SOURCE		
35.	0.22% eprints.unm.ac.id https://eprints.unm.ac.id/17795/1/prosiding%20Pengaruh%20Kepadatan%20Pe..	●
INTERNET SOURCE		
36.	0.21% eprints.itn.ac.id http://eprints.itn.ac.id/3927/2/BAB%20I.pdf	●
INTERNET SOURCE		
37.	0.17% e-journal.unmas.ac.id https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/jikt/article/download/9098/6925/22318	●
INTERNET SOURCE		
38.	0.17% dspace.uui.ac.id https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/7899/06.Bab%20II.pdf?seq..	●
INTERNET SOURCE		
39.	0.16% repository.poltektranssdp-palembang.ac.id http://repository.poltektranssdp-palembang.ac.id/64/4/BAB%20II%20.pdf	●
INTERNET SOURCE		
40.	0.13% www.inews.id https://www.inews.id/news/megapolitan/transjakarta-uji-coba-3-bus-listrik-ini-...	●
INTERNET SOURCE		
41.	0.12% repository.its.ac.id https://repository.its.ac.id/56074/	●
INTERNET SOURCE		
42.	0.12% elibrary.unikom.ac.id https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/5260/8/UNIKOM_Salsabila%20Hisanah_B..	●



REPORT #22006497

INTERNET SOURCE

43. **0.1%** megacitrawisata.com

<https://megacitrawisata.com/sebelum-sewa-bus-pariwisata-ketahui-dahulu-jen...>



INTERNET SOURCE

44. **0.02%** repository.uinjkt.ac.id

<https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/59669/1/Pricillia%2...>

