

Evaluasi Program Angkutan Publik Berbasis Listrik (Studi Kasus Bus Trans Semanggi Suroboyo)

Oleh:

Vidy Vicesa Alviyah,

Dr. Isnaini Rodiyah, M.si

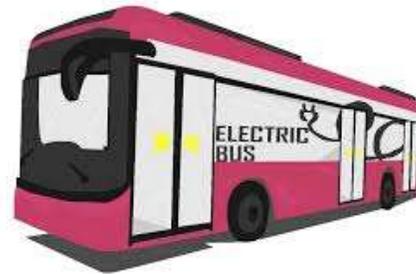
Progam Studi Administrasi Publik
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Juli, 2024



Pendahuluan

- Era teknologi dan digitalisasi dewasa ini telah menjadi bagian kehidupan dunia, aktifitas manusia mulai dari berkomunikasi, bekerja, hingga sarana transportasi pun tidak terlepas dari penggunaan teknologi modern, di mana sebelumnya energi yang digunakan pada sarana transportasi lazimnya menggunakan bahan bakar fosil, kini beralih dengan menggunakan tenaga listrik, hidrogen, atau sumber energi terbarukan lainnya.
- Terkait dengan situasi di Indonesia, Peraturan Pemerintah No.79 Tahun 2014 menargetkan penggunaan gas bumi mencapai 22% pada tahun 2025. Proyeksi untuk tahun 2050 menunjukkan peningkatan menjadi 24%. Ini mencerminkan peningkatan terus-menerus dalam kebutuhan nasional akan energi fosil, khususnya gas bumi.

- Periode ini sebenarnya merupakan peluang yang tepat untuk mempertimbangkan transisi menuju transportasi berkelanjutan. Electric Transportation Oriented (ETO) adalah konsep modern yang fokus pada perubahan dari transportasi berbahan bakar minyak ke transportasi listrik.



- Dalam rangka mencapai target Net Zero Emission (NZE), pemerintah telah merencanakan roadmap yang ambisius. Pada tahun 2060, diharapkan bahwa 100% dari bauran energi bersih (EBT) dapat tercapai, dengan total kapasitas mencapai 587 Gigawatt (GW).

Surabaya, sebagai kota terbesar kedua di Indonesia setelah Jakarta, telah menjadi pusat bisnis, perdagangan, dan industri. Namun, masalah serius yang dihadapi saat ini adalah pencemaran udara di perkotaan.

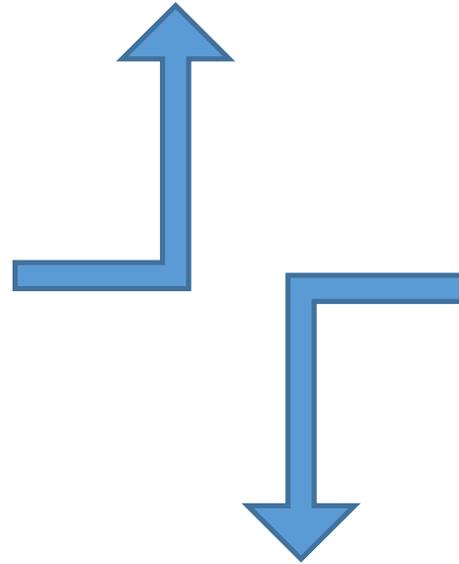
Pendahuluan

2022 Country/region ranking

Population weighted, 2022 average PM2.5 concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for countries, regions, and territories in descending order

1	Chad	81.7	45	Türkiye	31.1	89	Spain	16.9
2	Iraq	81.1	46	Sri Lanka	30.7	90	Maldives	16.9
3	Pakistan	71.9	47	Senegal	30.4	91	Belgium	16.9
4	Bahrain	66.8	48	Syria	30.1	92	Austria	16.9
5	Bangladesh	65.8	49	Mexico	19.5	93	Honduras	16.0
6	Burkina Faso	63.0	50	Greece	19.1	94	Latvia	15.1
7	Kuwait	59.8	51	Azerbaijan	18.9	95	Switzerland	15.0
8	India	53.3	52	Italy	18.9	96	Ukraine	3.1
9	Egypt	46.5	53	Israel	18.9	97	Japan	6.1
10	Tajikistan	46.0	54	Guatemala	18.1	98	Panama	6.0
11	United Arab Emirates	45.9	55	Bulgaria	18.1	99	United States	6.0
12	Sudan	44.6	56	South Korea	18.1	100	Nicaragua	6.0
13	Rwanda	44.0	57	Thailand	18.1	101	United Kingdom	6.0
14	Qatar	43.5	58	Algeria	17.8	102	Angola	6.0
15	Saudi Arabia	41.5	59	Malaysia	17.7	103	Denmark	6.0
16	Nepal	40.1	60	Romania	17.3	104	Cambodia	6.0
17	Uganda	39.6	61	Georgia	17.0	105	Liechtenstein	6.0
18	Nigeria	38.9	62	Poland	16.3	106	Portugal	6.1
19	Bosnia Herzegovina	33.6	63	Colombia	16.7	107	Costa Rica	7.8
20	Uzbekistan	33.5	64	Montenegro	16.7	108	Argentina	7.7
21	Iran	32.5	65	Cyprus	16.8	109	Ireland	7.5
22	Armenia	31.4	66	Spain (Balearic Islands)	16.5	110	Luxembourg	7.4
23	Ethiopia	31.3	67	Macao SAR	16.4	111	Canada	7.4
24	Kyrgyzstan	31.1	68	Slovenia	16.1	112	Bolivia	7.3
25	China	30.6	69	Philippines	15.9	113	Suriname	7.0
26	Indonesia	30.4	70	Kosovo	14.7	114	Norway	7.0
27	Ghana	30.2	71	Slovakia	14.3	115	Sweden	6.2
28	Mongolia	29.0	72	Hong Kong SAR	14.3	116	Belize	5.8
29	Laos	27.8	73	Albania	14.3	117	Andorra	5.8
30	Vietnam	27.2	74	El Salvador	14.3	118	Trinidad and Tobago	5.1
31	North Macedonia	25.6	75	Czech Republic	13.9	119	Finland	5.0
32	Gabon	25.0	76	Taiwan	13.1	120	Estonia	4.9
33	Serbia	24.7	77	Singapore	13.1	121	New Zealand	4.8
34	Zambia	24.8	78	Lithuania	13.1	122	Puerto Rico	4.3
35	Myanmar	24.3	79	Guyana	12.9	123	Australia	4.2
36	Madagascar	23.7	80	Hungary	12.9	124	Grenada	3.8
37	Croatia	23.6	81	Brazil	12.7	125	New Caledonia	3.5
38	Peru	23.5	82	Malta	11.7	126	Iceland	3.4
39	South Africa	23.4	83	Kenya	11.5	127	Suriname (Dutch Guiana)	3.3
40	Kazakhstan	23.0	84	France	11.3	128	Bermuda	3.0
41	Moldova	22.8	85	Uruguay	11.3	129	U.S. Virgin Islands	2.8
42	Ivory Coast	22.5	86	Russia	11.3	130	French Polynesia	2.5
43	Chile	22.2	87	Netherlands	11.0	131	Guam	1.3
44	Turkmenistan	21.8	88	Germany	11.0			

Laporan polusi udara selama 2022 secara global ini dirilis IQAir, perusahaan teknologi berbasis di Swiss. Perusahaan ini setiap tahun melaporkan pencemaran PM 2,5. Dapat dilihat pada gambar 1. Menurut laporan ini, tingkat konsentrasi PM 2,5 harian Indonesia pada 2022 mencapai 30.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan menempati peringkat tertinggi ke-26.



City	2022	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	2021
Jakarta	36.2	27.8	27.8	28.2	33.2	36.2	50.7	48.8	48.1	48.5	32.1	27.2	27.7	38.2
Surabaya	34.4	41.5	35.2	33.4	42.2	34.8	42.4	28.8	28.6	38.1	36.0	36.7	29.9	34.8
Bandung	26.1	28.0	27.4	14.3	18.5	13.6	20.5	35.1	32.7	38.9	31.3	29.3	28.5	33.4
Gemarang	24.3	34.8	28.7	18.9	22.3	15.7	22.5	25.4	22.2	31.6	26.8	20.5	22.7	28.6
Bogor	15.8	21.8	18.1	15.8	18.1	18.8	20.7	24.8	20.5	14.6	8.5	5.2	3.8	16.1
Makassar	13.3	18.2	8.3	7.8	12.4	11.4	14.1	17.8	17.6	20.2	12.8	11.6	10.1	13.5

Menurut data IQAir tahun 2022, Kota Surabaya menempati peringkat kedua kota dengan indeks pencemaran udara tertinggi kedua setelah Jakarta dengan nilai 34,4 mikrogram per meter kubik.

Pendahuluan

Upaya

1. Salah satu upaya pemerintah dalam menurunkan/mengatasi tingkat pencemaran udara di Surabaya dengan resmi merilis Layanan Trans Semanggi Suroboyo dibawah Kementerian Perhubungan akhir tahun 2021 yang tergabung dalam program nasional Teman Bus.
2. Trans Semanggi Suroboyo merupakan program bus listrik ramah lingkungan yang disediakan Pemerintah melalui Kementerian Perhubungan di Kota Surabaya.
3. Bus ini bertujuan menyediakan angkutan umum massal modern bagi warga Kota Surabaya.



Manfaat

1. Keberadaan Trans Semanggi Suroboyo diharapkan dapat turut menurunkan angka tersebut.
2. Menyediakan angkutan massal yang nyaman dan terjangkau bagi warga Kota Surabaya. Trans Semanggi Suroboyo melayani 3 koridor dengan total 92 armada bus. Sepanjang tahun 2022, Trans Semanggi Suroboyo telah mengangkut total 5.187 penumpang.
3. Mendukung komitmen Pemerintah Kota Surabaya dalam mencapai target emisi GRK dan penggunaan energi terbarukan.

Permasalahan Yang Ditemui



Dilaporkan bahwa pada tanggal 22 Desember 2022, terjadi penghentian laju bus oleh supir angkutan kota dengan trayek relasi Jembatan Merah–Kenjeran di kawasan Kenjeran Park. Layanan koridor 3 Trans Semanggi Surabaya, yang beroperasi di jalur tersebut, mulai dihentikan sementara sejak tanggal 1 Januari 2023, dan belum ditentukan kapan akan dilanjutkan. Penghentian operasional ini disebabkan oleh habisnya kontrak pada tahun 2022 antara Kementerian Perhubungan Republik Indonesia dan operator. Hingga saat ini, belum ada penandatanganan perpanjangan kontrak untuk tahun 2023.



Maka, berdasarkan permasalahan di atas, untuk menilai sebuah kinerja kebijakan Program Angkutan Publik Berbasis Listrik Bus Trans Semanggi Suroboyo setelah dilaksanakan dengan menggunakan model evaluasi program yang mengacu pada model William N. Dunn dengan menganalisis kriteria yang diperlukan dalam proses evaluasi, yaitu Efektivitas, Efisiensi, Kecukupan, Pemerataan, Responsivitas, Ketepatan”.

Metode



Jenis Penelitian:

Penelitian kualitatif dengan metode deskriptif



Sumber data:

- Data Primer
- Data Sekunder



Teknik Analisis data:

- Bersifat Interpretatif
- Penyajian Deskriptif
- Kualitatif



Fokus Penelitian:

Melakukan penilaian sebuah kinerja kebijakan Program Angkutan Publik Berbasis Listrik Bus Trans Semanggi Suroboyo setelah dilaksanakan dengan menggunakan model evaluasi program yang mengacu pada model William N. Dunn dengan menganalisis kriteria:

Efektivitas,
Efisiensi,
Kecukupan,
Pemerataan,
Responsivitas, dan
Ketepatan”.



Teknik Pengumpulan Data:

- Penelitian ini akan melibatkan wawancara narasumber
- Pengamatan langsung pada lokasi penelitian



Lokasi Penelitian:

- PT. Seduluran Bus Suroboyo selaku pengelola Bus Trans Semanggi

Hasil dan Pembahasan

Evaluasi Efektivitas Pencapaian Tujuan Program Trans Semanggi Suroboyo berdasarkan kriteria efektivitas (effectiveness)

2. Kontribusi terhadap pengurangan emisi CO₂ kendaraan kota Keberadaan Trans Semanggi Suroboyo dinilai berkontribusi positif dalam mendukung pengurangan emisi karbon dioksida (CO₂) dari kendaraan di Kota Surabaya. Sejauh ini Trans Semanggi Suroboyo telah berkontribusi mengurangi potensi emisi sekitar 17 ton CO₂ yang seharusnya dihasilkan jika menggunakan bus diesel tipe medium berpenumpang sedang sebanyak 92 unit armada reguler.

1. Tingkat capaian target jumlah penumpang bus Berdasarkan data yang diperoleh dari operator PT Seduluran Bus Suroboyo, dalam 2 bulan operasional di Koridor 3 rute Terminal Purabaya - Kenjeran Park, Trans Semanggi Suroboyo telah mengangkut total 5.187 orang penumpang menggunakan 1 unit armada bus. Namun capaian ini juga cukup memuaskan dan menunjukkan adanya minat masyarakat Kota Surabaya untuk menggunakan moda transportasi publik berbasis listrik yang modern dan ramah lingkungan ini.

3. Kendala dan tantangan dalam pencapaian tujuan program Meski demikian, pencapaian berbagai target kuantitatif maupun tujuan pengurangan emisi dari program Trans Semanggi Suroboyo ini masih menghadapi tantangan dan kendala yang perlu terus diatasi. Kementerian Perhubungan RI (2022) menyebutkan setidaknya terdapat 2 kendala utama yaitu terbatasnya jumlah armada yang beroperasi dan belum optimalnya pemanfaatan fasilitas oleh pengguna.

Hasil dan Pembahasan

Evaluasi Efisiensi Penggunaan Sumber Daya Program berdasarkan kriteria efisiensi (efficiency)

2. Produktivitas Operasional Armada Trans Semanggi Suroboyo

Indikator produktivitas operasional bus yang dapat digunakan antara lain: jumlah pelanggan yang diangkut, rute operasi harian, serta tingkat utilisasi armada. Rata-rata bus listrik ini mampu menempuh jarak tempuh harian hingga 142 kilometer per bus. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menemukan bahwa bus listrik rata-rata memiliki utilisasi harian dan jarak tempuh lebih panjang, serta tingkat ketersediaan layanan yang lebih baik karena waktu pengisian baterai yang singkat.

3. Optimalisasi Pemanfaatan Fasilitas Pendukung

Dalam mendukung pengoperasian armada bus listrik Trans Semanggi Suroboyo, Pemerintah Kota Surabaya telah menyediakan berbagai fasilitas pendukung seperti stasiun pengisian daya, bengkel perawatan, serta depo parkir. Namun pemanfaatan berbagai fasilitas terkait pengoperasian bus listrik ini masih belum optimal. Data menunjukkan bahwa tingkat utilisasi stasiun pengisian daya bus listrik baru mencapai 67%. Sementara itu, fasilitas bengkel bus listrik juga baru dimanfaatkan hingga 56% dari total kapasitas yang tersedia. Peningkatan utilisasi fasilitas dapat dilakukan secara bertahap melalui penambahan armada bus listrik, serta inovasi skema pendanaan KPBU.

1. Efisiensi biaya operasional bus listrik vs bus BBM

Bus listrik memiliki keunggulan dalam hal efisiensi biaya operasional dibandingkan dengan bus berbahan bakar solar (BBM). Menurut data dari Dinas Perhubungan Kota Surabaya (2021), efisiensi biaya operasional bus listrik Trans Semanggi Suroboyo mencapai hingga 70-80% jika dibandingkan bus diesel (BBM). Biaya operasional per kilometer untuk bus listrik adalah sebesar Rp 300. Hal ini sejalan dengan berbagai literatur yang menunjukkan bahwa bus listrik merupakan moda transportasi massal yang paling efisien dibandingkan bus jenis lainnya dari segi biaya pengoperasian per kilometer.

Hasil dan Pembahasan

Evaluasi Kecukupan Layanan Trans Semanggi Suroboyo berdasarkan kriteria kecukupan (adequacy)

2. Kecukupan fasilitas pendukung (halte, shelter, dsb)

Berdasarkan standar pelayanan minimal (SPM) moda angkutan masal darat yang ditetapkan Kementerian Perhubungan (2018), setiap trayek operasional harus dilengkapi halte setiap 500 meter. Namun berdasarkan data Dinas Perhubungan Surabaya (2021), rata-rata jarak antar halte di sepanjang rute Trans Semanggi Suroboyo mencapai 850 meter. Dengan demikian kecukupan fasilitas pendukung operasional layanan Trans Semanggi Suroboyo perlu terus ditingkatkan.

3. Standar pelayanan minimum program Teman Bus

Teman Bus dioperasikan khusus dengan konsep ramah difabel dan manula, dilengkapi fasilitas khusus seperti embarkasi kursi roda. Namun berdasarkan hasil survei kepuasan pengguna, baru 67% penyandang disabilitas yang menyatakan merasa nyaman dan aman menggunakan fasilitas Teman Bus. Dengan demikian, operator Trans Semanggi Suroboyo perlu terus berupaya meningkatkan kualitas layanan bus Teman Bus agar memenuhi standar kecukupan program khusus difabel dan lansia.

1. Ketersediaan armada dan trayek operasional

Armada bus Trans Semanggi Suroboyo saat ini berjumlah 100 unit, dengan komposisi 30 unit bus listrik dan 70 unit bus solar. Jumlah ini belum mencukupi untuk melayani total permintaan angkutan publik di Kota Surabaya yang mencapai 180-200 ribu penumpang per hari. Dari sisi rute operasional, Trans Semanggi Suroboyo melayani 8 trayek dengan total panjang rute mencapai 165 km. Rute operasional ini baru mampu melayani sekitar 55% kebutuhan angkutan penumpang di Kota Surabaya. Dengan demikian, ketersediaan armada dan rute operasional bus Trans Semanggi Suroboyo saat ini masih belum mencukupi untuk melayani permintaan angkutan penumpang.

Hasil dan Pembahasan

Evaluasi Pemerataan Akses Layanan berdasarkan kriteria pemerataan (equity)

2. Prioritas untuk wilayah atau kelompok tertentu

Dalam upaya peningkatan aksesibilitas transportasi publik bagi penyandang disabilitas dan lanjut usia, Pemerintah Kota Surabaya memberikan prioritas khusus bagi pengoperasian armada bus Teman pada rute tertentu. Program bus Teman merupakan bagian dari armada Trans Semanggi Suroboyo yang didesain ramah difabel dan lansia. Langkah prioritas ini diharapkan dapat secara bertahap diperluas ke wilayah lainnya.

3. Perluasan cakupan pelayanan ke seluruh kota

Saat ini rute pelayanan Trans Semanggi Suroboyo baru menjangkau sekitar 60% wilayah total Kota Surabaya berdasarkan luas area. Adapun wilayah yang belum terlayani secara optimal antara lain Surabaya Timur dan Selatan, khususnya di sepanjang koridor jalan proyeksi pertumbuhan perumahan, industrial estate, dan kawasan komersial. Beberapa halte utama seperti Halte Bungurasih dan Halte Pasar Turi telah dilengkapi fasilitas parkir sepeda dan motor guna mendorong warga beralih moda dari kendaraan pribadi ke angkutan umum.

1. Distribusi penumpang berdasarkan wilayah, pekerjaan, dsb

Berdasarkan Survei Karakteristik Pengguna Angkutan Umum yang dilakukan Dinas Perhubungan Kota Surabaya (2021), mayoritas pengguna jasa Trans Semanggi Suroboyo berasal dari wilayah pinggiran kota. Sebanyak 63% penumpang tinggal di wilayah Rungkut, Gunung Anyar, Tambak Sawah, Tambak Osowilangun, dan Lidah Kulon. Hanya sekitar 37% pengguna Trans Semanggi yang berasal dari pusat kota seperti Pabean Cantikan, Embong Kaliasin, dan Genteng. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sejauh ini layanan Trans Semanggi Suroboyo mampu menjangkau sebagian besar warga kurang mampu yang berdomisili di wilayah pinggiran Kota Surabaya. Namun capaian ini perlu terus ditingkatkan, mengingat masih terdapat sekitar 40% wilayah Surabaya yang belum terlayani secara optimal oleh transportasi massal.

Hasil dan Pembahasan

Evaluasi Responsivitas berdasarkan kriteria responsivitas (responsiveness)

2. Respons terhadap keluhan dan masukan pengguna

Sepanjang tahun 2021 tercatat ada 289 pengaduan masyarakat yang masuk melalui berbagai media resmi, antara lain situs web, aplikasi pencatatan keluhan, serta akun media sosial Trans Semanggi. Jenis aduan yang diterima antara lain terkait keterlambatan kedatangan bus, kerusakan fasilitas seperti AC bus tak berfungsi, notifikasi kondisi bahaya, hingga keluhan sikap awak armada. Pengelola Trans Semanggi merespons 92% keluhan masyarakat dalam tempo 1x24 jam sejak dilaporkan. Sayangnya baru 67% keluhan yang berhasil ditindaklanjuti dan diselesaikan secara tuntas.

3. Rekomendasi peningkatan kualitas layanan

Berdasarkan hasil kajian severak ahli transportasi dalam, adapun rekomendasi peningkatan kualitas layanan Trans Semanggi antara lain penambahan armada baru sebanyak 100 unit bus guna mengakomodasi lonjakan permintaan penumpang di waktu-waktu padat, optimalisasi notifikasi kedatangan bus melalui aplikasi berbasis GPS tracker guna meningkatkan ketepatan waktu, program pelatihan soft skill dan safety riding secara berkala bagi para awak armada, peningkatan kebersihan dan kenyamanan fasilitas halte serta akses menuju halte, kampanye dan edukasi kepada masyarakat guna meningkatkan kesadaran terhadap keselamatan dan etika berkendara di angkutan umum.

1. Survei kepuasan penumpang

Berdasarkan Survei Kepuasan Pengguna Layanan yang rutin diselenggarakan Dinas Perhubungan Kota Surabaya, diperoleh hasil penilaian masyarakat terhadap kinerja pelayanan Trans Semanggi Suroboyo sepanjang tahun 2021. Secara rata-rata, indeks kepuasan pengguna Trans Semanggi mencapai angka 76% dari total skor ideal 100%. Peringkat tertinggi diberikan masyarakat pengguna terkait faktor kebersihan armada dan fasilitas pendukung Trans Semanggi yaitu sebesar 82%. Kemudian berturut-turut diikuti oleh faktor keselamatan (80%), kenyamanan naik turun penumpang (78%), keterjangkauan dan kewajaran tarif (77%), serta keandalan jadwal perjalanan bis (72%).

Hasil dan Pembahasan

Evaluasi Kesesuaian dan Manfaat Program berdasarkan kriteria ketepatan (appropriateness)

2. Dukungan pencapaian SDGs dan target NZE 2060

Program bus listrik Trans Semanggi Suroboyo memiliki kesesuaian dan berkontribusi terhadap sejumlah agenda pembangunan berkelanjutan, terutama SDGs nomor 13 yaitu penanganan perubahan iklim. Penerapan bus listrik Tran Semanggi juga mendukung target penurunan emisi GRK secara bertahap hingga mencapai kondisi Net Zero Emission (NZE) di Indonesia pada 2060. Oleh karena itu penerapan bus listrik Trans Semanggi merupakan langkah yang tepat dan strategis untuk mendorong tercapainya pengendalian emisi GRK dan perubahan iklim.

3. Kesenambungan program dalam jangka panjang

Sebagai wujud komitmen pemerintah dan masyarakat Kota Surabaya dalam mewujudkan kota yang bersih dan hijau, program bus listrik Trans Semanggi direncanakan untuk terus berlanjut dan diperluas jangkauannya. Hal ini sebagaimana tertuang dalam dokumen perencanaan pembangunan seperti Rencana Pembangunan Jangka Panjang Kota Surabaya 2005-2025 dan Rencana Aksi Daerah Gas Rumah Kaca. Dengan berbagai kebijakan dan komitmen tersebut, diharapkan armada ramah lingkungan Trans Semanggi dapat terus tumbuh dan berkembang melayani mobilitas warga Kota Surabaya, sekaligus mendukung terwujudnya kota hijau melalui pengurangan emisi GRK.

1. Kontribusi terhadap kualitas udara dan emisi GRK Kota
Sebagai wilayah perkotaan padat penduduk dengan tingkat motorisasi tinggi, Kota Surabaya menghadapi tantangan pencemaran udara dan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) yang terus meningkat dari sektor transportasi. Berdasarkan data Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya (2021), sektor transportasi memberikan kontribusi emisi CO₂ terbesar ke-2 setelah sektor industri, yaitu mencapai 28% dari total emisi GRK Kota Surabaya. Diperkirakan penggunaan 30 unit bus listrik setara menurunkan emisi karbondioksida (CO₂) sebanyak 2.401 ton per tahun. Dengan berkurangnya emisi dari gas buang kendaraan ini, kualitas udara ambien Kota Surabaya dapat terjaga dan terus membaik dari waktu ke waktu.

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan mengenai Evaluasi Program Angkutan Publik Berbasis Listrik Bus Trans Semanggi Suroboyo dengan menggunakan 6 kriteria evaluasi dari William Dunn, maka dapat disimpulkan beberapa hal:

1. Dilihat dari kriteria efektivitas, capaian program Trans Semanggi Suroboyo masih tergolong rendah jika dibandingkan target awal yang ditetapkan. Hal ini terlihat dari jumlah penumpang harian yang baru mencapai rata-rata 98 penumpang per hari untuk 1 unit bus. Selain itu, kontribusi pengurangan emisi CO₂ juga masih relatif kecil yaitu 17 ton CO₂ per tahun dari 30 unit bus listrik yang beroperasi.
2. Dari aspek efisiensi penggunaan sumber daya, bus listrik Trans Semanggi terbukti jauh lebih efisien dibandingkan bus bensin/solar dilihat dari efisiensi biaya operasional hingga 90% dan produktivitas harian 11% lebih tinggi.
3. Berdasarkan kriteria kecukupan, baik jumlah armada, trayek/rute operasional, maupun fasilitas pendukung Trans Semanggi Suroboyo saat ini masih belum mencukupi. Dibutuhkan penambahan armada 100 unit dan perluasan rute 125 km pada 2025.
4. Secara distribusi penumpang berdasarkan wilayah dan status sosial ekonomi, mayoritas pengguna Trans Semanggi berasal dari warga kelas menengah ke bawah yang bermukim di wilayah pinggiran Kota Surabaya.
5. Survei menunjukkan indeks kepuasan pengguna terhadap layanan Trans Semanggi Suroboyo cukup tinggi yaitu 76%. Adapun pengelola dinilai cukup responsif dengan merespon 92% pengaduan masyarakat dalam 1x24 jam.
6. Dari sisi kesesuaian dan manfaat, program bus listrik Trans Semanggi berkontribusi mengurangi 2.401 ton emisi CO₂ per tahun sektor transportasi Kota Surabaya. Selain itu sejalan dengan komitmen pencapaian SDGs nomor 13 dan target NZE 2060.

Referensi

- I. Adi, I. P., Kumara, I. S., & Agung, “Status Perkembangan Sepeda Listrik Dan Motor Listrik Di Indonesia,” *J. SPEKTRUM*, vol. 8, no. 4, pp. 8–19, 2021.
- P. Asti, M., Supriyadi, I., & Yusgiantoro, “Analisis Penggunaan Sepeda Motor Listrik Bagi Transportasi Online Terhadap Ketahanan Energi (Studi Pada Gojek),” *J. Ketahanan Energi*, vol. 6, no. 1, pp. 19–38, 2020.
- Pribadi, “Pemerintah Kenalkan GSEN pada Presidensi G20 Indonesia. Retrieved from Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE),” 2022. [Online]. Available: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2022/02/07/3073/pemerintah.kenalkan.gsen.pada.presidensi.g20.indonesia?lang=en>.
- S. Sengkey, “Tingkat Pencemaran Udara Co Akibat Lalu Lintas Dengan Model Prediksi Polusi Udara Skala Mikro,” *J. Ilm. MEDIA Eng.*, vol. 1, no. 2, 2011.
- W. N. Dunn, “Pengantar Analisis Kebijakan Publik. Yogyakarta, Gajah Mada University IQAir. Kualitas udara di Indonesia,” iqair.com. Accessed: Dec. 26, 2022. [Online]. Available: <https://www.iqair.com/id/indonesia>
- R. Ihsan, And, and F. Munabari, “The Gas and Brake Policy: Indonesia’s COVID-19 Securitization Dilemmas,” *Cambridge Univ. Press*, vol. 11, no. 1, pp. 103–119, 2023.
- S. P. Nafiah AF, “Evaluasi Kinerja Keterpaduan Layanan Bus Angkutan Umum Massal Antar Operator Menurut Presepsi Pengguna (Studi Kasus Suroboyo Bus dan Trans Semanggi Suroboyo),” *J Tek ITS*, vol. 12, no. 2, 2023.
- A. W. H. Viera Valencia LF, Garcia Giraldo D, “Peranan Penggunaan Transportasi Publik di Perkotaan (Studi Kasus Penggunaan Kereta Commuterline Indonesia Rute Jakarta-Bekasi),” *Kybernan J Stud Kepemerintahan*, vol. 5, no. 2, pp. 1–8, 2019.
- P. R. Adella Fajrin, “Evaluasi Kinerja Keterpaduan Layanan Bus Angkutan Umum Massal antar Operator,” vol. 12, no. 2, 2023.
- M. Kushadianto, *Evaluasi Program Angkutan Cerdas Sekolah (Acs) Berbasis Aplikasi Di Kabupaten Ponorogo*. ponorogo, 2020.

Referensi

- M. Ilham, *Evaluasi Pelaksanaan Program Bus Sekolah Gratis oleh Uptd Perhubungan Kecamatan Mandau Kabupaten Bengkalis*. Bengkalis, 2019.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Surabaya: Alfabeta, 2018. [Online]. Available: <https://surabaya.kompas.com/>
- N. A. Haekal R, Yulizar A, “Analisis Hubungan Jumlah Penumpang dan Waktu Pelayanan BRT Trans Semarang di Halte Simpang Lima dan Halte Kampung Pelangi,” *Tek. F, Semarang UN*, vol. 1, no. 2, pp. 59–66, 2020.
- M. L. Kaebansiha RJ, Golok Jaya LM, “Kajian Kontribusi Sektor Transportasi Darat Terhadap Peningkatan Emisi Co2 Serta Inventarisasi Kemampuan Serapan Ruang Terbuka Hijau Di Kota Kendari,” *Din J Ilm Tek Mesin*, vol. 11, no. 2, 2020.
- J. J. Sarasidehe PG, Jati DR, “Analisis Kemampuan Vegetasi pada Ruang Terbuka Hijau dalam Menyerap Emisi CO2 Kendaraan Bermotor di Area Kantor Gubernur Kalimantan Barat,” *J Rekayasa Hijau*, vol. 6, no. 3, pp. 219–228, 2023.
- H. E. Permatasari FD, Hadisusanto S, “Emisi CO2 Kendaraan Bermotor Periode Kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (Studi Kasus: Ruas Jalan Di Jakarta Pusat),” *Ecolab*, vol. 15, no. 1, pp. 31–44, 2021.
- W. T. Fadlur Rohman AZ, “Analisis Desain Kelembagaan Pengelolaan Program Bus Sekolah di Kota Surabaya,” *Ijd-Demos*, vol. 5, no. 2, pp. 161–179, 2023.
- U. Firdaus, Ontoseno Penangsang, Rony Seto Wibowo, “Alokasi Optimal DG Sumber Energi Terbarukan Menggunakan Algoritme Multi-Verse Optimizer,” *J Nas Tek Elektro dan Teknol Inf*, vol. 4, no. 3, pp. 291–299, 2021.
- M. S. Muhammad Havidh R, Isya M, “Penerapan Customer Satisfaction Index (CSI) dan Analisis Gap pada Kualitas Pelayanan Bus Listrik Feeder Trans Koetaradja,” *J Civ Eng Student*, vol. 4, no. 3, pp. 302–308, 2022.

