

Tersedia online di www.journal.unesa.ac.idHalaman jurnal di www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans

Perencanaan Layanan Angkutan Feeder pada Wilayah Kawasan Industri di Sidoarjo

Shafira Nur Amalia Putri^a^a Program Studi Sarjana Terapan Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesiaemail: shafiranutri.21010@mhs.unesa.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 26 Januari 2026

Revisi 13 Juni 2026

Diterima 15 Juli 2026

Online 20 Agustus 2026

Kata kunci:

Angkutan Feeder
Kawasan Industri
Jaringan Trayek
Kebutuhan Armada
Biaya Operasional
Kendaraan (BOK)

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan kawasan industri di Kabupaten Sidoarjo, khususnya di Kecamatan Sidoarjo, Krian, dan Jabon, menyebabkan meningkatnya kebutuhan mobilitas pekerja. Namun, pelayanan transportasi umum yang ada belum optimal akibat rendahnya tingkat pelayanan, kurangnya integrasi antarmoda, serta tingginya penggunaan kendaraan pribadi, yang berpotensi menimbulkan kemacetan, inefisiensi perjalanan, dan penurunan kualitas lingkungan. Penelitian ini bertujuan merencanakan sistem angkutan feeder untuk mendukung mobilitas kawasan industri di Kabupaten Sidoarjo melalui survei rumah tangga, analisis Matriks Asal Tujuan (MAT), perencanaan jaringan trayek berbasis QGIS, analisis kebutuhan armada, serta perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK). Hasil MAT mengindikasikan total pergerakan sebesar 30.691 perjalanan per hari, sedangkan nilai BOK berkisar antara Rp 2.198,71 hingga Rp 2.477,06 per feeder-kilometer, dengan komponen biaya terbesar berasal dari bahan bakar dan perawatan kendaraan. Hasil studi ini diharapkan menjadi rujukan bagi pemerintah daerah dalam pengembangan sistem transportasi umum yang efisien, terintegrasi, dan berkelanjutan. Sementara itu, hasil biaya tarif pada trayek A sebesar Rp. 3.394 pada trayek B Rp. 4.724 dan pada trayek C Rp. 3.227.

Planning of Feeder Transportation Services in the Industrial Area in Sidoarjo

ARTICLE INFO

Keywords:

Feeder Transport
Industrial Area
Route Network
Fleet Requirements
Vehicle Operating Costs

Putri, S. N. A., (2026). Perencanaan Layanan Angkutan Feeder pada Wilayah Industri di Sidoarjo. MITRANS: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi, v4 (n2), 491 – 502.

ABSTRACT

The rapid development of industrial areas in Sidoarjo Regency, especially in Sidoarjo, Krian, and Jabon districts, has led to an increase in the mobility needs of workers. However, the existing public transportation services are not yet optimal due to low service levels, a lack of intermodal integration, and high use of private vehicles, which has the potential to cause congestion, travel inefficiency, and a decline in environmental quality. This research aims to plan a feeder transportation system to support industrial area mobility in Sidoarjo Regency thru household surveys, Origin-Destination Matrix (ODM) analysis, route network planning based on QGIS, fleet requirement analysis, and Vehicle Operating Cost (VOC) calculation. The ODM results show a total movement of 30,691 trips per day, while the VOC value ranges from Rp 2,198.71 to Rp 2,477.06 per feeder-kilometer, with the largest cost component coming from fuel and vehicle maintenance. The results of this research are expected to provide input for local governments in developing an efficient, integrated, and sustainable public transportation system. Meanwhile, the fare results for route A were Rp. 3,394, for route B Rp. 4,724, and for route C Rp. 3,227.

© 2023 MITRANS : Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi. Semua hak cipta dilindungi undang-undang.

1. Pendahuluan

Di tengah globalisasi dan akselerasi perkembangan industri, tantangan di bidang transportasi semakin kompleks. Pertumbuhan industri tidak hanya meningkatkan kebutuhan akan transportasi untuk mendukung pergerakan manusia dan barang, tetapi juga mempengaruhi dinamika sosial dan ekonomi di berbagai wilayah. Kawasan industri berfungsi sebagai pusat aktivitas manufaktur dan distribusi, membuka peluang kerja baru, meningkatkan pendapatan daerah, serta mendorong pertumbuhan sektor pendukung seperti transportasi. Sebagai sistem yang esensial, transportasi berperan penting dalam pengembangan wilayah, karena konektivitas yang baik antar wilayah dapat mendorong pertumbuhan ekonomi dan sosial (Nurhanisah, 2017).

Pentingnya transportasi semakin terlihat dengan meningkatnya mobilitas masyarakat, yang berujung pada tingginya minat terhadap penggunaan berbagai moda transportasi. Namun, fenomena ini juga berdampak negatif, salah satunya ialah kemacetan lalu lintas. Jumlah kendaraan bermotor, baik roda dua maupun roda empat, menunjukkan tren peningkatan tahunan, dengan rata-rata kenaikan kendaraan roda dua mencapai 5,7% (Baidhowi, 2019). Sidoarjo merupakan salah satu pusat industri terbesar di Jawa Timur, berdasarkan RTRW Kabupaten Sidoarjo Tahun 2024 – 2044, pengembangan kawasan strategis terfokus pada Kecamatan SIBONTARIAN yaitu Kecamatan Sidoarjo, Jabon, Tarik, dan Krian, di mana aktivitas industri berkembang pesat, dengan Kecamatan Sidoarjo menjadi yang terdepan dengan 123 industri seperti Kecamatan Krian sebanyak 70 industri, Kecamatan Jabon sebanyak 13 industri, dan Kecamatan Tarik sebanyak 2 industri (BPS 2024).

Dalam Pasal 15 PP Nomor 74 Tahun 2014, pemerintah Indonesia, baik di tingkat provinsi ataupun kabupaten/kota, diwajibkan guna menyediakan angkutan massal bagi masyarakat. Dalam konteks ini, perencanaan angkutan *feeder* menjadi salah satu solusi strategis untuk menciptakan sistem transportasi yang efisien dan efektif pada wilayah kawasan industri di Sidoarjo memiliki urgensi yang sangat tinggi mengingat pesatnya perkembangan industri di daerah ini. Dengan adanya angkutan *feeder*, sebagian besar perjalanan pekerja dan pengunjung dapat dialihkan ke sistem transportasi umum, sehingga mengurangi kepadatan kendaraan pribadi dan memperlancar arus lalu lintas. Secara etimologis, "*feeder*" berarti pengumpan, di mana jalur atau daerah *feeder* menghubungkan daerah-daerah yang menghasilkan perjalanan menuju koridor utama dan sebaliknya (Suraharta dkk., 2020).

Berdasarkan demikian, penelitian ini menyediakan transportasi umum yaitu berupa angkutan *feeder* untuk para pekerja tidak perlu mengandalkan kendaraan pribadi yang dapat menyebabkan stress, pemborosan waktu, lebih mudah dan nyaman dalam bepergian ke tempat kerja, serta meningkatkan produktivitas kerja. Penelitian ini juga berfokus pada perencanaan angkutan pemandu moda atau *feeder* di Sidoarjo, mengingat belum adanya rencana strategis untuk membangun transportasi umum yang efektif. Maka dari itu, studi ini bertujuan guna merancang jadwal kedatangan dan keberangkatan angkutan pemandu moda, sehingga calon penumpang dapat merencanakan perjalanan mereka dengan lebih pasti. Berdasarkan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pilihan moda transportasi yang aman serta nyaman bagi publik sekitar maupun pendatang di Kabupaten Sidoarjo.

2. Studi Literatur

2.1. Penelitian oleh (Dwi Setiawan Putra, dkk. (2024)), "*Perencanaan Angkutan Feeder (Route Terminal Joyoboyo-Terminal Osowilangun*". Penelitian ini mencari variabel jumlah penumpang, waktu tempuh, biaya operasional kendaraan, kualitas layanan, dan kepadatan lalu lintas.

2.2. Penelitian oleh (Dwi Widiyanti (2015)), "*Pengembangan Feeder Transportasi Massal di Kota Medan*". Penelitian ini melakukan uji coba apkasi dari konsep prosedur yang telah dikembangkan untuk lingkup perencanaan jaringan dan operasioanal di Kota Medan.

2.3. Penelitian oleh (I Made Suraharta, dkk. (2020)), *“Perencanaan Angkutan Feeder yang Melayani BRT Koridor 2 (Nusadua-Bandara)”*. Penelitian ini menggunakan metode analisis data, analisis permintaan, analisis pemilihan rute, dan analisis BOK.

2.4. Penelitian oleh (Yu Wan & Wenjie Li (2018)), *“Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan Penyusunan Sistem Informasi Anktan Umum Berbasis SIG di Kota Kupang”*. Penelitian ini menggunakan pendekatan spasial dengan memanfaatkan perangkat lunak GIS untuk membangun jaringan transportasi dan menganalisis OD matrix berdasarkan kepadatan penduduk dan PBD selanjutnya..

2.5. Penelitian oleh (Mohammad Hadi Almasi, dkk. (2014)), *“Analisis Desain Jaringan Feeder Bus dan Masalah Penjadwalan”*. Penelitian ini terkait masalah desain dan penjadwalan jaringan bus feeder, termasuk deskripsi masalah, karakteristik, serta pendekatan dan metode solusi yang digunakan (matematika, heuristik, metaheuristik, dan hibrida).

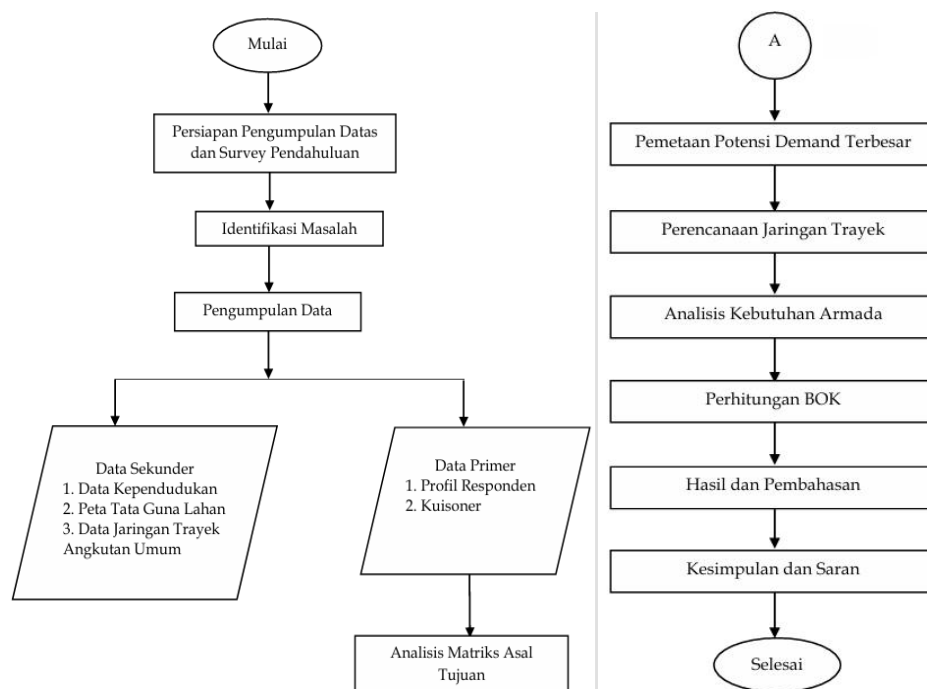
3. Metode Penelitian

Metode peneitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif untuk mendeskripsikan serta merepresentasikan fenomena yang terjadi, baik bersifat almhiah ataupun rekayasa manusia. Pengumpulan data dalam studi ini dibagi menjadi dua yaitu, data sekunder : data kepadudukan, peta tata guna lahan, dan data jaringan trayek angkutan umum, sedangkan data primer: profil responden, dan kuisioner. Analisis data berdasarkan identifikasi masalah dan tujuan penelitian yang di pengaruhi oleh dua variabel yakni, variabel bebas serta tetap, maka analisis yang digunakan inventarisasi trayek, analisis kuisioner, analisis matriks asal tujuan, analisis bangkitan dan tarikan, pemetaan potensi demand tercessar, perencanaan rute angkutan feeder, analisis kebutuhan angkutan feeder, perencanaan penjadwalan, dan menghitung komponen BOK.

3.1. Lokasi Penelitian

Peneliti memilih lokasi penelitian pada Kecamatan Sidoarjo, Kecamatan Krian dan Kecamatan Jabon. Lokasi penelitian dipilih karena tingginya jumlah industri, mobilitas pekerja, serta kebutuhan perencanaan angkutan kawasan industri hal yang mempengaruhi adalah faktor lokasi tersebut merupakan kawasan industri serta belum adanya angkutan umum yang melintasi wilayah tersebut.

3.2. Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir(Penulis, 2026)

4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan yang didapatkan dari hasil melalui survey di wilayah penelitian, di simpulkan karakteristik keinginan pada perencanaan angkutan *feeder*. Hasil kuisioner 3 kecamatan yaitu Kecamatan Sidoarjo, Kecamatan Krian, dan Kecamatan Jabon. Dalam perencanaan jaringan trayek *feeder* meliputi survey usia responden, jenis kelamin responden, pekerjaan responden, kepemilikan kendaraan pribadi, moda utama responden, dan pendapatan responden. Kemudian dilakukan analisis matriks asal tujuan (MAT), pada bagian ini diterapkan guna mendeskripsikan dan memahami pola pergerakan penumpang antar kelurahan yang akan menentukan demand. Berikut hasil rekap data kuisioner yang dikumpulkan untuk menjelaskan tentang kesamaan tujuan dalam melakukan pergerakan pada area tersebut:

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Matriks Asal dan Tujuan Kecamatan Sidoarjo (Penulis, 2026)

Daerah	Zona	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	Oi
Sidokumpul	A1	0	2	1	2	1	2	1	1	10
Sidoklumpuk	A2	2	0	2	2	1	1	0	1	9
BluruKidul	A3	2	2	0	5	8	4	3	5	29
Kemiri	A4	1	1	1	0	4	2	1	2	12
Rangkah Kidul	A5	0	0	1	2	0	2	1	1	7
Gebang	A6	1	0	2	2	3	0	2	1	11
Sekardangan	A7	2	1	2	3	2	1	0	1	12
Celep	A8	1	0	3	2	1	1	2	0	10
Jumlah	Dd	9	6	12	18	20	13	10	12	100

Tabel 2. Hasil Rekapitulasi Matriks Asal dan Tujuan Kecamatan Jabon (Penulis, 2026)

Daerah	Zona	B1	B2	B3	B4	B5	Oi
Kedungcangkring	B1	0	8	6	4	9	27
Jemirahan	B2	10	0	6	5	10	31
Dukuhsari	B3	5	4	0	2	4	15
Balongtani	B4	4	1	5	0	4	14
Tambakkalisogo	B5	4	1	4	4	0	13
Jumlah	Dd	23	14	21	15	27	100

Tabel 3. Hasil Rekapitulasi Matriks Asal dan Tujuan Kecamatan Krian (Penulis, 2026)

Daerah	Zona	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Oi
Krian	CI	0	5	2	2	3	2	4	18
Kraton	C2	4	0	3	2	2	2	3	16
Sidomojo	C3	2	4	0	2	1	1	2	12
Barangkrajan	C4	4	6	2	0	1	2	3	18
Tambakkemerakan	C5	2	4	1	2	0	2	2	13
Sidomulyo	C6	2	3	1	2	2	0	2	12
Keboharan	C7	2	1	2	2	2	2	0	11
Jumlah	Dd	16	23	11	12	11	11	16	100

Setelah itu, dilakukan perhitungan MAT massa sekarang (eksisting) dan MAT massa mendatang dengan tujuan sebagai dasar dalam mengetahui sebaran dan volume pergerakan penumpang antar zona sehingga dapat mencerminkan kondisi aktual sistem transportasi pada wilayah kajian. Berikut adalah rumus MAT massa sekarang:

$$\frac{\text{Hasil Rekapitulasi Survey}}{\text{Total Perjalanan}} \times \text{jumlah Populasi per Kelurahan}$$

Tabel 4. Proyeksi 5 tahun mendatang Kecamatan Sidoarjo (Penulis, 2026)

No	Zona	Asal		Tujuan	
		Sekarang	Mendatang	Sekarang	Mendatang
A1	Sidokumpul	775	6111	1070	8434
A2	Sidoklumpuk	623	4909	826	6511
A3	BluruKidul	6924	54562	965	7605
A4	Kemiri	1164	9175	2220	17497
A5	Rangkah Kidul	403	3175	2984	23512
A6	Gebang	998	7865	1658	13069
A7	Sekardangan	1160	9142	1276	10059
A8	Celep	732	5771	1780	14023
Total		12779	100710	12779	100710

Tabel 5. MAT masa sekarang Kecamatan Jabon (Penulis, 2026)

No	Zona	Asal		Tujuan	
		Sekarang	Mendatang	Sekarang	Mendatang
B1	Kedung cangkring	2961	24110	1884	15337
B2	Jemirahan	2437	19834	1755	14283
B3	Dukuhsari	1002	8155	1342	10925
B4	Bolongtani	949	7726	1261	10266
B5	Tambak kalisogo	1282	10434	2389	19448
Total		8631	70259	8631	70259

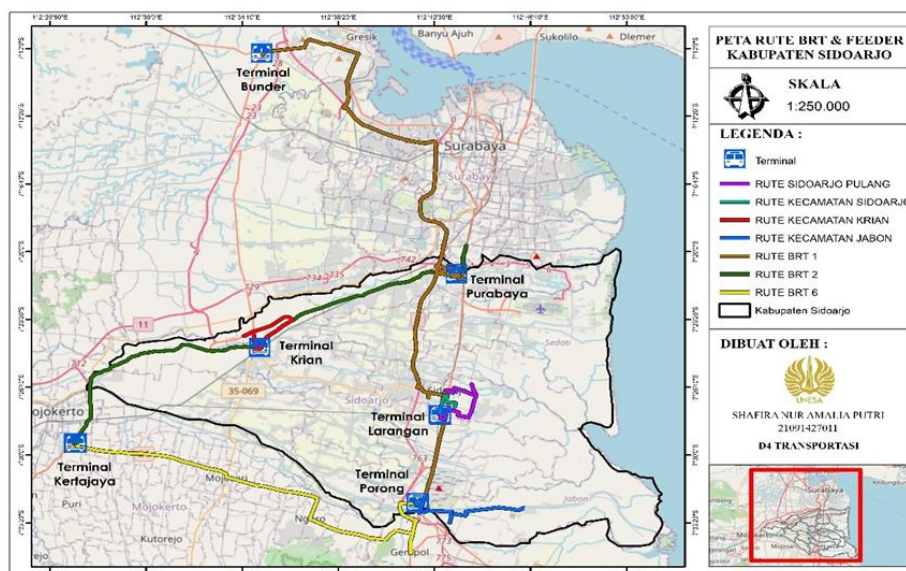
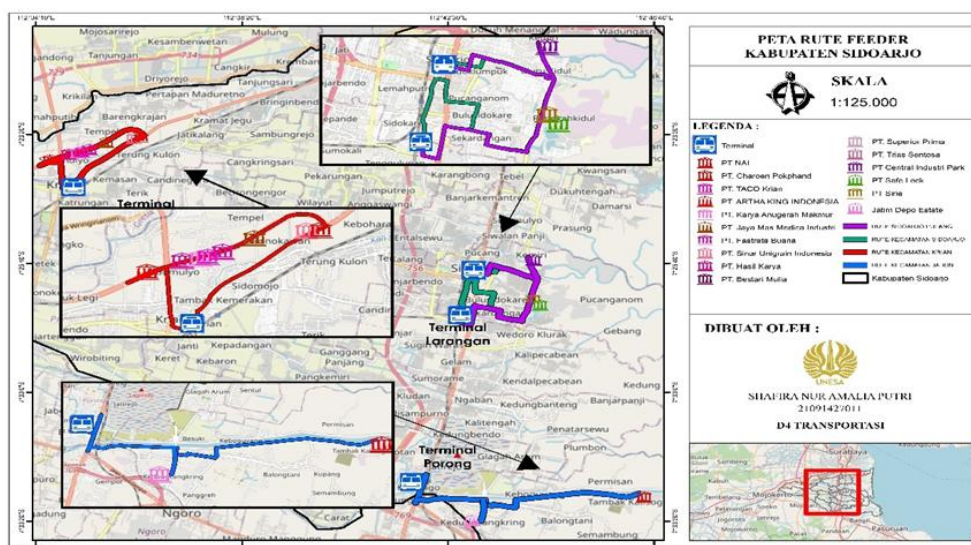
Tabel 6. MAT masa sekarang Kecamatan Krian (Penulis, 2026)

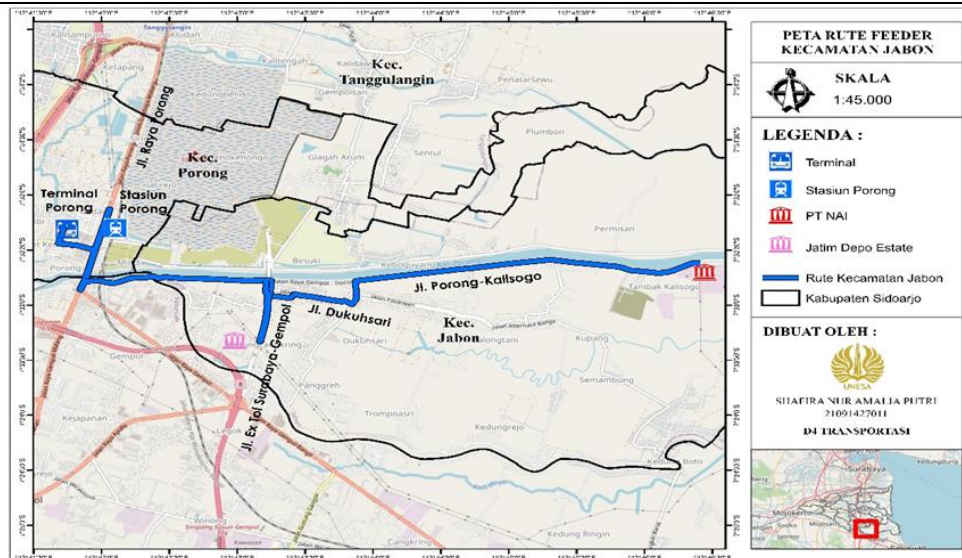
No	Zona	Asal		Tujuan	
		Sekarang	Mendatang	Sekarang	Mendatang
C1	Krian	1953	14178	1462	10611
C2	Kraton	1577	11447	2193	15922
C3	Sidomojo	1182	8585	1010	7334
C4	Barengkrajan	2004	14546	1036	7523
C5	Tambak kemaerakan	987	7156	1006	7301
C6	Sidomulyo	890	6462	1012	7347
C7	Keboharan	687	4986	1561	11331
Total		9280	67360	9280	67360

Proyeksi MAT lima tahun mendatang menunjukkan adanya peningkatan pergerakan masyarakat yang sangat signifikan di seluruh zona pada tiga kecamatan. Zona-zona dengan pusat aktivitas ekonomi seperti Bluru Kidul, Kemiri, Rangkah Kidul, Dukuhsari, Tambakkalisogo, Kraton, dan Barengkrajan diprediksi akan mengalami lonjakan perjalanan baik sebagai zona asal maupun tujuan. Hal ini mengindikasikan pertumbuhan mobilitas yang dipengaruhi oleh ekspansi kawasan industri. Kemudian dari erhitungan MAT diatas dapat dilakukan perencanaan rute untuk melayani beberapa wilayah kawasan industri di Sidoarjo yang akan di leawti angkutan BRT, dimana masing-masing koridor menghubungkan antara Terminal Porong hingga Terminal Purabaya (koridor 1), Terminal Purabaya ke Terminal Kertajaya (koridor 2), dan Terminal Porong menuju Terminal Kertajaya. Berikut disajikan pada Gambar-gambar dibawah ini.

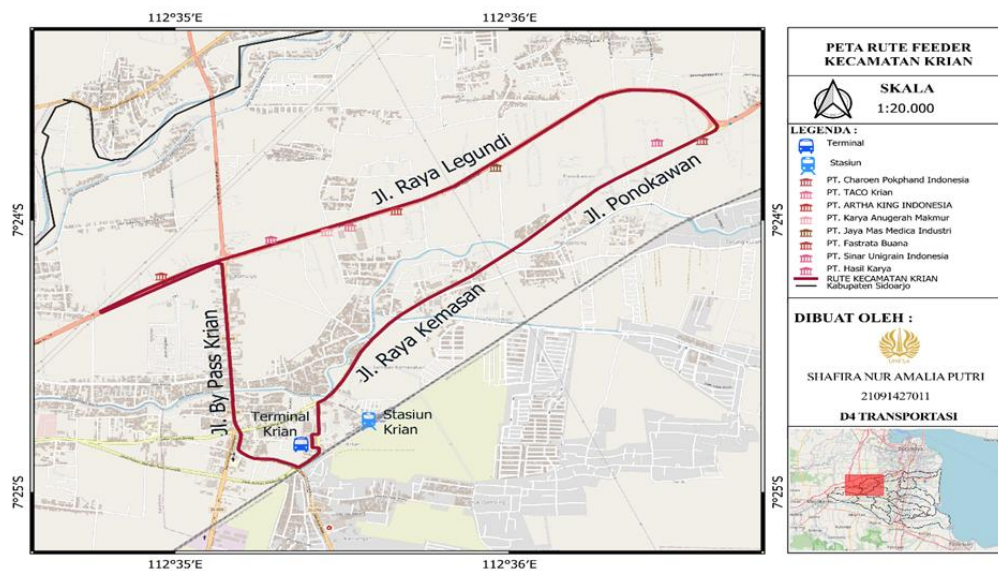


Gambar 2. Rute BRT (Penulis, 2026)

Gambar 3. Rute BRT dan Rute Trayek *feeder* (Penulis, 2026)Gambar 4. Rute trayek *feeder* Kabupaten Sidoarjo (Penulis, 2026)



Gambar 5. Rute trayek feeder Kecamatan Jabon Penulis, 2026)



Gambar 6. Rute trayek feeder Kecamatan Krian (Penulis, 2026)

Dengan perencanaan trayek diketahui ada beberapa trayek yang tumpang tindih atau biasa disebut *overlapping*. *Overlapping* diperbolehkan apabila nilainya kurang dari 50% karena dinilai dapat mengganggu kinerja angkutan umum (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2002). Trayek dengan presentase *overlapping* tertinggi pada trayek A dan Trayek BRT Koridor 1 sebesar 23,20%. Sedangkan persentase terendah ada pada trayek B dan Trayek BRT Koridor 1 sebesar 2,88% sehingga perencanaan trayek tersebut masih aman dilakukan. Selanjutnya dapat dihitung kebutuhan armada dan perencanaan penjadwalan pada masing-masing trayek A, B, C dengan rumus sebagai berikut :

1. Waktu sirkulasi dengan kecepatan 30 km/jam:

$$CT\ ABA = (Tab + Tba) + (\odot Ab + \odot Ba) + (Tta + Ttb)$$

TAB = Waktu perjalanan rata-rata dari B ke A

$\odot Ab$ = Deviasi waktu perjalanan dari A ke B

$\odot Ba$ = Deviasi waktu perjalanan dari B ke A

Tta = Waktu henti kendaraan di A

Ttb = Waktu henti kendaraan di B

Maka di ketahui waktu sirkulasi kendaraan pada trayek A : 53,36 menit, trayek B : 53,36 menit; sedangkan sirkulasi waktu kendaraan pada trayek C : 45 menit. Kemudian disajikan Tabel waktu sirkulasi per trayek (per angkutan) dibawah ini.

Tabel 7. Waktu sirkulasi per trayek (per angkutan) (Penulis, 2026)

Trayek	Jenis Angkutan	TAB	TBA	AB 5%	BA 5%	TTA 10%	TTB 10%	CT ABA
A	MPU	12.10	10.10	1,21	1,11	2,42	2,22	53,36
B	MPU	15.28	14.80	1,53	1,48	3,06	2,96	69,19
C	MPU	19,6	19	1	0,95	2	1,9	44,45

Diketahui waktu siklus terlama ada pada trayek B yaitu 69,19 menit dengan panjang lintasan 30,08 km dan waktu tempuh selama 60,16 Menit.

2. Perhitungan jam sibuk pada masing-masing trayek , Direncanakan-periode-jam-sibuk selama 2 jam yang diasumsikan pada jam 06.00 – 08.00 WIB, 12.00 – 14.00 WIB, 16.00 – 18.00 WIB. Jumlah Penumpang (P) trayek A : 104, trayek B : 92, trayek C : 94. Kemudian C (kapasitas Kendaraan) semua trayek= 11 kursi. Waktu perjalanan dari asal ke tujuan ataupun sebaliknya trayek A (TAB) =24,2 menit : (TBA)= 22,2 menit, Trayek B (TAB) = 30,56 menit : (TBA) = 29,60 menit, trayek C (TAB) = 19,6 menit : (TBA) = 19 menit. Melalui data tersebut, maka bisa digunakan untuk menghitung jadwal operasional angkutan *feeder* dengan beberapa rumus dibawah:

- a. Waktu antara;

$$H = 60 \times C \times Lf/P$$

H = Headway

C = Kapasitas kendaraan

Lf = Faktor muat, diambil 70 % (pada kondisi dinamis)

P = Jumlah penumpang perjam pada sesi terpadat

Catatan : H ideal : 5 – 10 menit

H Puncak : 2 – 5 menit

- b. Jumlah kendaraan per sirkulasi;

$$K = \frac{CT}{H \times fA}$$

K = Jumlah kendaraan

CT = Waktu sirkulasi

H = Headway

fA = Faktor kesediaan kendaraan

- c. Kebutuhan armada

$$K = K \times \frac{W}{CTaba}$$

K = Jumlah kendaraan

CTaba = Waktu sirkulasi (menit)

W = Periode sibuk

Berdasarkan hasil perhitungan dengan rumus diatas, maka penyesuaian jadwal keberangkatan dengan jam-jam sibuk (*peak hour*), frekuensi layanan harian, serta waktu jeda antar keberangkatan menjadi faktor utama yang dianalisis agar jadwal operasional *feeder* dapat lebih optimal, efisien, dan responsif. Kebutuhan armada paling banyak *load factor* 70% ada pada trayek B dengan jumlah armada 13 pada jam sibuk sejumlah armada serta pada saat jam tidak sibuk sebanyak 8 armada. Sedangkan kebutuhan armada paling sedikit ada pada trayek C dengan 9 armada saat jam sibuk dan 6 armada saat jam tidak sibuk. Selanjutnya dilakukan koreksi jumlah armada berdasarkan simulasi penjadwalan (*timetable*) sehingga mendapatkan jumlah armada yang sesuai dan dapat beroperasi secara maksimal.

Tabel 8. Optimasi Kebutuhan Armada dengan Timetable (Penulis, 2026)

<i>Load Factor</i>	Trayek	Kebutuhan armada menurut perhitungan		Kebutuhan armada berdasarkan penyesuaian <i>timeable</i>	
		Jam sibuk	Jam non sibuk	Jam sibuk	Jam non sibuk
70%	A	12	7	24	17
	B	13	8	25	15
	C	9	6	25	15

Dari hasil perhitungan diatas, kemudian dilakukan perhitungan perencanaan biaya operasional kendaraan (BOK). Dimana perhitungan biaya operasional kendaraan angkutan kota dilakukan menggunakan perhitungan berdasarkan pada SK Dirjen hubdat No.687 Tahun 2002. Perhitungan yang dilakukan berdasarkan nilai rata rata BOK dari Dinas Perhubungan Pemerintah Kota Surabaya., masing – masing komponen biaya operasional kendaraan, dihitung dan dijelaskan secara rinci.

Tabel 9. Rekapitulasi BOK per *feeder*/km (Penulis, 2026)

Komponen Biaya	RP/ <i>Feeder</i> -Km		
	Rute A	Rute B	Rute C
a. Biaya Langsung			
Penyusutan	Rp. 12,1	Rp. 17,6	Rp. 32,2
Bunga modal	Rp. 3,99	Rp. 3,10	Rp. 5,74
Gaji dan Tunjangan awak bus	Rp. 47,3	Rp. 37,20	Rp. 68
BBM	Rp. 768	Rp. 769	Rp. 769
Ban	Rp. 316,82	Rp. 316,82	Rp. 316,82
Servis Kecil	Rp. 555,25	Rp. 555,25	Rp. 555,25
Servis Besar	Rp. 336,86	Rp. 336,86	Rp. 336,86
Penambahan oli mesin	Rp. 59,5	Rp. 46,7	Rp. 85,5
Cuci Angkutan	Rp. 12,1	Rp. 9,5	Rp. 17,4
STNK	Rp. 0,99	Rp. 0,78	Rp. 1,43
Jumlah	Rp. 2.112	Rp. 2.092	Rp. 2.188
b. Biaya Tidak Langsung			
Biaya pegawai selain awak angkot	Rp. 63,92	Rp. 43,68	Rp. 122,53
Biaya pengelolaan	Rp. 86,67	Rp. 63,03	Rp. 166,53
Jumlah	Rp. 150,59	Rp. 106,71	Rp. 289,06

Pada Tabel 9. diatas memberikan informasi terkait besaran biaya operasional per angkutan/km. Didapatkan biaya langsung pada rute a sebesar Rp. 2.112, pada rute b sebesar Rp. 2.092, dan pada

rute c sebesar Rp. 2.188, sedangkan biaya tidak langsung pada rute a sebesar Rp. 150,59, pada rute b sebesar Rp. 106,71 dan pada rute c sebesar Rp. 289,06.

Tabel 10. Rekapitulasi Jumlah Biaya Operasional Kendaraan (Penulis, 2026)

Komponen Biaya	RP/Feeder-Km		
	Rute A	Rute B	Rute C
a. Biaya Langsung			
Penyusutan	Rp. 12,1	Rp. 17,6	Rp. 32,2
Bunga modal	Rp. 3,99	Rp. 3,10	Rp. 5,74
Gaji dan Tunjangan awak bus	Rp. 47,3	Rp. 37,20	Rp. 68
BEM	Rp. 768	Rp. 769	Rp. 769
Ban	Rp. 316,82	Rp. 316,82	Rp. 316,82
Servis Kecil	Rp. 555,25	Rp. 555,25	Rp. 555,25
Servis Besar	Rp. 336,86	Rp. 336,86	Rp. 336,86
Penambahan oli mesin	Rp. 59,5	Rp. 46,7	Rp. 85,5
Cuci Angkutan	Rp. 12,1	Rp. 9,5	Rp. 17,4
STNK	Rp. 0,99	Rp. 0,78	Rp. 1,43
b. Biaya Tidak Langsung			
Biaya pegawai selain awak angkot	Rp. 63,92	Rp. 43,68	Rp. 122,53
Biaya pengelolaan	Rp. 86,67	Rp. 63,03	Rp. 166,53
Jumlah	Rp. 2.263	Rp. 2.199	Rp. 2.477

Pada Tabel 10. tersebut dapat diketahui masing – masing nilai dari seluruh komponen BOK. Nilai – nilai tersebut, sudah meliputi keseluruhan rute, rute A hingga rute C. Dengan jumlah total BOK terbesar adalah Rp 2.477 dan terkecil Rp 2.199. Jumlah besaran atau nominal BOK tersebut, dipengaruhi oleh km tempuh/rit yang berlaku pada rute tersebut, semakin besar km tempuh/rit nya, maka akan semakin kecil pula nilai BOK nya. Setelah menghitung biaya operasional kendaraan, langkah selanjutnya adalah menghitung biaya pokok yang diterapkan. Berikut merupakan perhitungan biaya pokok. Berdasarkan SK Dirjen Hudat No. 687 Tahun 2002 (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2002) tarif angkutan umum penumpang kota merupakan hasil perkalian antara tarif pokok dan jarak (kilometer) rata – rata satu perjalanan (tarif BEP) dan ditambah 10% untuk jasa keuntungan perusahaan. Sehingga untuk perhitungan tarifnya adalah sebagai berikut.

Tabel 11. Tarif BEP dan Trip (Penulis, 2026)

Tarif (Rp)	RUTE		
	A	B	C
TARIF BEP	Rp. 3.086,17	Rp. 4.294,82	Rp. 2.934,08
Tarif/trip	Rp. 3.394,78	Rp. 4.724,30	Rp. 3.227,48

Pada Tabel 11. tersebut dapat diketahui tarif BEP dengan *load factor* 70% dan ditambah 10% untuk jasa keuntungan perusahaan. Menghasilkan pada trayek A sebesar Rp. 3.394, pada Trayek B sebesar Rp. 4.724, dan pada Trayek C sebesar Rp. 3.227 Pada umumnya ditetapkan *load factor* 70% sesuai dengan PP Nomor 41 Tahun 1993.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang di analisis perencanaan jaringan trayek angkutan feeder didapatkan sebanyak 3 trayek yaitu Pada Kecamatan Sidoarjo yaitu trayek A Terminal Porong – Alun - Alun, Pada Kecamatan Jabon trayek B Terminal Porong – PT - NAI, dan Pada Kecamatan Krian trayek C Terminal Porong – Terminal Porong, dengan prediksi pengguna angkutan feeeder pada tahun 2023 Kecamatan Sidoarjo sebesar 12.779 orang, Kecamatan Jabon sebesar 8631 orang, kecamatan krian sebesar 9280

orang, dan pada masa mendatang atau 5 tahun kedepan Kecamatan Sidoarjo sebesar 100.701 orang, Kecamatan Jabon sebesar 70.257 orang, Kecamatan Krian sebesar 67.360 orang. Perencanaan rute hingga perencanaan penjadwalan diketahui total kebutuhan armada dengan load factor 70% pada Kecamatan Sidoarjo sebanyak 12 armada saat jam sibuk serta 7 armada saat jam tidak sibuk, pada Kecamatan Jabon sebanyak 13 armada saat jam sibuk dan 8 armada saat jam tidak sibuk, pada Kecamatan Krian sebanyak 9 armada saat jam sibuk dan 6 armada saat jam tidak sibuk. Total dari biaya langsung dan tidak langsung terdapat di angka Rp 2.100,00. Sedangkan biaya pokok per penumpang-km didapatkan nilai terbesar pada Rute c sebesar Rp 212,83 dan terkecil pada rute b sebesar Rp 198,89.

6. Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini tidak terlepas dari kontribusi berbagai pihak. Penulis menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing atas arahan akademik yang berharga, rekan-rekan seperjuangan yang membantu penelitian ini sampai selesai, serta pada responden dari masyarakat terutama masyarakat Sidoarjo yang berkontribusi langsung mengenai data di lapangan. Terima kasih kepada Dinas Perhubungan Kabupaten Sidoarjo dan Kota Surabaya atas akses data yang diberikan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan perencanaan transportasi berkelanjutan di Indonesia.

7. Referensi

- Baidhowi, A. (2019). Analisis Kemacetan Di Ruas Jalan Raya Aloha Sidoarjo. *Jurnal Swara Bhumi*, 1(3), 1–7.
- BPS Kabupaten Sidoarjo. (2024). *Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo Bps-Statistics Sidoarjo Regency*. 41.
- Candra Setyawati, K. (2022). Analisis Keefektifan Pembangunan Jalan Frontage Waru - Buduran Guna Menaggulangi Kemacetan Di Sidoarjo. *Jurnal Ekonomi Bisnis Dan Akuntansi*, 2(2), 117–124. <https://doi.org/10.55606/jebaku.v2i2.169>
- Dahriansyah, R., Novita, N., & Agustiah, P. (2018). *Permodelan Pengembangan Angkutan Pelajar Khusus SMP Negeri di Kota Pontianak*. 1–10.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (2002). Surat Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomor 687 Tahun 2002 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur. *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat, SK.687/AJ.206/DRJD/2002*, 2–69.
- Muflihan, R. (2025). Analisis Kebutuhan Angkutan Feeder LRT Cikunir 1 - Perumahan Taman Galaxy Di Kota Bekasi. *Jurnal Media Publikasi Transportasi V3N2*. 130-139.
- Nurhanisah. (2017). Peranan Transportasi Laut Dalam Mendukung Pemenuhan Kebutuhan Barang Logistik Pada Pulau Sebatik Provinsi Kalimantan Utara. *Peranan Transportasi Laut Dalam Mendukung Pemenuhan Kebutuhan Barang Logistik Pada Pulau Sebatik Provinsi Kalimantan Utara*, 1–150.
- Pramana, I. M. W., Arya, I. W., & Wiraga, I. W. (2023). *Jurnal Talenta Sipil*. 6(2), 328–335. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v8i1.668>
- Reksanti, M. G. (2022). *Perencanaan Angkutan Pemandu Moda Di Stasiun Tulungagung*.
- Suraharta, I. M., Ananda, A. F., & A, D. A. (2020). Perencanaan Angkutan Feeder Yang Melayani Brt Koridor 2 (Nusadua-Bandara). *Jurnal Penelitian Sekolah Tinggi Transportasi Darat*, 11(2), 12–24. <https://doi.org/10.55511/jpsttd.v11i2.551>
- Sulistyono, S., Djakfar, L., & Wicaksono, A. (2017). Kebijakan Penataan Jaringan Trayek Angkutan Umum Perkotaan Jember. *Jurnal Transportasi*, 17(2), 99–110. <http://journal.unpar.ac.id/index.php/journaltransportasi/article/view/272>
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (2002). Surat Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomor 687 Tahun 2002 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur. *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat, SK.687/AJ.206/DRJD/2002*, 2–69.
- Zou, W., Yu, M., & Mizokami, S. (2019). Mechanism design for an incentive subsidy scheme for bus

- transport. *Sustainability (Switzerland)*, 11(6), 1–13. <https://doi.org/10.3390/su11061740>
- Widayanti, A. (2015). Evaluasi Kinerja Angkutan Umum Di Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Transportasi*, 15(1), 51–60. <https://doi.org/10.26593/jtrans.v15i1.1850.%25p>
- Z. Tamin, O., & Suyuti, R. (2007). Kajian Peningkatan Akurasi Matriks Asal-Tujuan yang Dihasilkan dari Data Arus Lalulintas pada Kondisi Keseimbangan. *ITB Journal of Sciences*, 39(1&2), 23–39. <https://doi.org/10.5614/itbj.sci.2007.39.1-2.2>
- Zaabar, I., & Chatti, K. (2014). Estimating vehicle operating costs caused by pavement surface conditions. *Transportation Research Record*, 2455, 63–76. <https://doi.org/10.3141/2455-08>
- Zou, W., Yu, M., & Mizokami, S. (2019). Mechanism design for an incentive subsidy scheme for bus transport. *Sustainability (Switzerland)*, 11(6), 1–13. <https://doi.org/10.3390/su11061740>