



ANALISIS KEBUTUHAN DAN HARAPAN MASYARAKAT KABUPATEN GORONTALO TERHADAP LAYANAN BUS BERBASIS IOT

**Andi Sahrul Hidayat*¹, *Nasir Bumulo*², & *Ilham Akbar Van Gobel*³

^{1,2,3}*Fakultas Teknik, Universitas Gorontalo, Indonesia*

* andi_sahrul93@yahoo.com, nasirbumulo.ug@gmail.com, ilham.akbarvg@gmail.com

Abstrak: Analisis Kebutuhan dan Harapan Masyarakat Kabupaten Gorontalo Terhadap Layanan Bus Berbasis IoT.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan dan harapan masyarakat terhadap layanan bus berbasis IoT di Kabupaten Gorontalo. Pendekatan penelitian melibatkan studi literatur, survei online, wawancara langsung, analisis data deskriptif, dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan potensi penggunaan layanan bus berbasis IoT sebesar 43% penduduk Kabupaten Gorontalo berminat beralih menggunakan layanan bus berbasis IoT, dengan mayoritas tertarik untuk bepergian dalam konteks pekerjaan. Pengembangan bus pintar berbasis IoT diharapkan dapat meningkatkan kualitas transportasi, mengurangi kemacetan, kecelakaan, serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat secara keseluruhan. Namun disarankan adanya kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta untuk berhasil menerapkan layanan ini khususnya di Kabupaten Gorontalo.

Kata kunci: Layanan_bus; Internet_of_Things

Abstract: The Needs and Expectations Analysis of Gorontalo Regency Community Towards IoT-Based Bus Services

This study aims to analyze people's needs and expectations for IoT-based bus services in Gorontalo District. The research approach involves literature studies, online surveys, direct interviews, and descriptive and qualitative data analysis. The research results show that 43% of Gorontalo Regency residents are interested in switching to using IoT-based bus services, with the majority interested in traveling in the context of work. The development of IoT-based smart buses is expected to improve the quality of transportation, reduce congestion, and accidents, and improve the overall quality of life for society. However, it is recommended that there be collaboration between the government, community, and the private sector to successfully implement this service, especially in Gorontalo Regency.

Keyword: Bus_Services; Internet_of_Things

History & License of Article Publication:

Received: **08/10/2023** *Revision:* **28/10/2023** *Published:* **07/12/2023**

DOI: <https://doi.org/10.37971/radial.vXXiXX.XXX>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Kabupaten Gorontalo merupakan salah satu daerah di Indonesia yang masih membutuhkan layanan transportasi yang efisien dan efektif. Sebagian besar masyarakat Gorontalo saat ini masih menggunakan transportasi pribadi untuk melakukan aktifitas sehingga membuka peluang untuk menganalisis terkait kebutuhan masyarakat terhadap angkutan transportasi massal yakni Bus. Beberapa penelitian seperti (Arthur Daniel Limantara et al., 2017; Satria Setiawan et al., 2021); menunjukkan bahwa pengembangan transportasi cerdas berbasis IoT dapat meningkatkan kualitas layanan transportasi. Hal ini dapat diimplementasikan di Kabupaten Gorontalo untuk menciptakan layanan bus yang lebih terintegrasi, efisien, dan efektif bagi masyarakat.

Selain itu, pengembangan transportasi cerdas berbasis IoT juga dapat meningkatkan keamanan dan kenyamanan penumpang, serta membantu mengurangi kemacetan lalu lintas. Studi tentang pengembangan transportasi cerdas di Yogyakarta dan Makassar (Stefanus Kaledi et al., 2018);(Rachmat et al., 2019) menunjukkan bahwa penerapan smart mobility dapat meningkatkan kualitas layanan transportasi publik dan mengurangi polusi lingkungan. Oleh karena itu, Kabupaten Gorontalo dapat memanfaatkan teknologi IoT dalam pengembangan layanan transportasi bus cerdas untuk memenuhi kebutuhan dan harapan masyarakat akan layanan transportasi yang lebih efisien, efektif, aman, dan nyaman. (Putra & Warnars, 2018); (Pratiwi et al., 2015).

Penerapan teknologi IoT pada layanan bus cerdas juga dapat membantu pengelola transportasi dalam mengoptimalkan rute, jadwal, dan pemeliharaan kendaraan. Hal ini dapat membantu pengelola transportasi dalam menghemat biaya operasional dan meningkatkan efisiensi pelayanan. Beberapa penelitian seperti (Mantik Hari, 2022);(Emmy, 2015) menunjukkan bahwa penerapan teknologi IoT pada layanan transportasi dapat membantu meningkatkan efisiensi pelayanan dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya.

Dengan demikian, pengembangan layanan bus cerdas berbasis IoT di Kabupaten Gorontalo dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan transportasi dan memenuhi kebutuhan dan harapan masyarakat akan layanan transportasi yang lebih efisien, efektif, dan terintegrasi. Pengembangan layanan ini juga dapat membantu meningkatkan kualitas hidup masyarakat dengan mengurangi kemacetan, polusi udara, dan kecelakaan lalu lintas. Oleh karena itu, diperlukan adanya dukungan dari pemerintah dan stakeholder terkait untuk mewujudkan pengembangan layanan bus cerdas berbasis IoT di Kabupaten Gorontalo.

Selain itu, implementasi teknologi IoT pada layanan bus cerdas juga dapat memberikan manfaat bagi para pengguna layanan transportasi. Sebagai contoh, penelitian oleh (Arthur Daniel Limantara et al., 2017) menunjukkan bahwa teknologi IoT dapat digunakan untuk memberikan informasi real-time tentang posisi, kecepatan, dan kapasitas bus kepada para pengguna layanan transportasi. Hal ini dapat membantu para pengguna untuk merencanakan perjalanan mereka dengan lebih efisien dan menghindari keterlambatan atau kepadatan di dalam bus.

Analisis Kebutuhan dan Harapan Masyarakat Kabupaten Gorontalo Terhadap Layanan Bus Berbasis Internet of Things

(Hidayat)

<https://stitek-binataruna.e-journal.id/radial/index>

Pengembangan layanan bus cerdas berbasis IoT juga dapat memperluas jangkauan layanan transportasi dan membantu mengatasi kesenjangan aksesibilitas transportasi antar daerah. Penelitian oleh (Satria Setiawan et al., 2021) menunjukkan bahwa teknologi IoT dapat digunakan untuk memonitor kondisi jalan dan lalu lintas secara real-time, sehingga dapat membantu pengelola transportasi dalam mengambil keputusan yang lebih tepat dalam mengalokasikan sumber daya transportasi.

Dalam konteks Kabupaten Gorontalo, di mana transportasi umum masih menjadi kendala bagi masyarakat, pengembangan layanan bus cerdas berbasis IoT dapat menjadi salah satu solusi untuk memperbaiki sistem transportasi. Sebagai hasilnya, akan memberikan kontribusi pada peningkatan kualitas hidup masyarakat serta pertumbuhan ekonomi dan pariwisata di daerah tersebut.

Dalam rangka mengimplementasikan teknologi IoT pada layanan bus cerdas di Kabupaten Gorontalo, diperlukan adanya kerjasama antara pemerintah, institusi akademik, dan sektor swasta. Penelitian oleh (Rachmat et al., 2019) menunjukkan bahwa pengembangan layanan transportasi cerdas berbasis IoT membutuhkan sinergi antara pemerintah, industri, dan masyarakat dalam menghasilkan solusi transportasi yang terintegrasi dan berkelanjutan. Dengan demikian, upaya kolaboratif yang melibatkan semua pihak terkait dapat membantu mewujudkan pengembangan layanan bus cerdas berbasis IoT di Kabupaten Gorontalo.

Minat masyarakat untuk menggunakan transportasi umum sangat dipengaruhi oleh waktu perjalanan, kualitas pelayanan, dan biaya perjalanan. Penelitian yang dilakukan oleh (Arif & Widyastuti, 2022) menunjukkan bahwa probabilitas tertinggi masyarakat beralih ke angkutan umum terjadi saat waktu perjalanan singkat dan biaya perjalanan rendah. Sementara menurut penelitian oleh (Made et al., 2020), minat masyarakat untuk menggunakan angkutan umum sangat dipengaruhi oleh kepastian waktu dan kenyamanan layanan angkutan tersebut.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran mengenai kebutuhan dan harapan masyarakat terhadap layanan bus berbasis IoT di wilayah Kabupaten Gorontalo, sehingga dapat dikembangkan solusi yang tepat untuk meningkatkan kualitas layanan transportasi di Kabupaten Gorontalo. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan akan sangat bermanfaat bagi pemangku kepentingan untuk dapat memiliki gambaran terkait minat masyarakat untuk beralih menggunakan layanan bus berbasis Internet of things (IoT)

METODE

Didalam menyelesaikan penelitian berjudul Analisis Kebutuhan dan Harapan Masyarakat Kabupaten Gorontalo Terhadap Layanan Bus Berbasis Internet of Things, menggunakan kaidah berfikir yang disusun secara runut. Sehingga dapat tercapai penelitian yang baik dan efisien. Berikut penjelasan metode pelaksanaan dalam penelitian:

1. Studi literatur mengenai konsep dasar internet of things dan aplikasinya dalam transportasi umum, serta penelitian terdahulu yang telah dilakukan terkait analisis kebutuhan dan harapan masyarakat terhadap layanan transportasi.

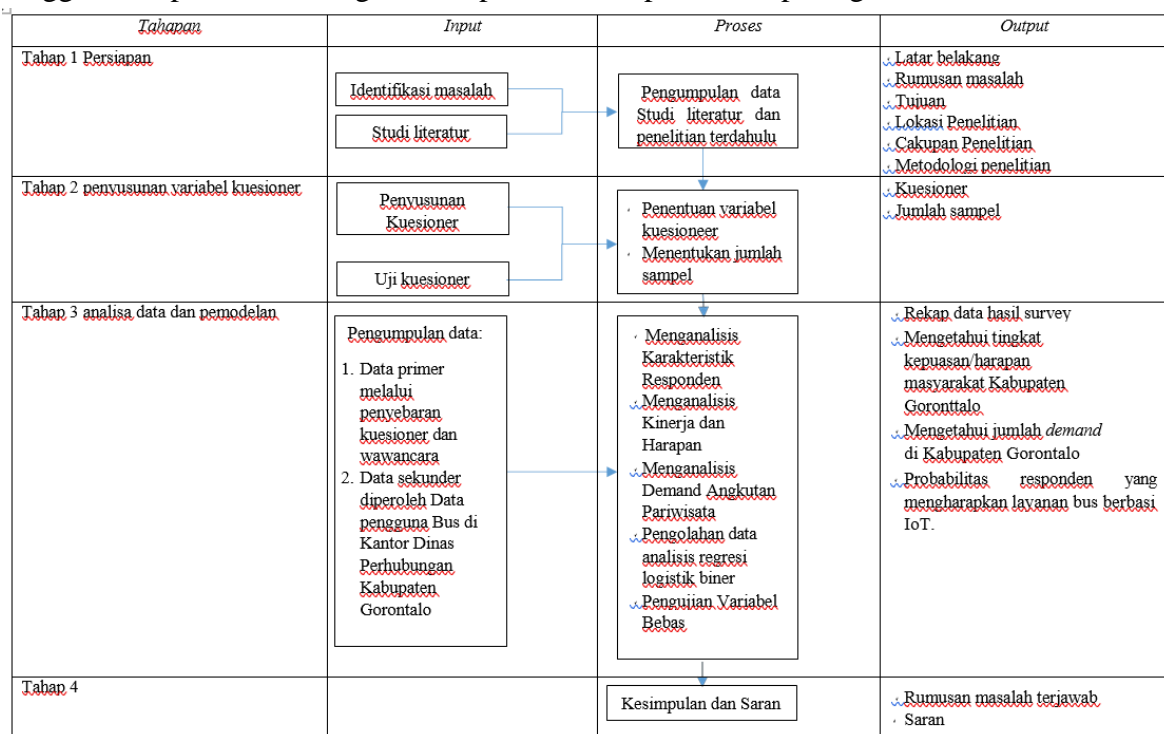
Analisis Kebutuhan dan Harapan Masyarakat Kabupaten Gorontalo Terhadap Layanan Bus Berbasis Internet of Things

(Hidayat)

<https://stitek-binataruna.e-journal.id/radial/index>

2. Pengumpulan data melalui survey secara online dan wawancara langsung dengan masyarakat Kabupaten Gorontalo untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan dan harapan mereka terhadap layanan bus berbasis internet of things.
3. Analisis data menggunakan teknik statistik deskriptif dan kualitatif, termasuk analisis regresi dan uji hipotesis, untuk menemukan pola dan tren dalam data yang terkumpul. Interpretasi hasil analisis data untuk mengidentifikasi kebutuhan dan harapan masyarakat terhadap layanan bus berbasis internet of things, serta faktor-faktor yang memengaruhi keputusan mereka dalam menggunakan layanan tersebut.
4. Penulisan laporan penelitian dan penyusunan rekomendasi yang dapat digunakan oleh pemerintah dan perusahaan transportasi dalam merancang dan mengembangkan layanan bus berbasis internet of things yang sesuai dengan kebutuhan dan harapan masyarakat.

Dalam penyusunan penelitian diperlukan runutan berpikir dan pelaksanaan dari awal hingga akhir penulisan. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya, kami dapat merangkum hasilnya sebagai berikut:

- a) Potensi Penggunaan Angkutan Umum Bus Berbasis IoT di Kabupaten Gorontalo Berdasarkan Sosial Ekonomi Masyarakat:
 - Kepemilikan Kendaraan: Hanya 4,8% dari responden yang memiliki mobil, sementara 58,4% tidak memiliki kendaraan bermotor, dan 36,8% lainnya.

Analisis Kebutuhan dan Harapan Masyarakat Kabupaten Gorontalo Terhadap Layanan Bus Berbasis Internet of Things

(Hidayat)

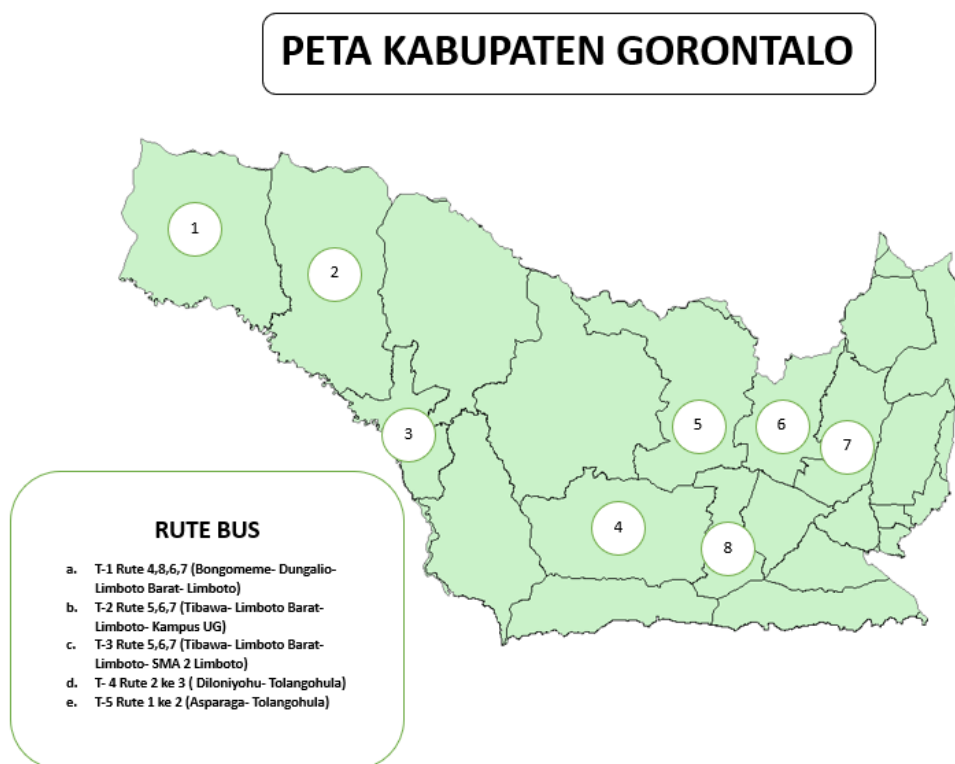
- Tujuan Perjalanan: Mayoritas responden, yaitu 56%, menggunakan angkutan umum bus berbasis IoT untuk bekerja, sementara 15% untuk urusan keluarga/rekreasi, 19% untuk sekolah, dan 9% untuk tujuan lainnya.
 - Biaya Transportasi: Sebagian besar keluarga (80,6%) mengeluarkan kurang dari Rp.500.000 per bulan untuk biaya transportasi, dengan hanya 1,8% yang mengeluarkan antara Rp.3.000.000 hingga Rp.4.000.000.
 - Prosentase Pendapatan Responden: 37% dari responden memiliki pendapatan antara Rp. 1.000.000 hingga Rp. 1.999.999, 36,2% memiliki pendapatan antara Rp. 2.000.000 hingga Rp. 2.999.999, dan sejumlah lainnya memiliki pendapatan yang berbeda.
 - Persebaran Alamat Responden: Alamat responden yang paling banyak adalah di Kecamatan Limboto (29,2%), disusul oleh Tibawa (13%), Limboto Barat (13,2%), Telaga Biru (5,4%), dan tersebar di beberapa Kecamatan lain di Kabupaten Gorontalo.
 - Harapan Fasilitas: Mayoritas responden mengharapkan ketersediaan informasi rute dan jadwal secara real-time, kemudahan pembayaran tiket digital, serta fitur Wi-Fi dan pengisian daya gadget dalam layanan angkutan umum bus berbasis IoT.
- b) Sistem Operasional Angkutan Umum Bus Berbasis Internet of Things (IoT) yang Dapat Diterapkan di Wilayah Kabupaten Gorontalo:
- Trayek Angkutan Bus Berbasis IoT: Terdapat 5 trayek, yaitu T-1 (Bongomeme-Dungalio- Limboto Barat- Limboto), T-2 (Tibawa- Limboto Barat- Limboto-Kampus UG), T-3 (Tibawa- Limboto Barat- Limboto- SMA 2 Limboto), T-4 (Diloniyohu- Tolangohula), dan T-5 (Tolangohula- Asparaga).
 - Headway dan Waktu Siklus: Headway (jarak antara kedatangan bus) pada penelitian ini adalah 10 menit, dan waktu siklusnya berkisar antara 111 hingga 159 menit.
 - Kebutuhan Kendaraan per Shift: Untuk setiap trayek, kebutuhan kendaraan per shift adalah berbeda, dengan jumlah kendaraan yang beragam.
 - Waktu Pelayanan: Pelayanan direncanakan selama 6 jam/hari, dibagi menjadi 3 shift: Shift I (06.00 - 08.00), Shift II (11.00 - 13.00), dan Shift III (15.00 - 17.00). Dengan demikian, waktu pelayanan efektif kendaraan dalam sehari adalah 6 jam.

Pembahasan Hasil Penelitian

Rute layanan angkutan umum bus berbasis IoT didasarkan pada rute angkutan bus Trans Gemilang yang saat ini beroperasi. Dalam rangka mendapatkan data yang lebih rinci tentang minat pengguna, kami melakukan survei stated preference yang melibatkan 500 responden. Hasil survei ini menunjukkan bahwa sebanyak 215 orang, atau 43% dari total responden, bersedia untuk beralih dan menggunakan angkutan umum bus berbasis IoT.

Selanjutnya, hasil survei ini digunakan untuk merencanakan rute dan layanan di wilayah penelitian kami. Dalam konteks studi ini, kami telah mengalokasikan kode untuk masing-masing jalur dengan menggunakan simbol T-1, T-2, T-3, T-4, dan T-5. Berdasarkan data survei ini, kami berhasil mengembangkan 5 jaringan rute yang akan

melayani daerah Kabupaten Gorontalo. Informasi rinci mengenai rute dan jadwal layanan ini dapat ditemukan dalam ilustrasi dibawah ini:



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

Potensi Penggunaan Angkutan Umum Bus Berbasis IoT

Potensi pemanfaatan angkutan umum bus berbasis IoT didasarkan pada hasil survei preferensi yang melibatkan 500 responden. Dalam hasil survei tersebut, terungkap bahwa sebanyak 215 orang, atau sekitar 43% dari total sampel yang diambil, menunjukkan minat untuk menggunakan angkutan umum bus. Dengan menggunakan persentase ini sebagai dasar, kami dapat melakukan estimasi jumlah penumpang yang akan dilayani oleh angkutan umum bus di Kabupaten Gorontalo. Dalam asumsi bahwa 43% ini merepresentasikan preferensi dari seluruh populasi Kabupaten Gorontalo yang berjumlah 398.804 orang, maka perkiraan jumlah penumpang yang akan diakomodasi oleh angkutan umum bus di wilayah Kabupaten Gorontalo adalah sekitar $43\% \times 398.804 \text{ orang} = 171.484$ orang. Berikut adalah beberapa karakteristik sosial ekonomi penduduk yang dapat diidentifikasi berdasarkan data ini:

- a) Kepemilikan Kendaraan: Hanya sekitar 4,8% dari responden yang memiliki mobil, sementara 58,4% dari mereka tidak memiliki kendaraan bermotor, dan 36,8% tidak memiliki kendaraan bermotor.
- b) Maksud Perjalanan Responden: Mayoritas responden, yaitu 56%, menggunakan transportasi untuk bekerja. Sementara itu, 15% perjalanan adalah untuk urusan keluarga/rekreasi, 19% untuk sekolah, dan 9% untuk maksud lainnya.

Analisis Kebutuhan dan Harapan Masyarakat Kabupaten Gorontalo Terhadap Layanan Bus Berbasis Internet of Things

(Hidayat)

- c) Biaya Transportasi: Mayoritas keluarga (sekitar 80,6%) mengalokasikan kurang dari Rp.500.000 per bulan untuk biaya transportasi. Hanya sekitar 1,8% keluarga yang mengeluarkan antara Rp.3.000.000 hingga Rp.4.000.000 per bulan untuk biaya transportasi.
- d) Prosentase Pendapatan Responden: Mayoritas responden memiliki pendapatan antara Rp. 1.000.000 hingga Rp. 2.999.999, dengan 37% berada di kisaran ini. Kemudian, 36,2% memiliki pendapatan antara Rp. 2.000.000 hingga Rp. 2.999.999. Hanya 0,8% yang memiliki pendapatan di bawah Rp.500.000.
- e) Minat Terhadap Penggunaan Angkutan Umum Bus: Dari sampel 500 responden, 43% (215 orang) menyatakan minat untuk beralih ke penggunaan angkutan umum bus, sementara 51% (255 orang) tidak bersedia untuk beralih, dan 6% (30 orang) merasa ragu-ragu untuk beralih.
- f) Asal Responden: Sebagian besar responden berasal dari Kecamatan Limboto (29,2%), diikuti oleh Tibawa (13%), Limboto Barat (13,2%), dan Telaga Biru (5,4%). Sisanya berasal dari berbagai Kecamatan lain di Kabupaten Gorontalo.
- g) Fasilitas yang Diharapkan: Mayoritas responden mengharapkan ketersediaan informasi rute dan jadwal secara real-time, kemudahan pembayaran tiket digital, serta fasilitas Wi-Fi dan pengisian daya gadget dalam layanan angkutan umum bus.

Sistem Operasional Pelayanan

Kebutuhan Pemberhentian atau Halte

Dalam layanan angkutan umum bus berbasis IoT, pengambilan penumpang akan dilakukan di lokasi pemberhentian yang telah ditetapkan sebelumnya. Penentuan jumlah halte dalam layanan ini didasarkan pada hasil survei lapangan yang telah dilakukan pada rute yang telah direncanakan. Tujuan survei ini adalah untuk mengidentifikasi lokasi-lokasi halte di sepanjang jalur jalan atau di persimpangan antara berbagai rute, dengan mempertimbangkan perkiraan jumlah penumpang yang diperkirakan akan menggunakan layanan ini di setiap segmen jalur. Pada tahap awal pelaksanaan, dibutuhkan sekitar 100 unit halte, sebagaimana terlihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 1: Tabel kebutuhan halte

No	Kode	Trayek	Jumlah Halte
1	T-1	Bongomeme- Dungalio- Limboto Barat- Limboto	21
2	T-2	Tibawa- Limboto Barat- Limboto- Kampus UG	17
3	T-3	Tibawa- Limboto Barat- Limboto- SMA 2 Limboto	18
4	T-4	Diloniyohu- Tolangohula	17
5	T-5	Tolangohula- Asparaga	27

Perhitungan Waktu Siklus

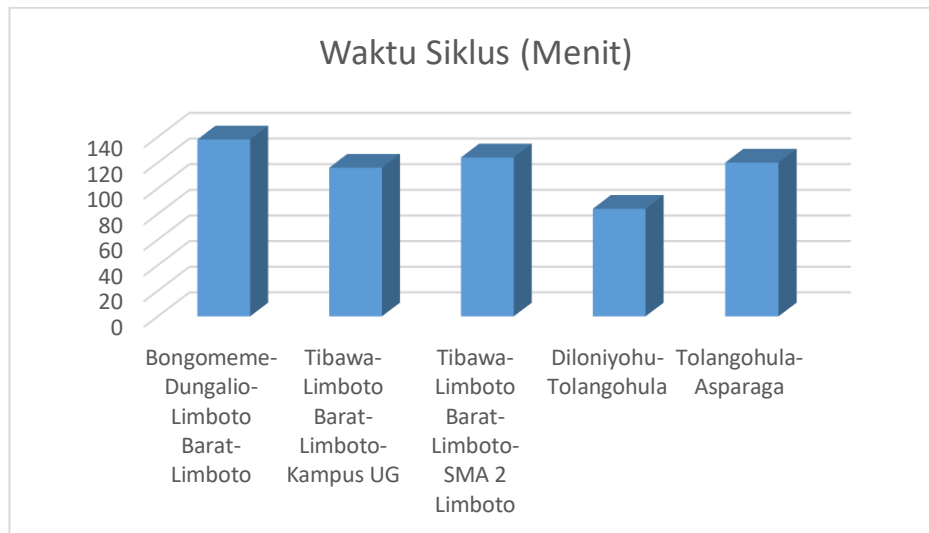
Dibawah ini, kami akan memberikan contoh perhitungan waktu siklus untuk rute T-1 Bongomeme – Dungalio – Limboto Barat – Limboto: Dalam perhitungan jarak kendaraan bus angkutan umum, kami mempertimbangkan waktu penjemputan dan pengantaran di setiap halte, yang diperkirakan memakan waktu sekitar 1 menit untuk setiap berhenti. Jadi, total waktu tempuh untuk rute Bongomeme – Dungalio – Limboto Barat – Limboto (T1)

Analisis Kebutuhan dan Harapan Masyarakat Kabupaten Gorontalo Terhadap Layanan Bus Berbasis Internet of Things

(Hidayat)

<https://stitek-binataruna.e-journal.id/radial/index>

dan perjalanan kembali ke Bongomeme (CTABA) adalah sebesar 138 menit, ditambah dengan waktu tambahan 21 menit untuk waktu penjemputan dan pengantaran di setiap halte. Dengan demikian, total waktu yang dibutuhkan adalah 159 menit. Waktu lalu lintas selengkapnya pada rute tersebut dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 3. Waktu Siklus (Menit)

Headway (h)

Perhitungan jarak adalah suatu metode untuk mengukur interval waktu antara dua layanan angkutan di suatu lokasi tertentu atau interval waktu antara dua kedatangan kendaraan berturut-turut, biasanya terjadi di sekitar 'halte'. Dalam penelitian ini, hasil survei menunjukkan bahwa rata-rata waktu antar pemberangkatan kendaraan di semua rute adalah kurang lebih 10 menit, hal ini sesuai dengan tanggapan partisipan dalam penelitian ini.

Kebutuhan Armada

Perhitungan kebutuhan armada melibatkan penentuan jumlah kendaraan yang diperlukan untuk mengoperasikan sebuah rute spesifik. Sebagai contoh, untuk rute Bongomeme-Dungalio-Limboto Barat-Limboto, diperlukan sejumlah kendaraan tertentu:

$$JK(\text{Jumlah Kendaraan}) = \frac{CT}{(H \times fA)} = \frac{159}{(10 \text{menit} \times 100\%)} = 16 \text{ Kendaraan}$$

Perhitungan kebutuhan kendaraan untuk rute lainnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2: Kebutuhan kendaraan berdasarkan trayek

No	Kode	Rute	Waktu Siklus (Menit)	Jumlah Kendaraan Per Shift
1	T-1	Bongomeme- Dungalio- Limboto Barat- Limboto	159	16
2	T-2	Tibawa- Limboto Barat- Limboto- Kampus UG	133	13
3	T-3	Tibawa- Limboto Barat- Limboto- SMA 2Limboto	142	14
4	T-4	Diloniyohu- Tolangohula	111	11
5	T-5	Tolangohula- Asparaga	147	15
Total				69

Berdasarkan analisis terhadap 5 rute angkutan bus umum berbasis IoT, layanan tersebut membutuhkan total 69 kendaraan untuk dapat beroperasi.

Waktu Pelayanan (Ts)

Waktu operasional angkutan bus umum merujuk pada total durasi saat layanan angkutan bus umum tersedia dalam sehari. Dalam konteks penelitian ini, diharapkan waktu operasional mencakup 6 jam setiap harinya, yang dibagi menjadi 3 shift. Shift pertama dimulai pada pukul 06.00 hingga 08.00, diikuti oleh Shift kedua yang beroperasi dari pukul 11.00 hingga 13.00, dan terakhir Shift ketiga yang berjalan dari pukul 15.00 hingga 17.00. Dengan kata lain, kendaraan angkutan bus umum berbasis IoT akan beroperasi selama 6 jam setiap hari untuk memberikan layanan kepada penumpang.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis sebelumnya, ditemukan sejumlah kesimpulan tentang potensi pemanfaatan transportasi bus berbasis IoT berdasarkan faktor sosial ekonomi masyarakat: Sekitar 58,4% dari penduduk memiliki sepeda motor, dengan sekitar 56% dari mereka menggunakan sepeda motor untuk pergi bekerja. Sebanyak 80,6% dari warga memiliki biaya keluarga per bulan kurang dari Rp. 500.000. Mayoritas pendapatan responden berkisar antara Rp. 1.000.000 hingga Rp. 1.999.999, dengan persentase mencapai 37%. Persebaran populasi terbesar terjadi di Kecamatan Limboto, dengan proporsi mencapai 29,2%. Faktor yang paling menarik bagi masyarakat untuk menggunakan bus berbasis IoT adalah ketersediaan informasi rute dan jadwal yang real-time, serta kemudahan dalam pembayaran digital dengan fitur Wi-Fi dan pengisian daya gadget. Sistem operasional angkutan umum bus yang direkomendasikan akan memiliki headway 10 menit dan waktu siklus berkisar antara 111 hingga 159 menit. Kebutuhan armada bus paling tinggi akan terjadi pada rute trayek T-1, yaitu rute Bongomeme - Dungalio - Limboto Barat - Limboto, dengan total 16 kendaraan yang diperlukan. Layanan ini akan diatur untuk beroperasi selama 6 jam sehari, yang terbagi dalam 3 shift. Shift I beroperasi mulai pukul 06.00 hingga 08.00, diikuti oleh Shift II dari pukul 11.00 hingga 13.00, dan terakhir Shift III beroperasi mulai pukul 15.00 hingga 17.00. Dengan kata lain, kendaraan akan memberikan pelayanan selama 6 jam efektif dalam sehari.

Berdasarkan penelitian ini, kami merekomendasikan pemerintah Kabupaten Gorontalo untuk aktif berperan dalam meningkatkan minat masyarakat (yang hanya sebesar 43%) dalam menggunakan bus berbasis IoT dengan menerapkan kebijakan dan sosialisasi yang efektif. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengintegrasikan trayek angkutan umum yang ada guna memudahkan aksesibilitas dan meningkatkan minat masyarakat untuk menggunakan angkutan umum, yang pada akhirnya dapat mengurangi penggunaan kendaraan pribadi di daerah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, M. S., & Widyastuti, H. (2022). Jurnal Aplikasi Teknik Sipil Probabilitas Perpindahan Moda dari Pengguna Sepeda Motor Menjadi Pengguna Angkutan Umum Bus Rute Tunjungan-Stadion Gelora Bung Tomo Surabaya. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 20(3), 391–396.

- Arthur Daniel Limantara, A.I.Candra, & S.W.Mudjanarko. (2017). Manajemen Data Lalu Lintas Kendaraan Berbasis Sistem Internet Cerdas Ujicoba Implementasi Di Laboratorium Universitas Kadiri. *Jurnal.Umj.Ac.Id/Index.Php/Semnastek*.
- Emmy, Y. R. (2015). *Prospek Trannsportasi Cerdas Di Kawasan Aglomerasi Perkotaan Yogyakarta (APY) Studi Kasus: Trans Jogja*. <https://www.researchgate.net/publication/349394415>
- Made, D., Wedagama, P., Suthanaya, A., Ciria, P., & Pramana, A. (2020). Analisis Kinerja Layanan Angkutan Umum Massal Bus Trans Sarbagita Berdasarkan Persepsi Kepuasan Penumpang Studi Kasus: Koridor I: Kota-Gwk Dan Koridor Ii: Batubulan-Nusa Dua). *Jurnal Spektran*, 8(1), 11–18. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jsn/index>
- Mantik Hari. (2022). Revolusi Industri 4.0: Internet Of Things, Implementasi Pada Berbagai Sektor Teknologi Informasi (Bagian 1). *Jurnal Sistem Informasi*, 9, 41–49.
- Pratiwi, A., Soedwihajono, & Hardiana, A. (2015). Tingkat Kesiapan Kota Surakarta Terhadap Dimensi Mobilitas Cerdas (Smart Mobility) Sebagai Bagian Dari Konsep Kota Cerdas (Smart City). *Region, Volume 6*, 35–41.
- Putra, A. S., & Warnars, H. L. H. S. (2018). Intelligent Traffic Monitoring System (ITMS) for Smart City Based on IoT Monitoring. *1st 2018 Indonesian Association for Pattern Recognition International Conference, INAPR 2018 - Proceedings*, 161–165. <https://doi.org/10.1109/INAPR.2018.8626855>
- Rachmat, A. W., Prianto, L. A., Hamrun, & Nurmaeta, S. (2019). Pengembangan Transportasi Publik Berbasis Smart Mobility Di Kota Makassar. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Politik*, 4, 12–20. <https://journal.uwgm.ac.id/index.php/fisipublik>
- Satria Setiawan, H., Syah Putra, & Arman. (2021). Seminar Nasional Pengaplikasian Telematika (SINAPTIKA) Penerapan Internet of Think (IoT) Pada Transportasi Cerdas. *Seminar Nasional Pengaplikasian Telematika (SINAPTIKA)*, 1, 94–98.
- Stefanus Kaledi, Dewanti, & Herwangi Yori. (2018). *Pengembangan Transportasi Cerdas (Smart Mobility) Berbasis Transportasi Publik Di Yogyakarta*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang mendalam kepada semua yang telah terlibat dan memberikan bantuan berharga dalam penelitian ini, terutama kepada rekan-rekan di Fakultas Teknik Universitas Gorontalo serta kepada pihak Dinas Perhubungan Kabupaten Gorontalo yang telah berbagi data yang sangat penting untuk penelitian ini. Dukungan moral dan tenaga dari semua pihak telah memainkan peran kunci dalam menyelesaikan penelitian ini.