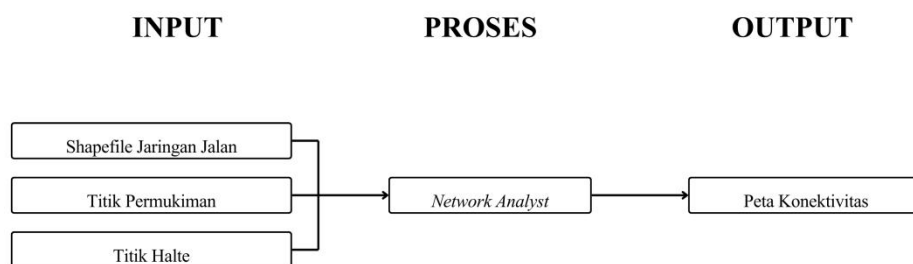


BAB 4

ANALISIS DAN RENCANA STRUKTUR RUANG

4.1 Analisis Konektivitas Moda Transportasi Publik

Network Analyst merupakan analisis jaringan jalan terdiri dari satuan *vertices* (sudut jalan) dan *edges* (batas jaringan jalan) yang saling terhubung untuk memperoleh suatu hasil analisis. Berikut merupakan hasil analisis konektivitas dari area *Transit Oriented Development* Stasiun Tugu. *Network analyst* dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur jarak/waktu tempuh aktual pada jaringan jalan yang ada untuk menentukan efisiensi rute pejalan kaki dari permukiman ke simpul *Transit*. Sehingga hasil dari panjang per rute dihitung rata-ratanya. Analisis Konektivitas diperlukan dalam menentukan rute terdekat antara permukiman dengan halte atau moda transportasi. Berikut merupakan diagram alir analisis konektivitas:



Sumber: ITDP (2014)

Gambar 15 Diagram Alir Analisis Konektivitas

Analisis konektivitas bertujuan untuk mengukur efisiensi rute pejalan kaki dari area permukiman menuju simpul transportasi melalui pendekatan rute aktual. Pada tahap Input, penelitian menggunakan data spasial berupa *Shapefile* jaringan jalan Kota Yogyakarta, koordinat titik permukiman, dan lokasi halte/stasiun eksisting. Data tersebut kemudian masuk ke tahap Proses dengan menggunakan instrumen *Network Analyst* untuk menghitung jarak tempuh nyata berdasarkan geometri jalan, bukan sekadar jarak lurus (asimetris). Tahap *Output* dari proses ini adalah Peta Konektivitas yang menyajikan data panjang rute rata-rata serta identifikasi rute kritis yang melampaui ambang batas kenyamanan berjalan kaki 400 meter.

4.1.1 Analisis Konektivitas Area TOD Tugu

Analisis konektivitas TOD Tugu mempertimbangkan beberapa variabel seperti titik permukiman, titik lokasi halte, dan stasiun, dengan mempertimbangkan rata rata panjang rute, yang diolah menggunakan *Network analyst*. Berikut merupakan hasil *Network analyst area Transit Oriented Development (TOD)* Tugu, didapati luas per rute sebagai berikut :

Tabel 6 Panjang Rute (meter)

Nomor Rute	Panjang Rute menuju Stasiun (m)	Panjang Rute menuju Halte (m)
Rute 1	1630,6	167,96
Rute 2	505	179
Rute 3	964,7	91
Rute 4	296,4	327
Rute 6	788,5	355
Rute 7	1463	98
Rute 8	1021,7	564
Rute 9	927,7	399

Sumber: Penulis, 2025

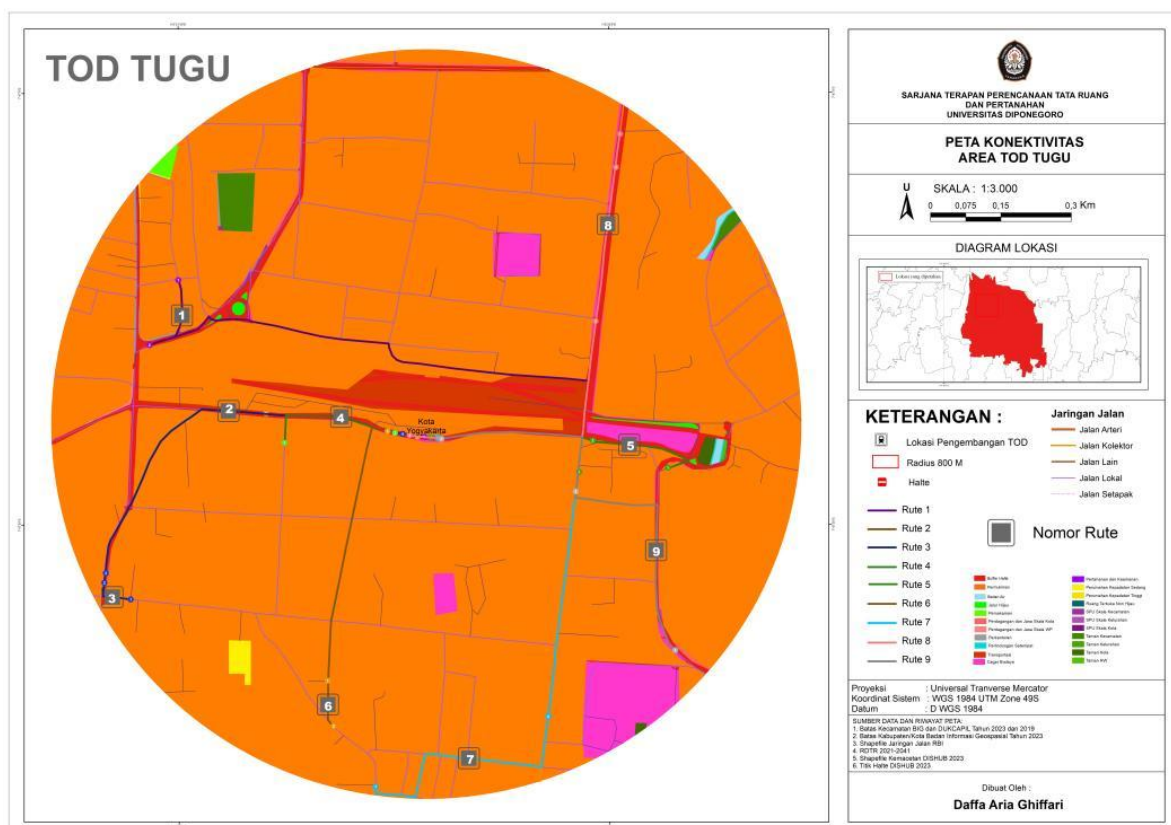
- a. Rute terpendek: 505 m (Rute 2)
- b. Rute terpanjang: 1630,6 m (Rute 1)
- c. Rata-rata panjang rute:

$$\frac{1630,6 + 505 + 964,7 + 296,4 + 752,6 + 788,5 + 1463 + 1021,7 + 927,7}{9} = 927,8 \text{ m}$$

Berdasarkan hasil perhitungan konektivitas antara permukiman - halte - stasiun pada Tabel 6, diperoleh panjang rute berkisar antara 296,4 m hingga 1.630,6 m, dengan rata-rata jarak tempuh mencapai 927,8 m. Analisis terhadap 9 rute sampel menunjukkan adanya kesenjangan aksesibilitas yang signifikan. Hanya 1 dari 9 rute (11,11%) yang memiliki jarak tempuh di bawah 400 m, yakni Rute 4. Sebaliknya, mayoritas rute sebanyak 8 rute (88,89%) memiliki jarak tempuh jauh di atas standar ideal, bahkan Rute 1 mencapai 1,6 km. Mengacu pada standar pejalan kaki menuju transportasi publik (seperti dalam pedoman PU) yang menetapkan jarak ideal 400 m (5 menit berjalan kaki), kondisi eksisting di kawasan Tugu ini tergolong rendah. Tingginya rata-rata jarak tempuh (927,8 m) mengindikasikan lemahnya konektivitas *first mile* dari permukiman warga menuju simpul transportasi. Hal ini berpotensi besar menurunkan minat masyarakat untuk berjalan kaki

dan beralih ke transportasi publik (*Connect*). Temuan data ini menjadi landasan kuat perlunya intervensi fisik berupa penambahan halte baru di titik-titik strategis untuk memangkas jarak layanan agar lebih merata (*Transit*). Berikut merupakan peta konektivitas area TOD Tugu. Mengacu pada Permen ATR/BPN No. 16 Tahun 2017, pengembangan diarahkan agar jangkauan perpindahan antar moda transportasi tidak melebihi 5 menit berjalan kaki. Hal ini dilakukan untuk mengatasi keterputusan jaringan yang saat ini menyebabkan rute aktual pejalan kaki menjadi tidak efisien.

Meskipun secara teoritis radius ideal pejalan kaki menuju simpul transit adalah 400 meter sesuai standar literatur, namun pada Kawasan TOD Tugu dilakukan pertimbangan kembali terhadap jarak tempuh aktual. Berdasarkan hasil validasi, kondisi eksisting di kawasan ini memiliki hambatan fisik yang cukup tinggi, seperti kepadatan arus lalu lintas di Jalan Mangkubumi, keberadaan pagar pembatas stasiun yang membatasi akses langsung, serta aktivitas sektor informal pada jalur pedestrian yang mempersempit ruang gerak. Hal ini menyebabkan jarak tempuh psikologis pejalan kaki terasa lebih jauh. Oleh karena itu, analisis ini menekankan bahwa untuk Kawasan Tugu, diperlukan penyediaan titik transit atau fasilitas penyeberangan yang lebih rapat dengan rentang 200-300 meter guna meminimalkan hambatan sirkulasi dan menjaga efisiensi perpindahan moda. Berikut merupakan peta konektivitas area TOD Tugu:



Gambar 16 Peta Konektivitas Halte Area TOD Tugu

4.1.2 Analisis Konektivitas Area TOD Lempuyangan

Analisis konektivitas TOD Lempuyangan mempertimbangkan beberapa variabel seperti titik permukiman, titik lokasi halte, dan stasiun, dengan mempertimbangkan rata-rata panjang rute, yang diolah menggunakan *Network analyst*. Berikut merupakan hasil analisis konektivitas dari area *Transit Oriented Development* Stasiun Lempuyangan. Didapati luas per rute sebagai berikut,

Tabel 7 Panjang Rute Lempuyangan

Nomor Rute	Panjang Rute menuju Stasiun (m)	Panjang Rute menuju Halte (m)
Rute 1	925,4	165
Rute 2	979	37
Rute 3	1032,7	131
Rute 4	896,5	120
Rute 5	480,8	285,4
Rute 6	901,7	358
Rute 7	1247,5	464

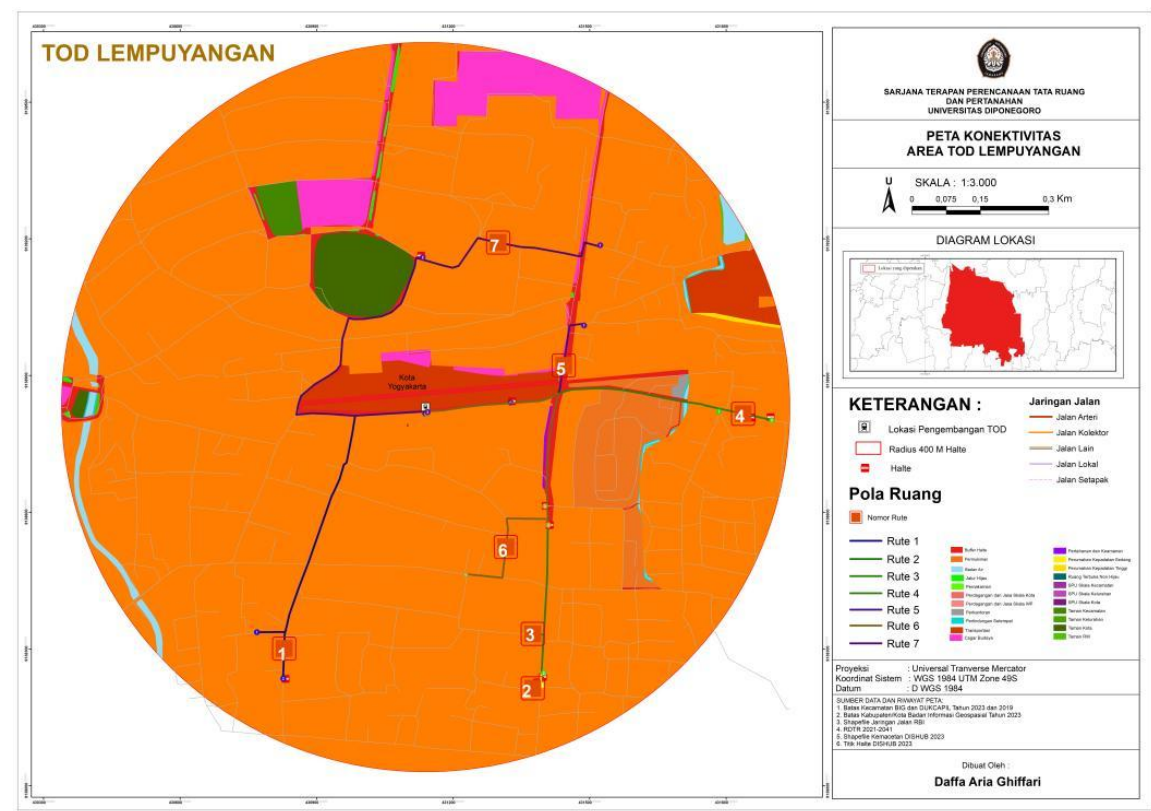
Sumber: Penulis, 2025

- Rute terpendek: 480,8 m (Rute 5)
- Rute terpanjang: 1247,5 m (Rute 7)
- Rata-rata panjang rute:

$$\frac{925,4 + 979 + 1032,7 + 896,5 + 480,8 + 901,7 + 1247,5}{7} = 919,5 \text{ m}$$

Berdasarkan hasil analisis konektivitas menggunakan *Network Analyst* pada Tabel 7, teridentifikasi bahwa panjang rute dari permukiman - halte - stasiun di kawasan Lempuyangan berkisar antara 480,8 m hingga 1.247,5 m, dengan rata-rata panjang rute mencapai 923,4 m. Hasil ini menunjukkan kondisi aksesibilitas yang sangat rendah, di mana seluruh sampel rute (7 rute atau 100%) memiliki jarak tempuh melebihi standar ideal jalan kaki 400 meter sesuai Permen PU No. 13 Tahun 2014. Bahkan, rute terpendek (Rute 5) yang berjarak 480,8 m pun sudah berada di luar radius kenyamanan berjalan kaki (5 menit). Tingginya rata-rata jarak tempuh ini mengindikasikan bahwa permukiman di sekitar Stasiun Lempuyangan tidak terintegrasi dengan baik terhadap simpul transportasi publik (*unconnected*). Tidak adanya rute yang memenuhi standar aksesibilitas ini

menandakan urgensi yang tinggi untuk penambahan halte baru atau penyediaan angkutan pengumpan (*feeder*) guna memangkas jarak tempuh masyarakat menuju layanan transportasi (*Transit*). Berikut merupakan peta konektivitas area TOD Lempuyangan.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 17 Peta Konektivitas Halte Area TOD Lempuyangan

4.1.3 Analisis Konektivitas Area TOD Giwangan

Analisis konektivitas TOD Giwangan mempertimbangkan beberapa variabel seperti titik permukiman, titik lokasi halte, dan stasiun, dengan mempertimbangkan rata rata panjang rute, yang diolah menggunakan *Network analyst*. Berikut merupakan hasil analisis konektivitas dari area *Transit Oriented Development* Terminal Giwangan.

Tabel 8 Panjang Rute Giwangan

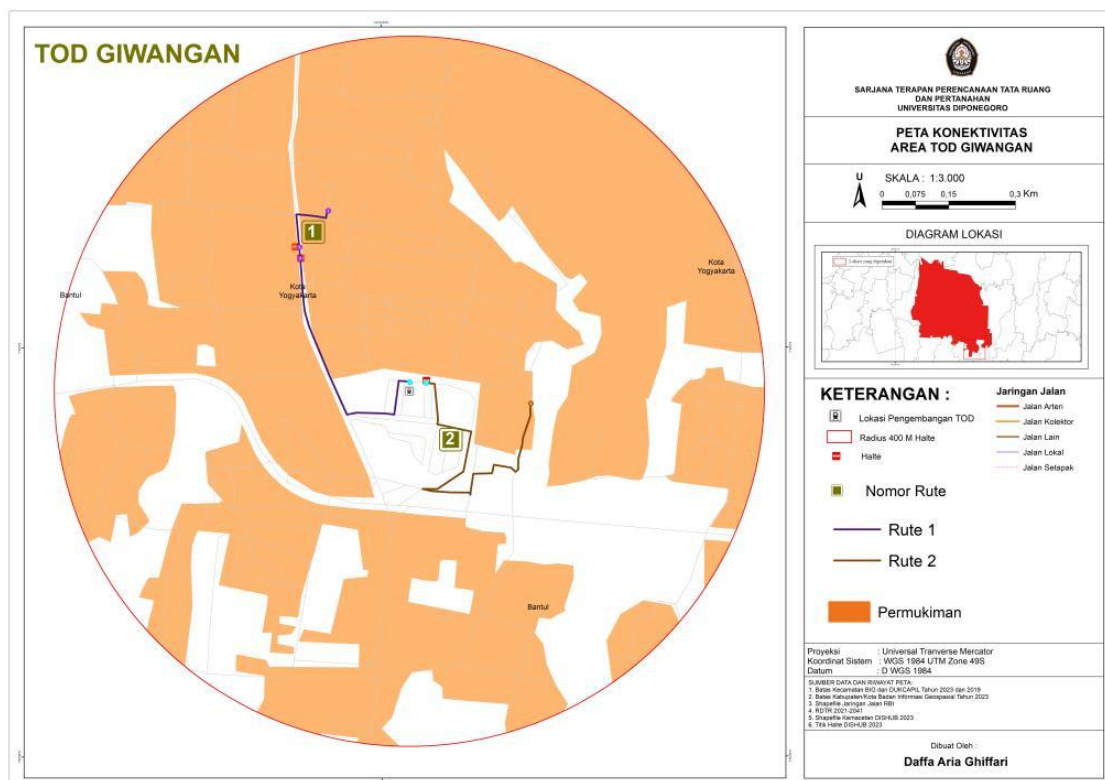
Nomor Rute	Panjang Rute menuju Stasiun (m)	Panjang Rute menuju Halte (m)
Rute 1	764,4	182
Rute 2	818,6	816

Sumber: Penulis, 2025

- a. Rute terpendek: 764,4 m (Rute 1)
- b. Rute terpanjang: 818,6 m (Rute 2)
- c. Rata-rata panjang rute:

$$\frac{818,6 + 764,4}{2} = 791,5 \text{ m}$$

Hasil analisis konektivitas pada kawasan TOD Terminal Giwangan yang disajikan pada Tabel 8 memperlihatkan jangkauan aksesibilitas yang sangat terbatas. Panjang rute dari permukiman menuju simpul transportasi berkisar antara 764,4 m hingga 818,6 m, dengan rata-rata jarak tempuh 791,5 m. Angka ini menunjukkan bahwa 100% sampel rute (2 dari 2 rute) berada jauh di atas standar aksesibilitas pejalan kaki ideal (400 m) yang ditetapkan dalam Permen PU No. 13 Tahun 2014. Temuan ini mengindikasikan bahwa permukiman di sekitar Terminal Giwangan memiliki hambatan konektivitas fisik yang signifikan (*Connect*). Jarak terpendek yang tercatat (764,4 m) hampir dua kali lipat dari batas kenyamanan berjalan kaki, yang menyulitkan warga untuk mengakses transportasi umum tanpa bantuan kendaraan bermotor. Kondisi ini menegaskan perlunya intervensi prioritas berupa perbaikan jaringan jalan atau penyediaan fasilitas *first mile* agar aksesibilitas kawasan Giwangan dapat meningkat dan mendukung fungsi TOD secara optimal (*Transit*). Berikut merupakan peta konektivitas area TOD Giwangan.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 18 Peta Konektivitas Halte Area TOD Giwangan

4.1.4 Sintesis Komparatif Analisis Konektivitas

Berdasarkan hasil analisis *Network analyst* pada ketiga kawasan TOD, dapat ditarik perbandingan langsung mengenai efisiensi jaringan rute pejalan kaki aktual dari permukiman ke simpul *Transit* (halte):

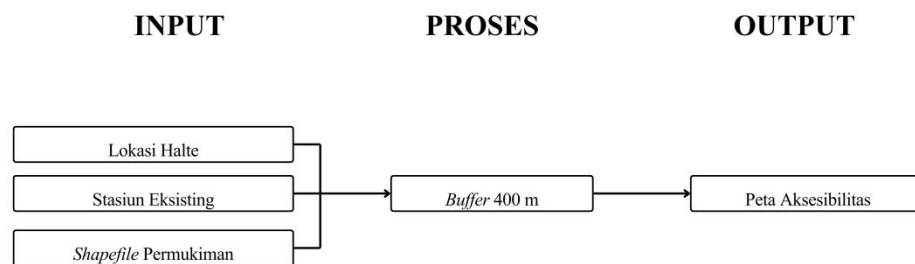
1. Kawasan TOD Tugu menunjukkan kondisi konektivitas yang relatif lebih baik dibandingkan dua kawasan lainnya, namun tetap belum memenuhi kriteria TOD yang ideal. Panjang rute pejalan kaki dari permukiman menuju halte berkisar antara 296,4 m hingga 1.630,6 m, dengan rata-rata jarak tempuh mencapai 927,8 m. Dari sembilan rute yang dianalisis, hanya 1 rute (11,11%) yang berada di bawah standar ideal 400 m, sedangkan 88,89% rute lainnya melebihi batas kenyamanan berjalan kaki. Kondisi ini mengindikasikan bahwa konektivitas *first mile* di kawasan TOD Tugu masih lemah dan belum merata, sehingga berpotensi menurunkan minat masyarakat untuk mengakses transportasi publik dengan berjalan kaki. Kawasan TOD Tugu berada di posisi kedua. Meskipun rata-rata panjang rute masih sangat baik dan mayoritas rute (66,67%) berada di bawah standar 400 m, namun sepertiga dari rute yang dianalisis (33,33%) masih melampaui batas ideal tersebut. Hal ini menunjukkan konektivitas yang baik secara umum, tetapi mengacu pada konektivitas menuju stasiun dan permukiman perlunya penambahan penyeberangan jalan di sekitar halte.
2. Kawasan TOD Lempuyangan memperlihatkan kinerja konektivitas yang paling rendah secara kuantitatif dari sisi kepatuhan terhadap standar pejalan kaki. Panjang rute berkisar antara 480,8 m hingga 1.247,5 m, dengan rata-rata jarak tempuh sebesar 923,4 m. Seluruh rute yang dianalisis (100%) berada di atas standar ideal 400 m sesuai Permen PU No. 13 Tahun 2014. Bahkan rute terpendek pun telah melampaui batas kenyamanan berjalan kaki, yang menandakan bahwa permukiman di sekitar Stasiun Lempuyangan belum terintegrasi secara fisik dengan simpul transportasi publik dan tergolong *unconnected*.
3. Kawasan TOD Giwangan menunjukkan kondisi konektivitas yang sangat terbatas dan homogen, dengan panjang rute dari permukiman menuju terminal berkisar antara 764,4 m hingga 818,6 m, serta rata-rata jarak tempuh mencapai 791,5 m. Seluruh rute (100%) berada hampir dua kali lipat dari standar ideal pejalan kaki. Hal ini mengindikasikan adanya hambatan fisik berupa jarak halte yang terlalu jauh.

4.2 Analisis Aksesibilitas terhadap Simpul Moda Transportasi

Analisis aksesibilitas dilakukan untuk menilai sejauh mana permukiman di sekitar kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) memiliki kemudahan akses menuju simpul transportasi publik seperti halte Trans Jogja, stasiun, dan terminal. Dalam penelitian ini, data yang digunakan meliputi:

- Shapefile* jaringan jalan.
- Shapefile* lokasi halte/stasiun/terminal diperoleh dari Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta.
- Shapefile* permukiman diperoleh dari pola ruang dan eksisting.

Metode analisis yang dipakai adalah *Buffer Analysis* menggunakan radius 400 meter dari setiap simpul moda transportasi. Radius 400 meter dipilih berdasarkan standar Permen PU No. 13 Tahun 2014 dan Gehl (1987) yang menyatakan bahwa jarak nyaman untuk berjalan kaki menuju moda transportasi publik adalah maksimal 400-500 meter atau sekitar 5-10 menit berjalan kaki. Hasil *buffer* kemudian dihitung dengan *shapefile* titik permukiman untuk menghitung proporsi area permukiman yang terlayani dalam radius 400 meter dari simpul transportasi setelah itu, menghitung persentase terlayani. Berikut merupakan diagram alir analisis aksesibilitas:



Sumber: PUPR No. 03/PRT/M/2014.

Gambar 19 Diagram Alir Analisis Aksesibilitas

Analisis ini digunakan untuk mengukur cakupan layanan teoritis dari simpul *Transit*, mengidentifikasi permukiman yang berada dalam jarak berjalan kaki yang dapat diterima. Analisis aksesibilitas ini dilakukan untuk mengukur sejauh mana masyarakat dapat menjangkau simpul moda transportasi, dalam hal ini halte Trans Jogja, dengan berjalan kaki. Sesuai standar yang dikeluarkan oleh Gehl (1987) dan Permen PU No. 13 Tahun

2014, jarak maksimal yang dianggap nyaman untuk berjalan kaki menuju simpul moda transportasi adalah 400 meter. Oleh karena itu, metode yang digunakan adalah analisis *buffer* dengan radius 400 meter di sekitar setiap titik halte untuk dihitung persentase terlayani. Analisis jangkauan pelayanan dilakukan untuk memperjelas batas pengaruh fasilitas transit terhadap lingkungan sekitar. Sesuai dengan arahan, analisis ini mengacu pada radius pelayanan efektif sejauh ± 400 meter (jangkauan berjalan kaki 5-10 menit) sebagaimana diatur dalam Permen PUPR No. 13 Tahun 2014.

$$\text{Rumus untuk menghitung persentase terlayani} = \frac{\text{Luas Permukiman yang tercakupi Buffer}}{\text{Total Luas Permukiman}} \times 100\%$$

4.2.1 Analisis Aksesibilitas Area TOD Tugu

Analisis aksesibilitas TOD Tugu mempertimbangkan beberapa variabel seperti lahan permukiman, dan lokasi halte, dengan mempertimbangkan presentase layanan, yang dihitung menggunakan analisis *buffer*. Berikut merupakan hasil analisis *buffer* dari area *Transit Oriented Development* Stasiun Tugu.

Perhitungan:

- Total Permukiman = 501 ha
- Luas permukiman yang tercakupi *Buffer* = 446,4 ha
- Persentase = $\left(\frac{446,4}{501}\right) \times 100 = 89\%$

Hasil analisis ini memberikan informasi mengenai luas area permukiman yang terlayani dalam radius tersebut serta persentase keterlayanan terhadap keseluruhan area permukiman di Kota Yogyakarta. Berdasarkan hasil overlay antara *buffer* halte dengan *shapefile* pola ruang, diperoleh data luas permukiman yang terlayani dalam radius 400 meter sebagai berikut:

Tabel 9 Hasil persentase terlayani *buffer* halte TOD Tugu

Kategori	Total Luas (ha)	Luas dalam <i>Buffer</i> (ha)	Persentase Terlayani (%)
Permukiman	501	446,4	89

Sumber: Penulis, 2025

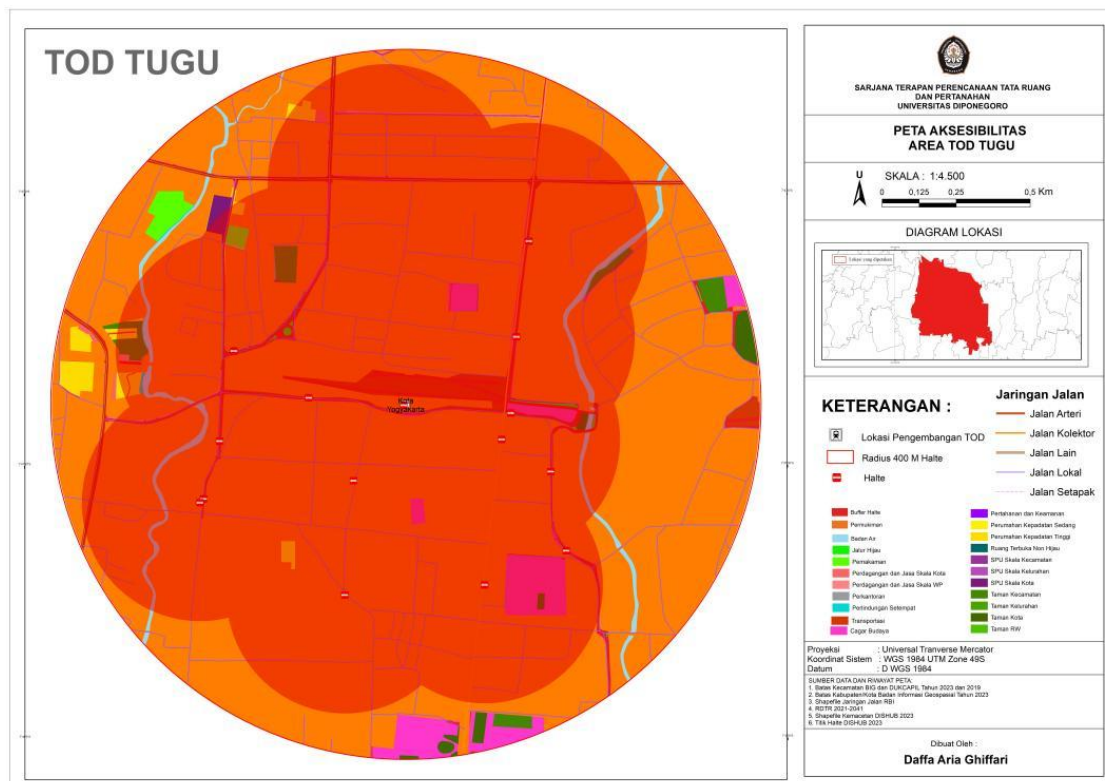
Berdasarkan hasil analisis *buffer* dengan radius 400 meter terhadap halte di kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Tugu, diperoleh total luas permukiman sebesar 501 ha, dengan 406,4 ha di antaranya berada dalam jangkauan layanan, sehingga tingkat keterlayanan permukiman mencapai 89%. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar kawasan permukiman di sekitar TOD Tugu telah terlayani oleh halte transportasi publik, yang mengindikasikan tingkat aksesibilitas kawasan yang relatif baik secara spasial.

Meskipun demikian, masih terdapat sekitar 11% area permukiman yang berada di luar radius pelayanan halte, yang menandakan adanya ketimpangan cakupan layanan (*coverage gap*). Area permukiman yang tidak terjangkau ini berpotensi mengalami hambatan akses *first mile*, sehingga dapat menurunkan minat masyarakat untuk mengakses transportasi publik dengan berjalan kaki. Pada *Transit Oriented Development* (TOD), jarak akses pejalan kaki yang melebihi ambang batas kenyamanan (400 meter) berimplikasi langsung terhadap rendahnya tingkat penggunaan angkutan umum (*Access*).

Sebagian area permukiman yang tidak terlayani juga dipengaruhi oleh kendala fisik berupa keberadaan badan air berupa sungai yang membatasi kemungkinan penempatan halte baru secara langsung. Oleh karena itu, strategi peningkatan aksesibilitas tidak hanya bergantung pada penambahan halte di kawasan permukiman, tetapi juga perlu mempertimbangkan penempatan halte pada zona komersial atau kawasan aktivitas yang memiliki konektivitas jalan lebih baik dan berpotensi menjangkau area permukiman sekitarnya secara lebih efektif. Berdasarkan hasil peninjauan ulang terhadap titik rute 4 yang berdekatan dengan stasiun, dilakukan validasi lapangan untuk memastikan fungsionalitas jalur pejalan kaki. Hasil observasi menunjukkan bahwa penempatan titik 4 telah sesuai dan berfungsi optimal sebagai simpul asal perjalanan. Jalur pedestrian menuju simpul transportasi di titik ini memiliki kontinuitas yang baik tanpa adanya hambatan fisik seperti tiang, vegetasi, maupun *guiding block* yang terputus atau tidak sinkron. Hal ini memastikan bahwa pejalan kaki dapat mengakses akses masuk utama stasiun secara aman dan langsung tanpa gangguan sirkulasi. Penyesuaian ini dilakukan untuk menyinkronkan posisi titik dengan pintu akses utama Stasiun Tugu yang paling aktif. Hal ini bertujuan agar pergerakan pejalan kaki dari permukiman ke stasiun bersifat langsung, menghindari hambatan fisik berupa pagar pembatas, serta meminimalisir konflik arus dengan kendaraan bermotor di area *drop-off*.

Secara regulatif, rekomendasi penambahan halte di kawasan TOD Tugu mengacu pada Keputusan Dirjen Perhubungan Darat No. SK.687/AJ.206/DRJD/2002, yang menetapkan jarak ideal antar-halte di kawasan pusat kegiatan berada pada rentang 300-500 meter. Mengingat kawasan Tugu berfungsi sebagai pusat kegiatan kota, keberadaan area permukiman yang belum terlayani menunjukkan bahwa jarak antar-halte eksisting masih belum optimal. Penambahan halte sisipan (*infill stop*) ini juga sejalan dengan Permen ATR/BPN No. 16 Tahun 2017, yang menegaskan bahwa pengembangan kawasan TOD wajib memprioritaskan kemudahan akses pejalan kaki dari area hunian menuju simpul transportasi publik. Implementasi strategi ini di kawasan Tugu diharapkan mampu

mereduksi hambatan antara titik bangkitan perjalanan di area permukiman dengan titik akses moda. Melalui penempatan halte yang lebih rapat dan responsif terhadap pintu akses utama stasiun, sirkulasi antarmoda dapat berjalan lebih koheren tanpa terhalang oleh kendala fisik maupun konflik lalu lintas. Berikut merupakan peta aksesibilitas area TOD Tugu.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 20 Peta Aksesibilitas Halte Area TOD Tugu

4.2.2 Analisis Aksesibilitas Area TOD Lempuyangan

Analisis aksesibilitas TOD Lempuyangan mempertimbangkan beberapa variabel seperti titik permukiman, dan lokasi halte, dengan mempertimbangkan presentase layanan yang dihitung menggunakan analisis *buffer*. Berikut merupakan hasil *buffer* analisis dari area *Transit Oriented Development* Stasiun Lempuyangan.

Perhitungan:

- Total Permukiman = 473,2 ha
- Luas permukiman yang tercakupi *Buffer* = 396,2 ha
- Persentase = $\left(\frac{396,2}{473,2}\right) \times 100 = 83,7 \%$

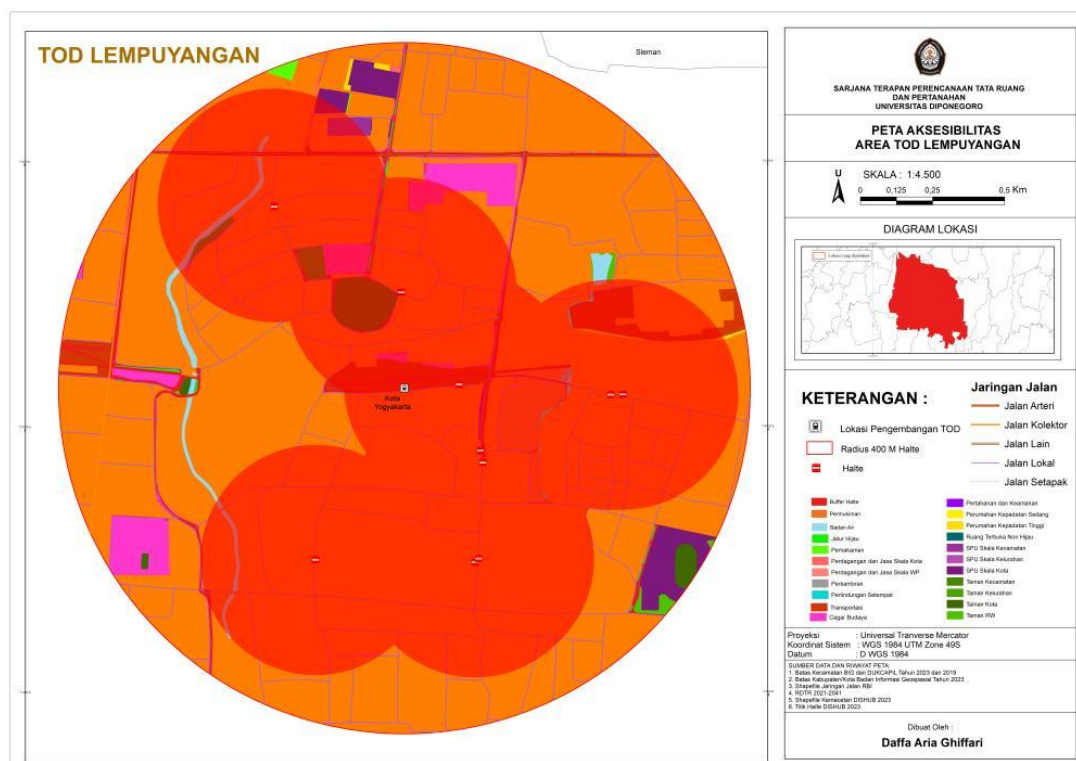
Hasil antara *buffer* halte dengan *shapefile* pola ruang menghasilkan data luas permukiman yang terlayani dalam radius 400 meter sebagai berikut:

Tabel 10 Hasil persentase terlayani *buffer* halte TOD Lempuyangan

Kategori	Total Luas (ha)	Luas dalam <i>Buffer</i> (ha)	Persentase Terlayani (%)
Permukiman	473,2	396,2	83,7

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan hasil analisis *buffer* dengan radius 400 meter terhadap halte di kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Lempuyangan, diperoleh total luas permukiman sebesar 473,2 ha, dengan 396,2 ha di antaranya berada dalam jangkauan pelayanan, sehingga tingkat keterlayanan permukiman mencapai 83,7%. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar kawasan permukiman di sekitar Stasiun Lempuyangan telah terjangkau oleh layanan halte transportasi publik, yang mengindikasikan tingkat aksesibilitas spasial yang relatif baik. Meskipun tingkat keterlayanan tergolong tinggi, masih terdapat sekitar 16,3% area permukiman yang berada di luar radius pelayanan halte, yang berpotensi mengalami hambatan akses *first mile*. Area permukiman yang belum terjangkau ini menunjukkan adanya ketimpangan distribusi layanan (*coverage gap*), khususnya pada kawasan permukiman yang berada lebih jauh dari simpul halte eksisting. Kondisi ini dapat menurunkan kenyamanan pejalan kaki dan berimplikasi pada rendahnya minat masyarakat untuk menggunakan transportasi publik (*Access*). Berikut merupakan peta aksesibilitas area TOD Lempuyangan.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 21 Peta Aksesibilitas Halte Area TOD Lempuyangan

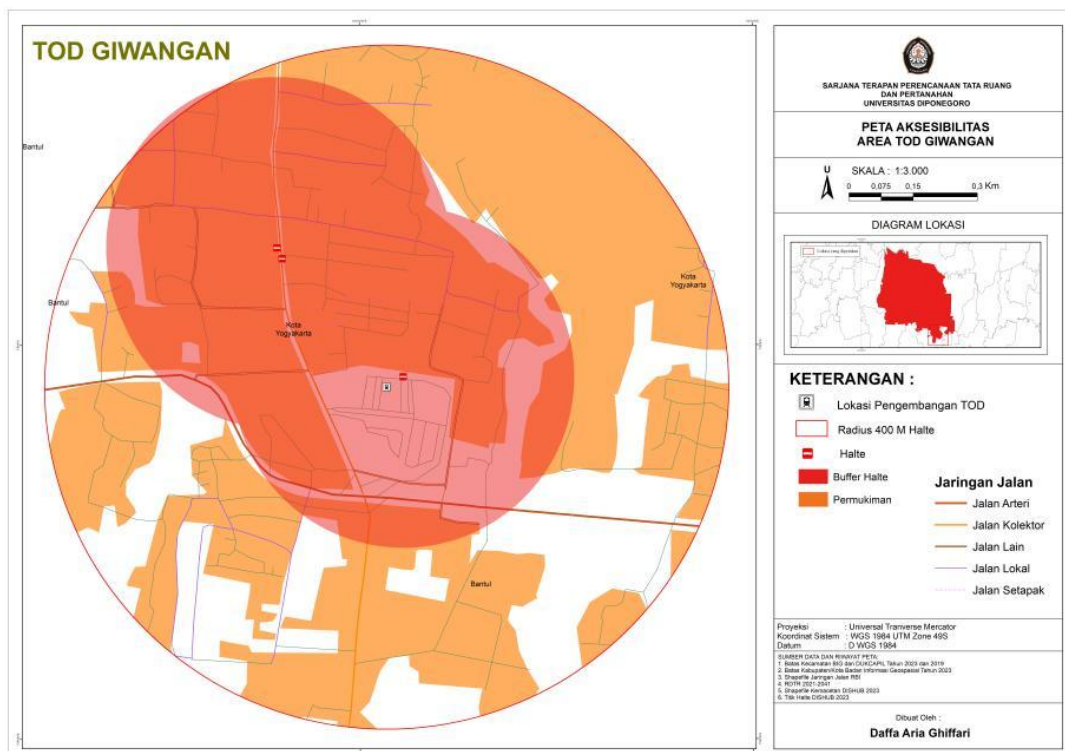
4.2.3 Analisis Aksesibilitas Area TOD Giwangan

Analisis aksesibilitas TOD Giwangan mempertimbangkan beberapa variabel seperti titik permukiman, dan lokasi halte dengan mempertimbangkan presentase layanan yang dihitung menggunakan analisis *buffer*. Berikut merupakan hasil *buffer* analisis dari area *Transit Oriented Development* Terminal Giwangan.

Perhitungan:

- Total Luas Permukiman = 140,8
- Luas permukiman yang tercakupi *Buffer* (ha) = 123,4
- Persentase Terlayani (%) = $(\frac{123,4}{140,8}) \times 100 = 87,64 \%$

Analisis aksesibilitas kawasan *Transit Oriented Development* (TOD) Terminal Giwangan dilakukan menggunakan metode *buffer* radius 400 meter terhadap lokasi halte, dengan mempertimbangkan sebaran permukiman sebagai area layanan. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh total luas permukiman sebesar 140,8 ha, dengan 123,4 ha di antaranya berada dalam jangkauan pelayanan halte, sehingga tingkat keterlayanan permukiman mencapai 87,64%. Berikut merupakan peta aksesibilitas area TOD Giwangan.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 22 Peta Aksesibilitas Halte Area TOD Giwangan

4.2.4 Sintesis Komparatif Analisis Aksesibilitas

Analisis *Buffer* dengan radius 400 meter yang mengukur cakupan layanan teoritis berdasarkan standar kenyamanan berjalan kaki menghasilkan temuan yang bervariasi dan menyoroti tantangan aksesibilitas yang signifikan di setiap kawasan.

1. Kawasan TOD Tugu menunjukkan tingkat aksesibilitas tertinggi dibandingkan dua kawasan lainnya. Dari total luas permukiman sebesar 501 ha, sebanyak 446,4 ha atau sekitar 89% berada dalam jangkauan pelayanan halte. Capaian ini mengindikasikan bahwa secara spasial sebagian besar kawasan permukiman di sekitar Stasiun Tugu telah terlayani dengan baik oleh jaringan transportasi publik. Meskipun demikian, masih terdapat sekitar 11% permukiman yang berada di luar jangkauan radius pelayanan, yang menunjukkan adanya kantong permukiman dengan akses pejalan kaki yang kurang optimal, terutama pada area yang terhalang oleh elemen fisik seperti sungai atau keterbatasan jaringan jalan.
2. Kawasan TOD Giwangan menempati posisi kedua dengan tingkat keterlayanan sebesar 87,64%, di mana 123,4 ha dari total 140,8 ha permukiman berada dalam radius 400 meter dari halte. Capaian ini menunjukkan bahwa sebagian besar kawasan permukiman di sekitar Terminal Giwangan telah terlayani dengan baik, meskipun masih terdapat sekitar 12,36% area yang berada di luar jangkauan. Kondisi ini mengindikasikan adanya kebutuhan peningkatan konektivitas, terutama bagi kawasan permukiman yang berada di sisi perifer dan memiliki keterbatasan akses langsung menuju simpul transportasi.
3. Sementara itu, TOD Lempuyangan memiliki tingkat keterlayanan terendah dibandingkan dua kawasan lainnya, yaitu sebesar 83,7%. Dari total luas permukiman 473,2 ha, sekitar 396,2 ha berada dalam jangkauan layanan halte, sedangkan 16,3% sisanya belum terlayani secara optimal. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun kawasan Lempuyangan merupakan salah satu pusat aktivitas kota, distribusi halte dan keterjangkauan pejalan kaki masih belum sepenuhnya merata, terutama pada kantong-kantong permukiman yang berada lebih jauh dari koridor utama transportasi.

Hasil analisis aksesibilitas menggunakan buffer radius 400 meter menunjukkan bahwa tidak seluruh area permukiman pada ketiga kawasan TOD telah terlayani secara optimal oleh simpul transportasi publik. Meskipun kawasan TOD Tugu memiliki persentase keterlayanan tertinggi dibandingkan kawasan lainnya, masih ditemukan kantong permukiman dan aktivitas yang berada di luar jangkauan layanan halte Trans Jogja. Kondisi serupa ditemukan pada kawasan TOD Lempuyangan dan Giwangan dengan

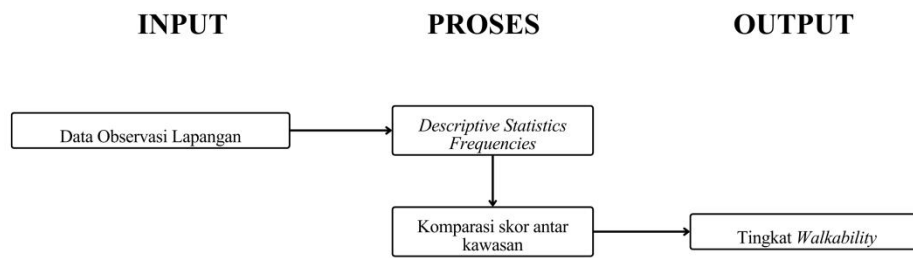
tingkat keterlayanan yang lebih rendah, yang mengindikasikan adanya kesenjangan spasial antara lokasi permukiman dan simpul moda transportasi publik. Temuan ini menunjukkan bahwa permasalahan aksesibilitas pada kawasan TOD di Kota Yogyakarta tidak hanya berkaitan dengan jarak tempuh, tetapi juga berkaitan dengan distribusi dan penempatan halte yang belum sepenuhnya merespons pola sebaran aktivitas dan permukiman.

Oleh karena itu, hasil analisis aksesibilitas ini menjadi dasar utama dalam perumusan arahan pengembangan TOD, khususnya terkait kebutuhan penambahan dan penataan ulang halte, peningkatan kualitas jalur pejalan kaki menuju simpul moda, serta penyediaan fasilitas pendukung untuk memastikan seluruh pengguna, termasuk penyandang disabilitas, dapat mengakses transportasi publik secara aman dan nyaman. Dari analisis aksesibilitas ini adalah kegagalan kolektif pada area terpadat. Kawasan Tugu dan Lempuyangan sama-sama gagal menjangkau sekitar separuh dari area permukiman berkepadatan tinggi dalam radius 400 meter. Ini menandakan adanya kesenjangan besar antara lokasi simpul halte saat ini dan lokasi permukiman padat yang seharusnya menjadi target utama layanan TOD.

4.3 Analisis Tingkat *Walkability* Berdasarkan Kenyamanan dan Keamanan Jalur

Pejalan Kaki

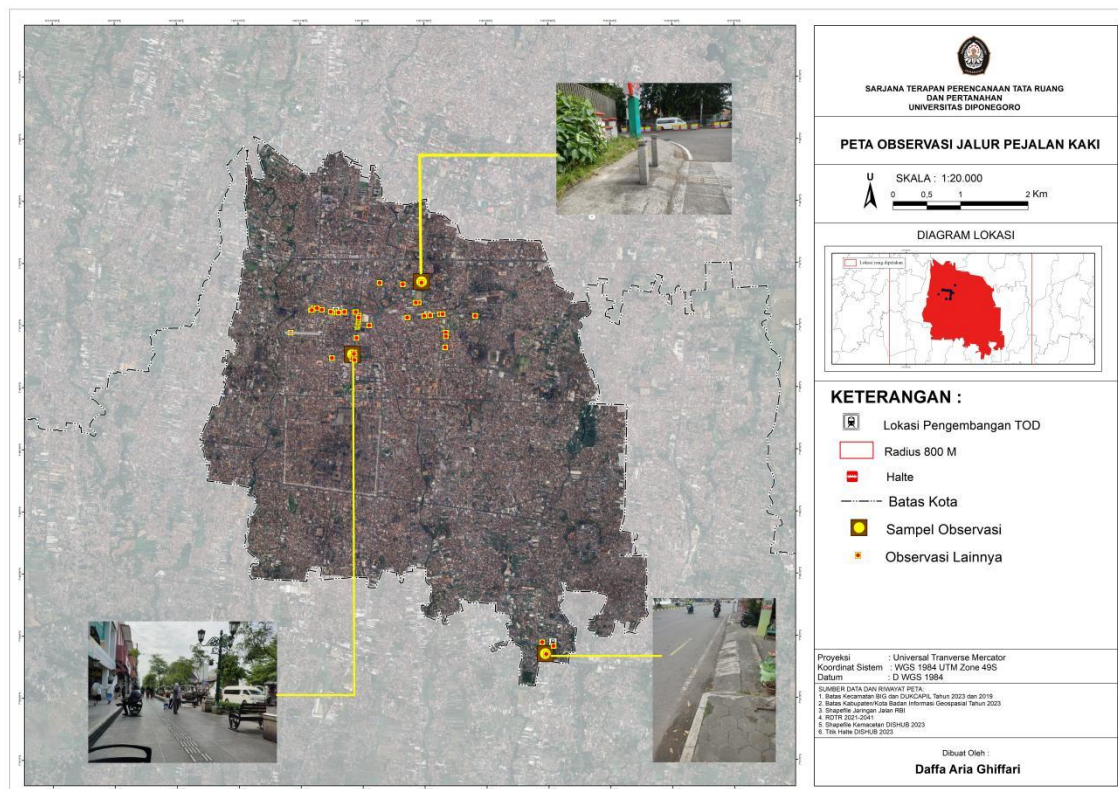
Analisis *Walkability* adalah sebuah proses evaluasi sistematis untuk mengukur tingkat kenyamanan, keamanan, dan kemudahan bagi pejalan kaki di suatu kawasan. *Walkability* merupakan sebuah aktivitas berjalan kaki yang tersedia bagi masyarakat yang meliputi unsur keselamatan, keamanan, ekonomi, dan kenyamanan (Krambeck, 2006). Adanya pendekatan *Walkability*, tingkat keramahan terhadap pejalan kaki dapat teridentifikasi melalui peningkatan pelayanan fasilitas pejalan kaki, perbaikan infrastruktur, dan adanya kebijakan yang relevan sehingga kenyamanan, keselamatan, keamanan, dan tujuan ekonomi sebagai tujuan dasar *Walkability* dapat terpenuhi. Berikut merupakan diagram alir analisis *walkability*:



Sumber: Global Walkability Index (2013)

Gambar 23 Diagram Alir Analisis *Walkability*

Analisis *walkability* mentransformasi data fisik lapangan menjadi parameter kualitas infrastruktur yang terukur melalui pendekatan statistik. Tahap *Input* menggunakan data observasi primer yang mencakup dimensi trotoar, ketersediaan *guiding block*, peneduh, dan fasilitas pendukung lainnya. Tahap Proses menggunakan metode *Descriptive Statistics Frequencies* untuk menyederhanakan data observasi menjadi nilai rata-rata dan jumlah unit fasilitas, yang kemudian dilakukan komparasi skor antar kawasan TOD. *Output* dari tahapan ini adalah tingkat kelayakan jalur pedestrian yang menunjukkan kualitas dan ketersediaan infrastruktur inklusif di masing-masing kawasan studi. Validasi terkait kondisi eksisting pada tersedia dan tidak tersedianya *guiding block* menjadikan wilayah ini sebagai acuan dalam peletakan penambahan fasilitas dan perbaikan jalur pejalan kaki. Penilaian kinerja pada ketiga kawasan amatan didasarkan pada tolak ukur mobilitas berkelanjutan dan keterpaduan antarmoda. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kondisi eksisting terhadap standar, keberagaman fungsi lahan, serta kualitas jalur pedestrian yang mendukung prinsip *walkability*. Dari hasil observasi beberapa jaringan jalan yang tidak terdapat *guiding block* pada peta berikut ini menjadi acuan dalam penambahan fasilitas di sekitar kawasan:



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 24 Peta Observasi Jalur Pejalan Kaki

Pada ketiga kawasan area TOD terdapat beberapa hasil observasi dari jalur pejalan kaki, Berikut merupakan tabel beberapa sampel dari kondisi observasi jalur pejalan kaki berdasarkan Permen ATR No. 11 Tahun 2021 “Jalur pejalan kaki dengan tipe *sidewalk* dengan LOS B seluas 5,6m2/pejalan kaki”, untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran:

Tabel 11 Kondisi observasi sampel jalur pejalan kaki kawasan TOD

Standar	Kondisi	Dokumentasi
Permen ATR No. 11 Tahun 2021 “Jalur pejalan kaki dengan tipe <i>sidewalk</i> dengan LOS B seluas	Keseluruhan trotoar 6,5 meter terdapat <i>guiding block</i> , dan parkir peneduh sepanjang jalan, dan kursi untuk pejalan kaki (TOD Tugu)	

Standar	Kondisi	Dokumentasi
5,6m ² /pejalan kaki.” Permen ATR No. 11 Tahun 2021 “Jalur pejalan kaki dengan tipe <i>sidewalk</i> dengan LOS B seluas 5,6m ² /pejalan kaki.”	Lebar trotoar 2 meter dan memiliki <i>guiding block</i> dan dilengkapi dengan penyebrang jalan berupa <i>zebra cross</i> (TOD Lempuyangan)	
	Lebar jalur pejalan kaki 0,7 meter namun pada ruas jalan tersebut tidak tersedia fasilitas untuk disabilitas seperti <i>guiding block</i> . (TOD Giwangan)	

Sumber: Hasil Observasi, 2025

Statistik deskriptif merupakan aktivitas penghimpunan, penataan, peringkasan dan penyajian data dengan harapan agar data lebih bermakna, mudah dibaca dan mudah dipahami oleh pengguna data. Statistik deskriptif hanya sebatas memberikan deskripsi atau gambaran umum tentang karakteristik objek yang diteliti tanpa maksud untuk melakukan generalisasi sampel terhadap populasi. Statistik deskriptif digunakan untuk menjelaskan atau memberikan gambaran mengenai karakteristik dari serangkaian data tanpa mengambil kesimpulan umum (Ghozali, 2016). Penyajian data statistik deskriptif biasanya dalam bentuk diagram atau tabel. Analisis statistik deskriptif terdiri dari nilai *mean*, *median*, maksimum, minimum, dan *standard deviation*. Analisis statistik deskriptif memiliki tujuan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan data berdasarkan pada hasil yang diperoleh dari jawaban responden pada masing-masing indikator pengukur variabel. Berikut merupakan tabel hasil dari pengolahan excel menggunakan *Descriptive Statistics Frequencies*:

Tabel 12 Hasil *Descriptive Statistics Frequencies*

Lokasi	Blok	Peneduh	<i>Guiding block</i>	Jalur pesepeda	Parkir	Lebar jalan	Total Skor
Tugu	1	1	1	1	1	1	5
	2	1	1	1	1	1	5
Lempuyangan	1	1	1	1	1	0	4
	2	1	1	0	1	0	3
Giwangan	1	0	0	1	1	0	2
	2	0	0	0	0	0	0

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan hasil survei sarana dan prasarana di tiga simpul transportasi utama, yaitu Tugu, Lempuyangan, dan Giwangan, terlihat adanya perbedaan tingkat kelengkapan fasilitas pendukung *walkability*. Stasiun Tugu memiliki skor rata-rata paling tinggi yaitu 3,2 dengan skor maksimum 5 pada dua blok, yang menunjukkan bahwa kawasan ini relatif lebih baik dalam penyediaan fasilitas seperti peneduh, *guiding block*, jalur pesepeda (*Cycle*), parkir (*Shift*), dan lebar jalan yang memadai. Namun demikian, masih terdapat blok dengan skor rendah (skor 1), yang menandakan ketidakkonsistenan dalam ketersediaan fasilitas di seluruh area sekitar Tugu:

Tabel 13 Perbandingan Skor

Lokasi	<i>Mean</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Sum</i>	<i>Count</i>
Giwangan	0,75	0	1	3	4
Lempuyangan	3	2	4	12	4
Tugu	3,2	1	5	16	5

Sumber: Penulis, 2025

Sementara itu, Stasiun Lempuyangan memperoleh rata-rata skor 3, dengan kisaran skor antara 2 hingga 4. Hal ini menunjukkan bahwa fasilitas di kawasan ini cukup tersedia namun tidak seoptimal Tugu. Beberapa blok sudah dilengkapi dengan *guiding block* dan parkir, tetapi masih ada kekurangan pada aspek jalur pesepeda dan lebar jalan yang sesuai standar. Adapun Terminal Giwangan menunjukkan hasil yang paling rendah dengan rata-rata skor hanya 0,75. Hampir seluruh blok di kawasan ini tidak memiliki fasilitas pendukung pejalan kaki yang memadai, kecuali jalur pesepeda pada tiga blok. Kondisi ini

menandakan bahwa kawasan Giwangan masih jauh dari standar *walkability* yang ideal, sehingga perlu adanya perbaikan infrastruktur dasar:

Tabel 14 Jumlah Fasilitas Pejalan Kaki per blok

Fasilitas	Jumlah Blok
Peneduh	4
<i>Guiding block</i>	4
Jalur pesepeda	4
Parkir	5
Lebar Trotoar	2

Sumber: Penulis, 2025

Dari sisi ketersediaan fasilitas pejalan kaki secara keseluruhan, *guiding block* dan parkir merupakan fasilitas yang paling banyak tersedia (masing-masing pada 6 blok), diikuti jalur pesepeda (4 blok), dan peneduh (4 blok). Namun, lebar trotoar sesuai standar hanya terpenuhi di 2 blok, yang menjadi kelemahan utama pada aspek *walkability*. Hasil ini mengindikasikan bahwa meskipun beberapa fasilitas sudah tersedia, kualitas dan konsistensi penyediaannya masih rendah, sehingga aksesibilitas pejalan kaki belum merata di seluruh kawasan TOD. Validasi terkait kondisi eksisting pada tersedia dan tidak tersedianya *guiding block*, menjadikan wilayah ini sebagai acuan dalam peletakan penambahan *guiding block* dan perbaikan jalur pejalan kaki. Penilaian kinerja pada ketiga kawasan amatan (Tugu, Lempuyangan, dan Giwangan) didasarkan pada tolak ukur mobilitas berkelanjutan dan keterpaduan antarmoda. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kondisi eksisting terhadap standar, keberagaman fungsi lahan, serta kualitas jalur pedestrian yang mendukung prinsip *walkability*. Dari hasil observasi beberapa jaringan jalan yang tidak terdapat *guiding block* pada tabel berikut ini menjadi acuan dalam penambahan beberapa *guiding block* pada sekitar kawasan:



Sumber: Hasil Observasi, 2025

Gambar 25 Validasi Tanpa *Guiding Block*

Pada gambar menunjukkan 2 titik sampel dari penelitian ini (untuk lebih lengkapnya bisa dibuka pada lampiran 12) yang menjadi temuan dalam observasi ini. Temuan utama menunjukkan bahwa jalur-jalur ini belum didukung oleh fasilitas pejalan kaki yang inklusif, sehingga menciptakan hambatan bagi aksesibilitas mandiri bagi seluruh kelompok pengguna. Setiap titik koordinat yang tercantum telah divalidasi melalui survei lapangan tahun 2025. Validasi ini memastikan bahwa arahan perbaikan jalur pedestrian benar-benar merespons kekosongan fasilitas di titik-titik strategis tersebut, terutama yang menghubungkan akses permukiman langsung menuju pintu masuk stasiun atau halte.

Setiap data koordinat telah melalui proses validasi lapangan pada tahun 2025. Hal ini menegaskan bahwa ketiadaan fasilitas inklusif pada titik-titik krusial tersebut bukan sekadar permasalahan teknis, melainkan hambatan sistemik yang menciptakan diskontinuitas perjalanan bagi pejalan kaki. Secara spasial, titik-titik defisit ini sering kali ditemukan pada area transisi antara jalan lingkungan menuju jalan arteri, di mana fokus pembangunan sering kali lebih mengutamakan kelancaran arus kendaraan bermotor dibandingkan keamanan pergerakan manusia. Kondisi ini memaksa pejalan kaki, terutama kelompok rentan dan penyandang disabilitas, untuk berbagi ruang dengan sirkulasi kendaraan, yang secara langsung menurunkan indeks keselamatan dan kenyamanan kawasan. Degradasi kualitas *walkability* akibat ketiadaan guiding block dan penyempitan lebar trotoar di bawah standar teknis (kurang dari 1,5 meter) berimplikasi pada rendahnya minat masyarakat untuk berjalan kaki menuju simpul transportasi. Dalam perspektif psikologi lingkungan, jalur pedestrian yang tidak kontinu dan penuh dengan hambatan fisik seperti tiang atau vegetasi yang tidak tertata, memberikan persepsi negatif terhadap efisiensi waktu tempuh pejalan kaki.

4.4 Arahan Pengembangan TOD

4.4.1 Hasil Analisis Kesesuaian TOD

Hasil analisis menunjukkan bahwa ketiga kawasan potensial TOD di Kota Yogyakarta masih memerlukan peningkatan signifikan. Kawasan Stasiun Tugu memperoleh nilai kesesuaian fisik sebesar 36% (kategori sedang), meskipun secara konseptual telah memenuhi delapan kriteria TOD menurut Susila (2016). Hal ini menunjukkan bahwa Tugu memiliki potensi besar sebagai kawasan TOD, namun masih memerlukan perbaikan pada aspek jaringan pejalan kaki dan penataan parkir. Kawasan Stasiun Lempuyangan memiliki tingkat pemenuhan indikator TOD sebesar 41,6%, sehingga belum sepenuhnya siap sebagai kawasan TOD dan masih memerlukan peningkatan densitas bangunan serta

fasilitas penunjang. Sementara itu, Terminal Giwangan telah memenuhi sekitar 75% indikator TOD, dengan kekurangan utama pada aspek kepadatan pemanfaatan ruang dan kualitas layanan pejalan kaki. Interpretasi hasil ini mengindikasikan bahwa meskipun ketiga kawasan memiliki potensi integrasi moda, aspek konektivitas, aksesibilitas, dan *walkability* perlu diperkuat agar pengembangan TOD dapat berjalan optimal.

Kawasan Stasiun Tugu memperoleh nilai kesesuaian fisik 36% (kategori sedang) berdasarkan metode skoring (Bohrium.com), meskipun semua 8 kriteria TOD terpenuhi pada wilayah ini. Hal ini berarti Tugu berpotensi besar sebagai TOD, namun perlu perbaikan jaringan pejalan kaki dan penataan parkir. Kawasan Stasiun Lempuyangan hanya mencapai 41,6% pemenuhan indikator TOD, sehingga belum siap sepenuhnya sebagai TOD dan masih memerlukan peningkatan densitas bangunan dan fasilitas penunjang. Terminal Giwangan memenuhi 6 dari 8 indikator TOD (sekitar 75%); kekurangan utama terdapat pada kepadatan pemanfaatan ruang dan layanan jalur pejalan kaki. Interpretasi data ini mengindikasikan bahwa, meskipun ketiga kawasan memiliki potensi integrasi moda, aspek konektivitas (jalur pejalan kaki, interkoneksi antar moda) dan pemanfaatan ruang (densitas, *Mixed-use*) perlu diperkuat agar memenuhi standar TOD.

Penentuan lokasi halte mengikuti pedoman teknis perhubungan. SK Dirjen Perhubungan Darat No.271/1996 menetapkan jarak minimal halte ≥ 50 m dari persimpangan jalan dan ≥ 100 m dari fasilitas sensitif (rumah sakit, tempat ibadah). Lokasi halte idealnya berada di trotoar dekat pusat kegiatan (perkantoran, toko, sekolah) agar memaksimalkan potensi permintaan. Pedoman PUPR (2014) menegaskan radius layanan pejalan kaki maksimum 400 m (10 menit berjalan) sebagai acuan jangkauan halte. Misalnya di Bogor, Qoimah et al. (2024) menggunakan pedoman Departemen Perhubungan Darat dan analisis permintaan perjalanan untuk menetapkan 17 halte BRT di Koridor 5 Kabupaten Bogor. Kajian tersebut mengidentifikasi lokasi-lokasi dengan bangkitan perjalanan terbesar dan menyeleksi titik halte yang memenuhi kriteria teknis untuk mencapai jangkauan optimal. Hasilnya menjadi acuan penempatan halte baru yang mengoptimalkan aksesibilitas massal. Berikut merupakan tabel persentase dari ketiga kawasan pengembangan *Transit Oriented Development* di Kota Yogyakarta.

4.4.2 Perbandingan Kinerja TOD Berdasarkan Variabel Utama

Berdasarkan hasil analisis terhadap variabel konektivitas, aksesibilitas, dan *walkability* dilakukan perbandingan kinerja TOD pada masing-masing kawasan pengembangan sebagaimana disajikan pada Tabel 15:

Tabel 15 Perbandingan Arah Pengembangan TOD

Analisis	Variabel		TOD Tugu	TOD Lempuyangan	TOD Giwangan	
Connectivity	Connect	Rata-rata panjang rute (m)		927,8	919,5	791,5
	Transit	Banyaknya halte (unit)		9	7	2
Accessibility	Access	Presentase Terlayani (%)	Permukiman	89%	83,7%	71,17%
	Mix/Penggunaan Lahan	Luas lahan permukiman (Ha)	Permukiman	591	473,2	140,8
Walkability	Walk	Mean Jalur pejalan kaki		3,2	3	0,75
	Cycle	Jumlah jalur pesepeda (unit)		3	1	3
	Shift	Jumlah parkir (unit)		4	4	0

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan analisis, Stasiun Tugu memiliki potensi TOD terbesar memiliki *walkability* 3,2; jangkauan 927,8 m dengan 89% area terlayani) namun masih memerlukan peningkatan jaringan pejalan kaki dan fasilitas pendukung. Susila (2016) menemukan bahwa walaupun semua 8 kriteria TOD telah terpenuhi, Tugu masih kekurangan pada jalur pejalan kaki dan penataan parkir. Oleh karena itu, rancangan pengembangan difokuskan pada penambahan halte baru dan perbaikan infrastruktur pejalan kaki untuk meningkatkan konektivitas antar-moda di kawasan Tugu. Penempatan halte baru di kawasan TOD merujuk pada pedoman teknis transportasi dan kebutuhan permintaan.

4.4.3 Arah Umum Penempatan Halte dan Simpul Moda

Penentuan lokasi halte pada kawasan TOD mengacu pada pedoman teknis transportasi dan prinsip aksesibilitas pejalan kaki. SK Dirjen Perhubungan Darat No. 271 Tahun 1996 menetapkan bahwa lokasi halte harus berjarak minimal 50 meter dari persimpangan jalan dan minimal 100 meter dari fasilitas sensitif seperti rumah sakit dan tempat ibadah. Selain itu, halte idealnya ditempatkan di sepanjang trotoar dan berdekatan dengan pusat aktivitas seperti kawasan perkantoran, perdagangan, dan pendidikan guna memaksimalkan potensi permintaan perjalanan. Pedoman PUPR No. 03/2014 menetapkan radius layanan pejalan kaki maksimum sejauh 400 meter atau setara dengan waktu tempuh 5-10 menit berjalan kaki sebagai jangkauan efektif pelayanan halte. Secara teknis, SK Dirjen Perhubungan Darat No.271/1996 menetapkan jarak minimal halte ≥ 50 m dari persimpangan dan ≥ 100 m dari fasilitas. Penentuan lokasi halte pada kawasan TOD wajib mempertimbangkan ruang

lingkup jangkauan pelayanan langsung dengan radius ± 50 meter dari titik rencana untuk memastikan efektivitas pelayanan terhadap objek aktivitas di sekitarnya. Selain itu, secara regulatif tetap harus memperhatikan jarak minimal ≥ 50 meter dari persimpangan jalan sesuai SK Dirjen Perhubungan Darat No. 271 Tahun 1996.

Halte idealnya berada di trotoar dekat pusat aktivitas (perkantoran, toko, sekolah) agar mengoptimalkan potensi permintaan. Selain itu, pedoman pejalan kaki PUPR No. 03/2014 merekomendasikan jarak layanan pejalan kaki maksimal 400 m (waktu tempuh 10 menit) sebagai jangkauan efektif halte. Studi Qoimah et al. (2024) pada Koridor BRT Kabupaten Bogor menunjukkan bahwa penempatan halte berbasis analisis permintaan perjalanan dan kriteria teknis mampu meningkatkan jangkauan layanan transportasi publik secara signifikan. Pendekatan serupa digunakan sebagai dasar dalam perumusan arahan penambahan dan penataan halte pada kawasan TOD di Kota Yogyakarta.

4.4.4 Arahan Pengembangan TOD Kawasan Stasiun Tugu

Aspek konektivitas, mengacu pada Permen ATR/BPN No. 16 Tahun 2017, jarak antar moda transportasi idealnya tidak melebihi 5 menit berjalan kaki. Hasil analisis konektivitas menunjukkan bahwa masih terdapat keterputusan jaringan antara Stasiun Tugu, kawasan Malioboro, dan beberapa halte Trans Jogja, yang menyebabkan rute aktual pejalan kaki menjadi memutar dan kurang efisien. Oleh karena itu, arahan pengembangan konektivitas difokuskan pada peningkatan konektivitas fisik melalui penambahan jalur penghubung pejalan kaki yang aman, jelas, dan langsung antar simpul moda. Jalur penghubung ini diarahkan untuk mengurangi rute memutar, meningkatkan efisiensi pergerakan pejalan kaki, serta memperkuat integrasi antarmoda transportasi publik di kawasan Stasiun Tugu. Peningkatan konektivitas fisik tersebut tidak hanya diwujudkan melalui jalur pejalan kaki yang kontinu, tetapi juga dilengkapi dengan fasilitas penunjang seperti *zebra cross*, *guiding block*, dan penataan titik penyeberangan jalan. Integrasi elemen-elemen ini bertujuan memastikan pergerakan pejalan kaki antar simpul moda dapat berlangsung secara aman, langsung, dan mudah dipahami.

Pada aspek aksesibilitas, mengacu pada Permen PUPR No. 13 Tahun 2014, radius jangkauan halte maksimal adalah 400 meter. Hasil analisis aksesibilitas menunjukkan bahwa meskipun 84,39% kawasan perumahan kepadatan sedang telah terlayani halte, masih terdapat beberapa permukiman padat penduduk di bagian selatan dan barat kawasan studi yang belum tercakup dalam radius pelayanan tersebut. Berdasarkan temuan tersebut, arahan pengembangan aksesibilitas yang direkomendasikan adalah penambahan dua halte baru di sisi selatan Jalan Mangkubumi dan di bagian barat kawasan Stasiun Tugu.

Penambahan halte ini bertujuan untuk memperluas jangkauan pelayanan transportasi publik, mengurangi ketimpangan akses, serta meningkatkan minat masyarakat dalam menggunakan moda transportasi massal. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa area permukiman berpenduduk padat di bagian barat dan selatan area studi yang belum tercakup dalam radius pelayanan halte 400 meter, serta beberapa ruas jalan dengan fasilitas pedestrian rusak atau tidak memenuhi standar. Kondisi ini menunjukkan bahwa kawasan Tugu sudah memenuhi sebagian besar indikator TOD, namun masih memerlukan peningkatan aksesibilitas pejalan kaki, konektivitas antarmoda, dan pemerataan titik pelayanan transportasi publik. Penambahan halte baru dilakukan dengan mempertimbangkan kriteria teknis, antara lain berada di luar area persimpangan, terhubung langsung dengan trotoar, serta berdekatan dengan kawasan permukiman padat dan aktivitas komersial. Penempatan halte juga harus didukung oleh fasilitas penyeberangan jalan untuk menjamin keselamatan dan kenyamanan pejalan kaki.

Temuan yll analisis, direkomendasikan penambahan dua halte baru di sisi selatan Jalan Mangkubumi dan bagian barat kawasan Stasiun Tugu. Terkait penempatan fasilitas dalam satu segmen analisis, penggunaan dua halte dan dua zebra cross diarahkan secara berpasangan pada sisi kanan dan kiri jalan. Hal ini bertujuan untuk mengakomodasi pelayanan penumpang dari dua arah perjalanan yang berbeda serta menjamin keselamatan pengguna jalan saat menyeberang menuju halte secara langsung tanpa harus berjalan jauh ke titik penyeberangan lain. Adapun beberapa area permukiman yang tidak tercakup radius halte di sekitar sempadan sungai tidak direkomendasikan untuk penempatan halte baru. Hal ini dikarenakan adanya hambatan fisik berupa kondisi topografi sungai dan keterbatasan lebar jalan lingkungan yang tidak memungkinkan bagi manuver kendaraan umum serta faktor keamanan pejalan kaki di area tersebut.

Dari sisi *walkability*, mengacu pada Permen ATR No. 11 Tahun 2021, fasilitas pejalan kaki yang ideal harus memiliki lebar trotoar minimal 5,6 meter, permukaan yang rata dan tidak licin, serta dilengkapi dengan peneduh, guiding block, dan ramp bagi penyandang disabilitas. Hasil observasi menunjukkan bahwa meskipun kawasan Stasiun Tugu memiliki skor *walkability* tertinggi dibandingkan kawasan TOD lainnya (rata-rata 3,2), masih ditemukan ketidakkonsistenan kondisi trotoar dan keterbatasan fasilitas penunjang pejalan kaki. Oleh karena itu, arahan pengembangan *walkability* meliputi rehabilitasi trotoar eksisting pada koridor utama seperti Jalan Jlagran Lor, penambahan *guiding block* pada segmen yang belum terlayani, serta penyediaan shelter atau peneduh di sekitar Stasiun Tugu untuk meningkatkan kenyamanan pejalan kaki dalam berpindah moda.

Tabel 16 Tindakan dan Intervensi per Zona

No.	Tindakan/Intervensi	Zona Prioritas
1	Perbaikan jalur pejalan kaki	Dekat parkir dan pintu masuk stasiun
2	Pembangunan halte/simpul moda baru	Area yang belum tercakupi
3.	Penambahan <i>Zebra Cross</i> /Penyeberangan jalan	Sekitar Halte rencana
4.	Penambahan <i>Guiding Block</i>	Pada halte rencana

Sumber: Penulis, 2025

Penguatan jaringan pejalan kaki dan integrasi antar-moda adalah prioritas utama. Susila (2016) menekankan bahwa kekurangan utama TOD di Tugu adalah aspek konektivitas (jalur pejalan kaki dan interkoneksi).

Tabel 17 Variabel dan Arahan Pengembangan TOD Yogyakarta

Variabel	Ketentuan Teknis	Arahan Pengembangan	
Konektivitas	Jarak antar moda ≤ 5 menit berjalan kaki (Permen ATR/BPN 16/2017).	<i>Connect</i>	Meningkatkan konektivitas antar jalur penyeberangan dengan penambahan <i>Zebra Cross</i>
		<i>Transit</i>	
Aksesibilitas	Radius jangkauan halte maksimum 400 m (Permen PUPR No.13/2014).	<i>Access</i>	Menambahkan 2 rencana halte baru
<i>Walkability</i>	Lebar trotoar minimal 5,6 m, permukaan rata, peneduh, <i>guiding block</i> , <i>ramp difabel</i> (Permen ATR No. 11 Tahun 2021).	<i>Walk</i>	Rehabilitasi trotoar eksisting, serta Penambahan <i>Guiding Block</i> pada area halte rencana

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan hasil analisis dan ketentuan regulasi nasional terkait pengembangan kawasan berorientasi *Transit*, disusun tiga variabel utama pengembangan yaitu konektivitas, aksesibilitas, dan *walkability*. Ketiganya menjadi aspek kunci dalam mewujudkan kawasan Stasiun Tugu sebagai pusat TOD yang terintegrasi dan ramah pejalan kaki.

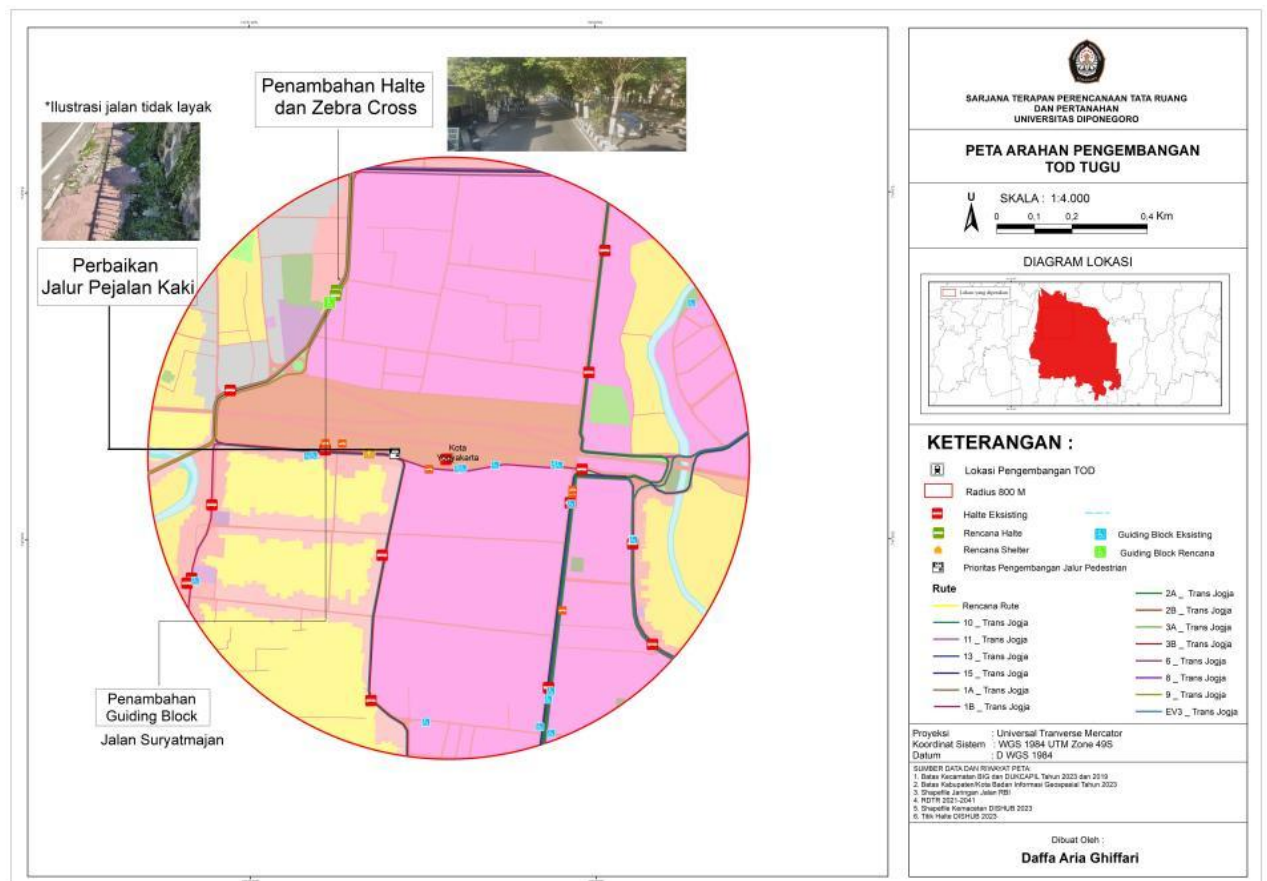
Dari aspek konektivitas, sesuai dengan Permen ATR/BPN No. 16 Tahun 2017, jarak antar moda idealnya tidak melebihi 5 menit berjalan kaki. Artinya, pengguna moda transportasi publik seperti kereta api, Trans Jogja, maupun kendaraan pribadi harus dapat berpindah antar moda secara cepat dan efisien. Berdasarkan hasil analisis, ditemukan masih adanya keterputusan antar moda di kawasan Tugu, terutama antara Stasiun Tugu, Malioboro, dan halte Trans Jogja. Oleh karena itu, arahan pengembangannya difokuskan pada peningkatan konektivitas fisik melalui jalur penghubung pejalan kaki yang aman, jelas, dan langsung. Jalur ini dapat diwujudkan dengan penambahan rute penghubung pejalan kaki dan integrasi jalur antar moda, sehingga pergerakan pengguna transportasi lebih terarah dan efisien.

Pada aspek aksesibilitas, acuan dari Permen PUPR No. 13 Tahun 2014 menetapkan radius jangkauan halte maksimal 400 meter atau setara dengan waktu tempuh 5-10 menit berjalan kaki. Hasil analisis aksesibilitas menunjukkan bahwa meskipun 84,39% kawasan perumahan kepadatan sedang telah terlayani halte, sebagian permukiman padat penduduk di sekitar Tugu belum tercakup dalam radius tersebut. Maka, arahan pengembangan yang direkomendasikan adalah penambahan dua halte baru di sisi selatan Jalan Mangkubumi dan arah barat kawasan Stasiun Tugu. Penambahan ini bertujuan memperluas jangkauan layanan transportasi publik sekaligus mengurangi ketimpangan akses di area permukiman padat.

Ketiga, dari sisi *walkability*, mengacu pada Permen ATR No. 11 Tahun 2021, fasilitas pejalan kaki yang ideal harus memiliki lebar trotoar minimal 5,6 meter, permukaan yang rata dan tidak licin, disertai dengan peneduh, *guiding block*, serta ramp difabel. Hasil observasi menunjukkan bahwa meskipun kawasan Tugu memiliki skor *walkability* tertinggi dibanding Lempuyangan dan Giwangan (rata-rata 3,2), masih ditemukan ketidakkonsistenan kondisi trotoar serta keterbatasan fasilitas penunjang. Oleh karena itu, arahan pengembangannya adalah perbaikan trotoar eksisting di koridor utama (Jl. Jlagran Lor), serta penambahan *shelter* atau peneduh di sekitar Stasiun Tugu untuk meningkatkan kenyamanan pejalan kaki saat berpindah moda. Mengacu pada Permen ATR/BPN No. 16 Tahun 2017, pengembangan diarahkan agar jangkauan perpindahan antar moda

transportasi tidak melebihi 5 menit berjalan kaki. Hal ini dilakukan untuk mengatasi keterputusan jaringan yang saat ini menyebabkan rute aktual pejalan kaki menjadi tidak efisien. Meskipun secara teoritis radius ideal pejalan kaki menuju simpul transit adalah 400 meter, namun pada Kawasan TOD Tugu dilakukan pertimbangan kembali terhadap jarak tempuh aktual. Hal ini didasarkan pada kondisi eksisting yang memiliki hambatan fisik tinggi, seperti kepadatan lalu lintas di Jalan Mangkubumi, keberadaan pagar pembatas stasiun, serta aktivitas sektor informal pada jalur pedestrian. Oleh karena itu, arahan pengembangan di kawasan ini menekankan pada penyediaan titik transit atau fasilitas penyeberangan yang lebih rapat (setiap 200-300 meter) guna meminimalkan hambatan sirkulasi dan menjaga efisiensi perpindahan moda bagi pejalan kaki.

Dalam merumuskan titik lokasi halte rencana, analisis tidak hanya menggunakan radius makro 400 meter, tetapi juga memperbarui ruang lingkup jangkauan pelayanan dengan radius mikro ± 50 meter bersumber Surat Keputusan Dirjen Perhubungan Darat No. 271/1996. Hal ini dilakukan untuk memperjelas batas pengaruh langsung halte terhadap objek aktivitas atau pintu masuk utama fasilitas di sekitarnya, sehingga penempatan halte benar-benar responsif terhadap titik jemput penumpang. Berikut merupakan Peta Arahan Pengembangan *Transit Oriented Development* Tugu, Ketiga aspek pengembangan tersebut konektivitas, aksesibilitas, dan walkability saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan dalam penerapan konsep TOD. Penambahan halte tanpa dukungan trotoar yang layak dan fasilitas penyeberangan tidak akan efektif, demikian pula peningkatan jalur pejalan kaki tanpa keterhubungan langsung ke simpul transportasi. Oleh karena itu, arahan pengembangan TOD Kawasan Stasiun Tugu dirancang sebagai satu kesatuan sistem pergerakan yang berorientasi pada pejalan kaki dan transportasi publik. Berikut merupakan Peta Arahan Pengembangan Kawasan *Transit Oriented Development* Tugu:



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 26 Peta Arahana Pengembangan TOD Tugu