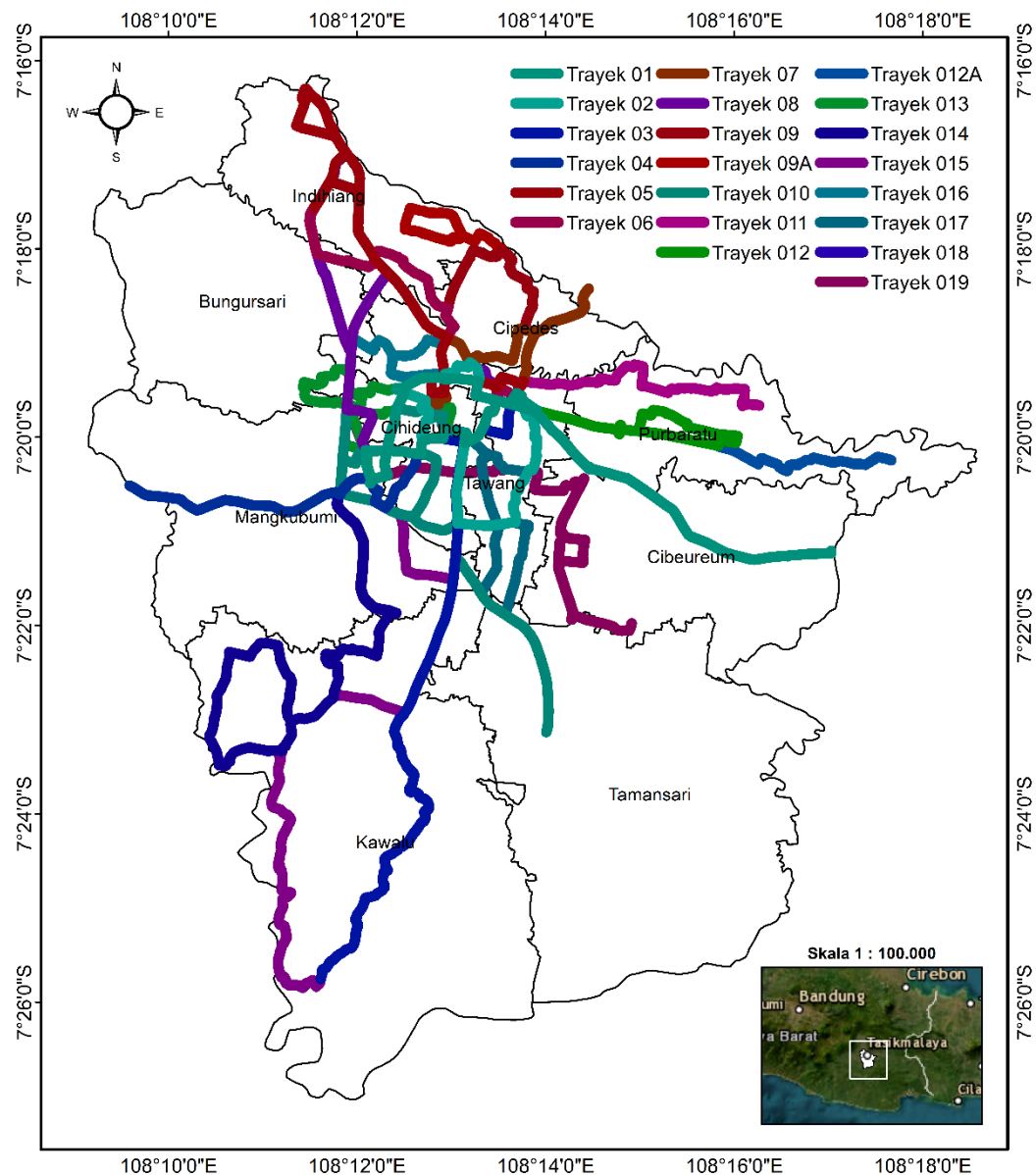


3 METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi pada penelitian ini berada di sepanjang rute/trayek angkutan umum eksisting yang termasuk ke dalam wilayah administrasi Kota Tasikmalaya. Berikut disajikan rute/trayek angkutan umum di wilayah Kota Tasikmalaya pada Gambar 3.1 dan Tabel 3.1 (Open Data Kota Tasikmalaya, 2021) berikut.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

Tabel 3.1 Data Trayek Angkutan Kota di Kota Tasikmalaya

Kode Angkutan Kota	Nama Trayek
01	Terminal Cikurubuk – Terminal Cibeureum
02	Terminal Cikurubuk – Nyantong
03	Terminal Pancasila – Muncang – Rest Area Urug
04	Terminal Pancasila – Cikadongdong
05	Terminal Indihiang – Terminal Pancasila
06	Terminal Indihiang – Terminal Pancasila Via Leuwidahu
07	Terminal Cikurubuk – Karangresik
08	Terminal Indihiang – Terminal Pancasila Via Cilembang
09	Terminal Pancasila – Cigeureung
09A	Terminal Cikurubuk – Perum Sirnagalih
010	Terminal Indihiang – Gegernoong
011	Terminal Pancasila – Cipeusar
012	Terminal Pancasila – Awiluar
012A	Terminal Pancasila – Gobang
013	Terminal Cikurubuk – Cibunigeulis
014	Terminal Cikurubuk – Asta
015	Terminal Indihiang – Pamipiran – Rest Area Urug
016	Terminal Indihiang – Terminal Pancasila Via Perum Bumi Resik Panglayungan
017	Terminal Pancasila - Sindanggalih
018	Terminal Indihiang – Terminal Cikurubuk
019	Terminal Cikurubuk – Perum Kota Baru

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan penelitian hanya berupa data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber lain. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini beserta sumber data tersebut adalah sebagai berikut:

1. Data rute/trayek angkutan kota di Kota Tasikmalaya yang diperoleh melalui Dinas Perhubungan Kota Tasikmalaya. Data ini digunakan dalam keseluruhan analisis karena merupakan lokasi penelitian.

2. Data halte eksisting di Kota Tasikmalaya yang diperoleh melalui Dinas Perhubungan Kota Tasikmalaya. Data ini digunakan untuk analisis distribusi lokasi halte eksisting terhadap rute angkutan kota di Kota Tasikmalaya.
3. Data peta batas wilayah Kota Tasikmalaya yang diperoleh melalui *website* Badan Informasi Geospasial Indonesia. Data ini digunakan untuk analisis potensi bangkitan dan tarikan pergerakan.
4. Data jumlah keluarga di Kota Tasikmalaya berdasarkan kecamatan yang diperoleh melalui Badan Pusat Statistik Kota Tasikmalaya. Data ini merupakan data pendukung atau atribut yang menunjang dalam analisis potensi bangkitan dan tarikan pergerakan.

3.3 Alat dan Bahan

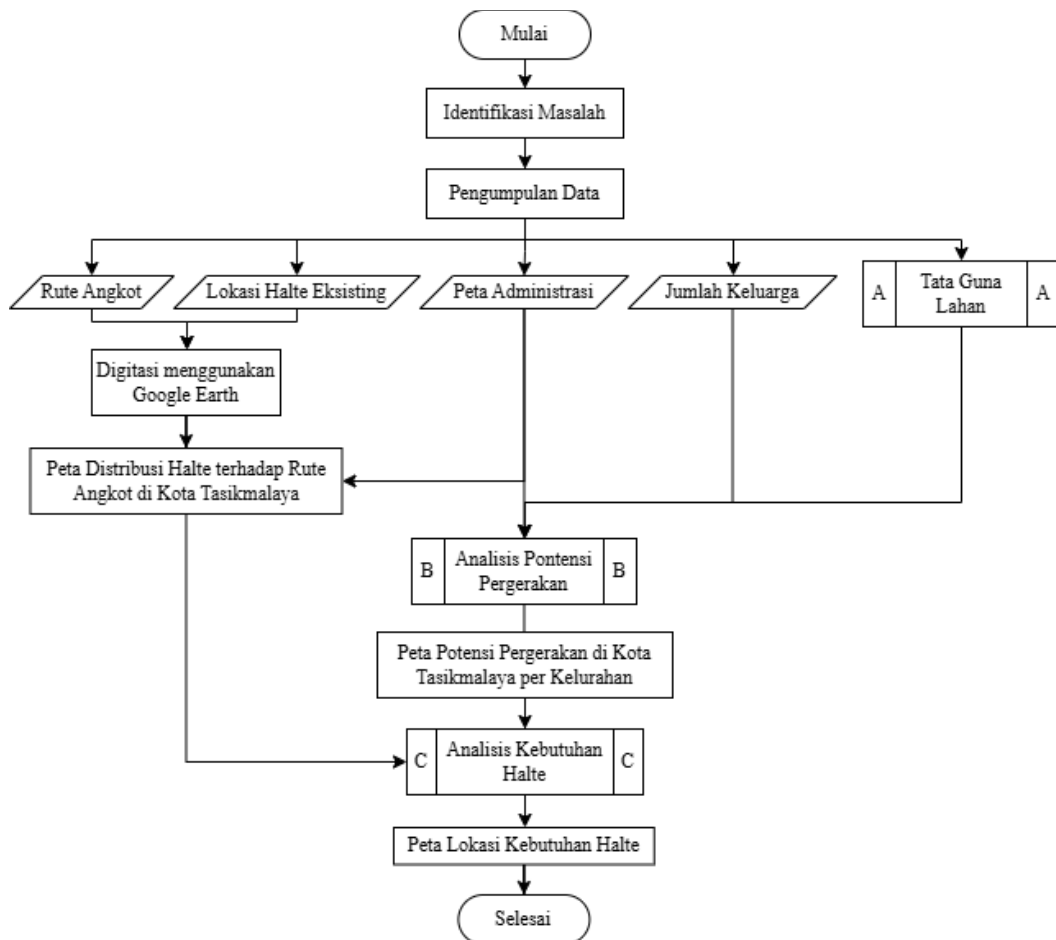
Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

No	Nama Alat dan Bahan	Kegunaan
1	Aplikasi QuantumGIS	Membantu untuk proses analisis
2	Microsoft Office	Menyusun laporan dan mengolah data
3	Laptop	Penunjang proses penelitian
4	Google Earth	Memetakan lokasi halte dan rute angkot eksisting

3.4 Teknik Analisis Data

Analisis data yang diperlukan untuk memenuhi penelitian ini memiliki beberapa tahap yang harus dikerjakan. Setiap data yang diperoleh dianalisis dengan keluaran akhir berupa peta kebutuhan halte di Kota Tasikmalaya. Analisis yang dilakukan yaitu analisis distribusi halte eksisting terhadap rute angkot, digitasi tata guna lahan, analisis potensi pergerakan di sepanjang rute angkot, dan analisis kebutuhan halte. Berikut disajikan bagan alir (*flowchart*) dari penelitian ini pada Gambar 3.2 berikut.



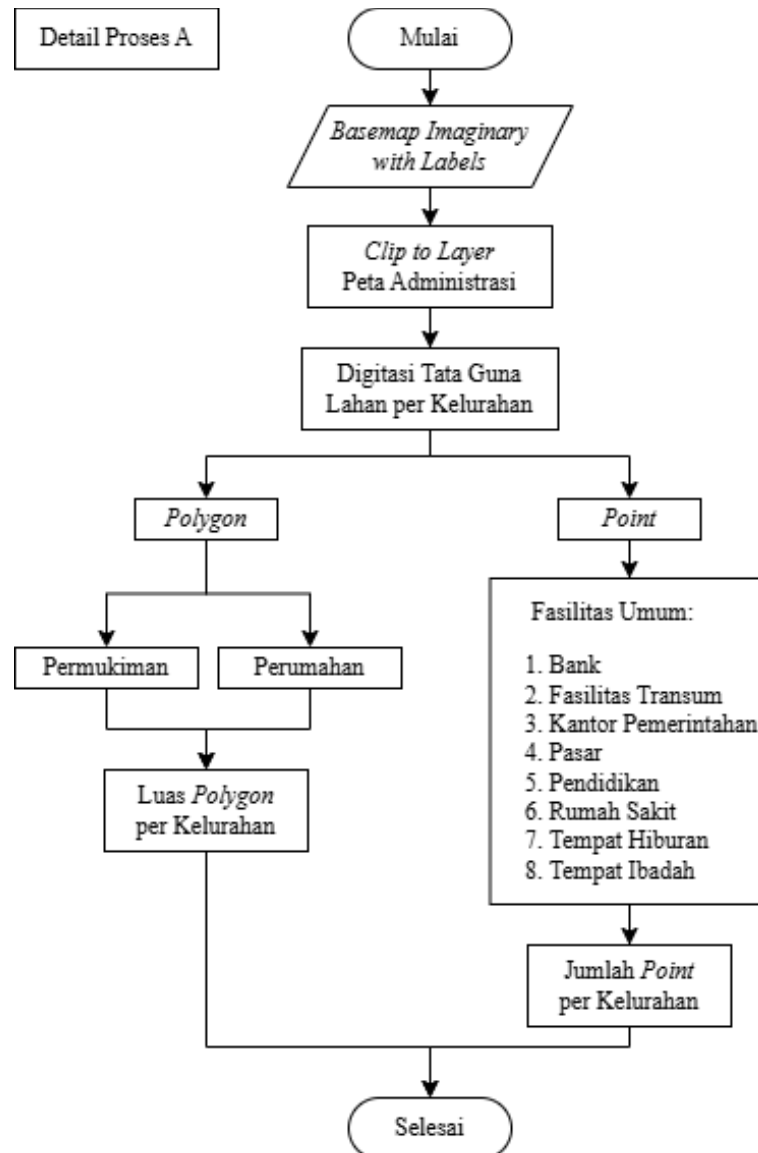
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

3.4.1 Analisis Distribusi Lokasi Halte

Analisis distribusi lokasi halte dilakukan dengan bantuan aplikasi QGIS dan Google Earth. Proses analisis dilakukan dengan memetakan titik lokasi halte eksisting pada rute angkot di Kota Tasikmalaya kemudian dilakukan *overlay* dengan peta administrasi wilayah Kota Tasikmalaya. Proses analisis ini menghasilkan keluaran berupa peta distribusi lokasi distribusi halte eksisting terhadap rute angkot di Kota Tasikmalaya.

3.4.2 Digitasi Tata Guna Lahan

Digitasi tata guna lahan ini dilakukan berdasarkan kelurahan di Kota Tasikmalaya dengan menggunakan *software* QGIS. Tujuannya untuk memperoleh data spasial yang mendukung analisis kebutuhan halte. Berikut diberikan bagan alir dalam proses digitasi tata guna lahan ini pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Diagram Alir Proses A (Digitasi Tata Guna Lahan)

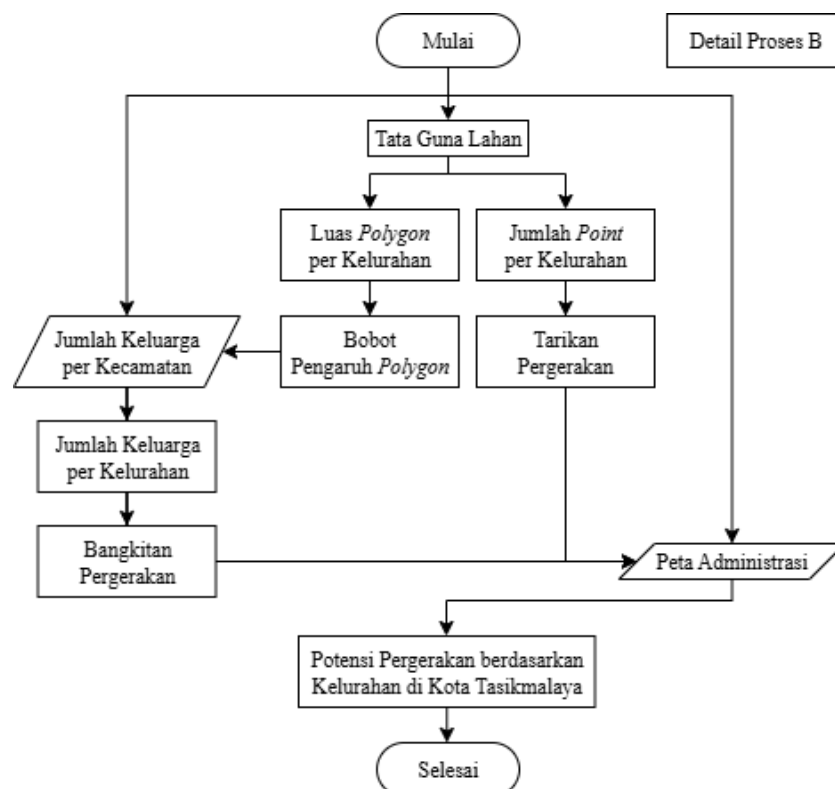
Tahapan dalam proses digitasi tata guna lahan dimulai dengan menambahkan *basemap* citra satelit sebagai referensi visual. *Basemap* digunakan untuk mempermudah proses identifikasi bentuk lahan dan objek di permukaan wilayah penelitian.

Peta administrasi kelurahan digunakan untuk membatasi area penelitian. Citra satelit kemudian dipotong (*clip*) agar hanya mencakup wilayah yang berada dalam batas administrasi Kota Tasikmalaya. Untuk memotong *layer basemap* ini dapat menggunakan menu *geoprocessing*, kemudian pilih *clip*. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memfokuskan proses digitasi hanya pada wilayah yang relevan.

Digitasi tata guna lahan dilakukan dalam dua kategori utama, yaitu dalam bentuk *polygon* untuk kawasan fisik seperti permukiman dan perumahan, dan *point* untuk lokasi fasilitas umum seperti bank, fasilitas transportasi umum, kantor pemerintahan, pasar, fasilitas pendidikan, rumah sakit, tempat hiburan, dan tempat ibadah. Setelah proses digitasi selesai, dilakukan penghitungan luas area permukiman dan perumahan untuk memberikan gambaran dominasi penggunaan lahan di masing-masing kelurahan. Luas ini didapat dengan melakukan *Calculate Geometry*. Selain itu, untuk mengetahui sebaran fasilitas umum, digunakan analisis jumlah titik per kelurahan dengan menggunakan *Tool Spatial Join*.

3.4.3 Analisis Potensi Pergerakan

Analisis potensi pergerakan dilakukan berdasarkan kelurahan di Kota Tasikmalaya. Tahapan analisis ini dilakukan melalui proses *overlay* spasial dan perhitungan berbasis atribut. Diagram alir analisis potensi bangkitan dan tarikan pergerakan ini disajikan pada Gambar 3.4. Proses analisis ini menghasilkan keluaran berupa peta potensi pergerakan berdasarkan tata guna lahan terhadap rute angkot di Kota Tasikmalaya.



Gambar 3.4 Diagram Alir Proses B (Analisis Potensi Pergerakan)

Proses analisis potensi pergerakan dimulai dengan menggunakan data tata guna lahan yang telah diperoleh dari proses digitasi pada citra satelit sebelumnya. Data yang digunakan yaitu data luas *polygon* permukiman dan perumahan untuk menentukan bobot pengaruh *polygon*, sebagai dasar distribusi jumlah keluarga dari tingkat kecamatan ke tingkat kelurahan. Karena tidak tersedia data jumlah keluarga per kelurahan, maka dilakukan distribusi proporsional menggunakan bobot luas permukiman dan perumahan per kelurahan. Setelah itu, kemudian dapat dicari estimasi jumlah keluarga per Kelurahan di Kota Tasikmalaya dengan mengalikan nilai bobot dan jumlah keluarga per Kecamatan di Kota Tasikmalaya. Data jumlah keluarga diasumsikan sama dengan jumlah unit rumah pada setiap kelurahan. Untuk menghitung jumlah bangkitan pergerakan yang dihasilkan oleh satu keluarga atau satu unit rumah dapat menggunakan Persamaan 2.1. Sedangkan untuk menghitung jumlah tarikan pergerakan tiap kelurahan dapat dihitung berdasarkan jumlah fasilitas umum yang berada di tiap kelurahan (dalam bentuk *point*). Semakin banyak fasilitas, semakin besar pula tarikan pergerakan. Bangkitan dan tarikan yang telah dihitung kemudian diklasifikasikan ke dalam tiga kelas, yaitu rendah, sedang, dan tinggi dengan membuat rentang nilai melalui nilai kuartil pertama dan kuartil ketiga dari data aktual. Hasil perhitungan bangkitan dan tarikan per kelurahan kemudian digabungkan dengan *layer* peta administrasi kelurahan melalui *Join Attributes* berdasarkan kolom nama kelurahan.

Penelitian oleh Rahman (2009) menunjukkan bahwa faktor tarikan seperti sekolah dan fasilitas pendidikan lebih menentukan intensitas pergerakan dibandingkan hanya jumlah penduduk atau rumah tangga. Hal ini dikarenakan masyarakat secara alami bergerak menuju pusat aktivitas tersebut setiap hari, menjadikan lokasi dengan banyak fasilitas umum sebagai magnet pergerakan. Hal serupa didukung oleh studi Budiman dkk. (2024), yang menemukan bahwa jumlah fasilitas umum memiliki pengaruh yang lebih signifikan terhadap volume perjalanan harian daripada jumlah hunian. Berdasarkan temuan tersebut, maka dalam logika klasifikasi potensi pergerakan, wilayah dengan nilai bangkitan tinggi tetapi tarikan rendah tetap dikategorikan sebagai wilayah dengan potensi pergerakan yang rendah atau sedang. Sebaliknya, wilayah dengan tarikan tinggi—meskipun bangkitannya sedang—akan memiliki intensitas pergerakan yang lebih

besar. Misalnya, kawasan pusat kota yang menjadi pusat perbelanjaan dan pendidikan akan tetap ramai oleh arus pergerakan meskipun tidak seluruhnya dihuni secara padat.

Berikut disajikan tabel logika potensi pergerakan pada Tabel 3.3 yang merupakan hasil penyusunan penulis berdasarkan pendekatan kombinasi antara tingkat bangkitan dan tarikan pergerakan. Logika ini sejalan dengan prinsip perencanaan jaringan transportasi publik, yang menempatkan titik-titik layanan (seperti halte) pada pusat tarikan mobilitas, bukan hanya berdasarkan kepadatan hunian.

Tabel 3.3 Logika Potensi Pergerakan

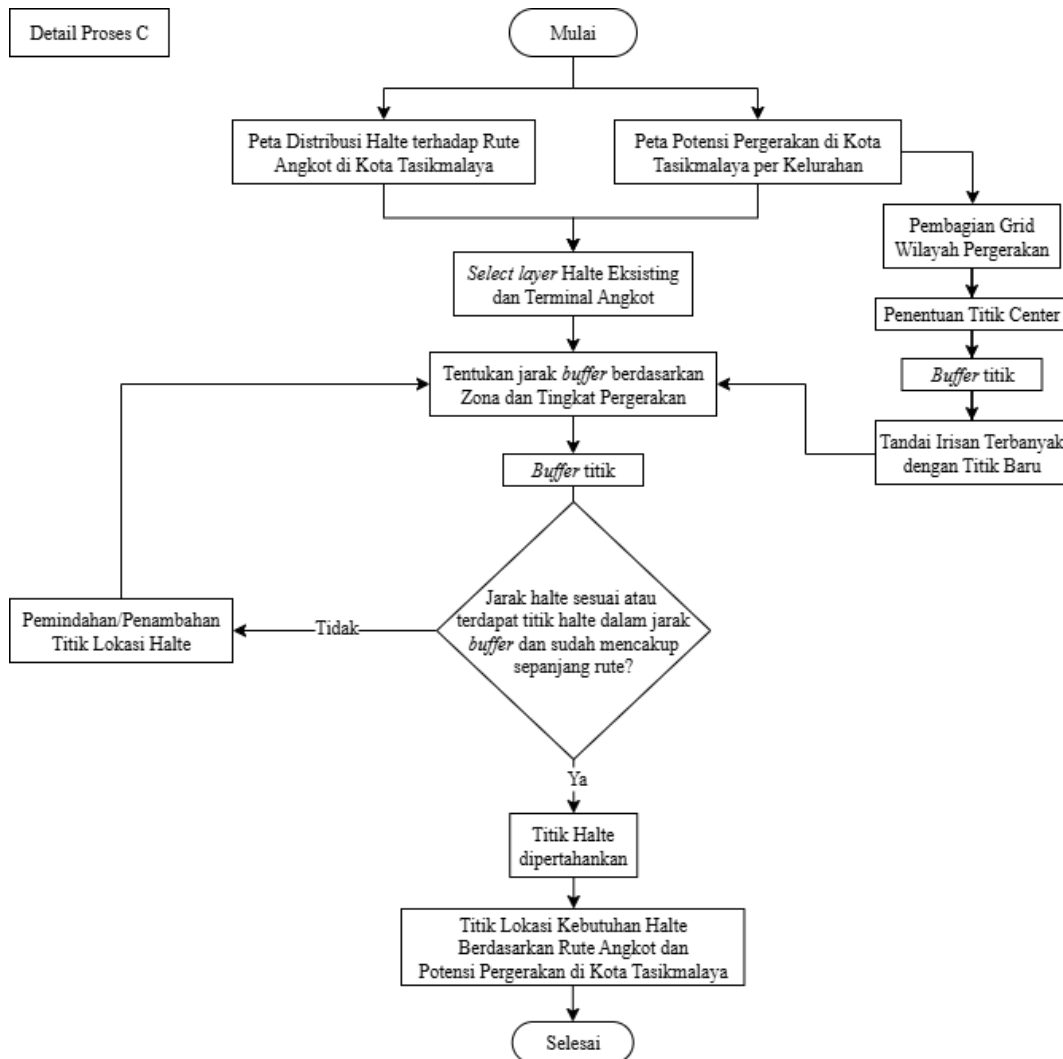
Bangkitan	Tarikan	Potensi Pergerakan
Rendah	Rendah	Rendah
Rendah	Sedang	Rendah
Rendah	Tinggi	Sedang
Sedang	Rendah	Rendah
Sedang	Sedang	Sedang
Sedang	Tinggi	Tinggi
Tinggi	Rendah	Sedang
Tinggi	Sedang	Tinggi
Tinggi	Tinggi	Tinggi

3.4.4 Analisis Lokasi Kebutuhan Halte

Analisis lokasi kebutuhan halte dilakukan berdasarkan distribusi rute angkot dan potensi pergerakan penduduk, dengan menggunakan analisis berbasis *buffer* serta skoring atribut lokasi. Keluaran dari analisis ini yaitu berupa peta lokasi kebutuhan halte di Kota Tasikmalaya.

Analisis kebutuhan halte dimulai dengan menggunakan peta distribusi halte terhadap rute angkutan kota dan peta potensi pergerakan masyarakat di Kota Tasikmalaya per kelurahan. Data distribusi halte dan rute digunakan untuk mengidentifikasi lokasi halte eksisting dan terminal angkot, yang kemudian dipilih dalam proses seleksi layer untuk dianalisis lebih lanjut. Sementara itu, peta potensi pergerakan digunakan untuk menggambarkan wilayah dengan potensi bangkitan dan tarikan mobilitas yang tinggi, sedang, maupun rendah. Wilayah ini kemudian

dibagi ke dalam grid-grid analisis yang lebih kecil guna meningkatkan ketelitian spasial. Diagram alir analisis lokasi kebutuhan halte dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Diagram Alir Proses C (Analisis Lokasi Kebutuhan Halte)

Setelah dilakukan pembagian grid, ditentukan titik pusat (*center point*) dari masing-masing grid sebagai representasi posisi yang paling strategis di setiap zona pergerakan. Pilih layer titik halte eksisting dan lokasi terminal angkot untuk menetapkan titik referensi awal dalam proses penentuan cakupan layanan transportasi publik. Kemudian setiap titik dianalisis berdasarkan Tabel 3.4 yang merupakan tabel modifikasi dari Tabel 2.1 untuk menentukan jarak *buffer* (radius pelayanan halte). Proses *buffering* dilakukan terhadap titik halte eksisting dan titik *center grid*, untuk mengevaluasi sejauh mana titik-titik halte yang ada telah mencakup area pergerakan masyarakat.

Tabel 3.4 Jarak *Buffer* Berdasarkan Parameter Spasial

Zona	Tata Guna Lahan	Lokasi	Tingkat Pergerakan	Jarak Buffer (m)
1	Pusat kegiatan sangat padat: pasar, pertokoan	CBD, Kota	Rendah	300
			Sedang	250
			Tinggi	200
2	Padat : perkantoran, sekolah, jasa	Kota	Rendah	400
			Sedang	350
			Tinggi	300
3	Permukiman	Kota	Rendah	400
			Sedang	350
			Tinggi	300
4	Campuran padat: perumahan, sekolah, jasa	Pinggiran	Rendah	500
			Sedang	400
			Tinggi	300
5	Campuran jarang: perumahan, ladang, sawah, tanah kosong	Pinggiran	Rendah	1000
			Sedang	750
			Tinggi	500
Keterangan: Titik yang berada pada Kecamatan Cihideung, Tawang, dan Cipedes dan termasuk zona 1 dan 2, jarak <i>buffer</i> dikurangi 50 meter. Karena daerah tersebut termasuk ke dalam Pusat Pelayanan Kota (Perda Kota Tasikmalaya No. 4 Tahun 2012).				

Tabel 3.4 merupakan hasil modifikasi yang dilakukan oleh penulis berdasarkan Pedoman Teknis Perencanaan Halte (Departemen Perhubungan, 1996). Penyesuaian jarak *buffer* pada titik-titik usulan halte di wilayah Kecamatan Cihideung, Tawang, dan Cipedes dilakukan berdasarkan pertimbangan spasial dan regulatif. Ketiga kecamatan tersebut secara administratif ditetapkan sebagai Pusat Pelayanan Kota dalam Peraturan Daerah Kota Tasikmalaya No. 4 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah, yang memiliki karakteristik sebagai pusat aktivitas ekonomi, perdagangan, pendidikan, serta pelayanan publik. Wilayah dengan intensitas aktivitas yang tinggi cenderung menghasilkan volume pergerakan masyarakat yang padat dan berulang setiap harinya. Sebagai bentuk adaptasi terhadap kebutuhan aksesibilitas di kawasan pusat tersebut, maka jarak *buffer* standar yang semula merujuk pada pedoman teknis perencanaan halte dikurangi sebesar 50 meter untuk zona 1 dan 2. Hal ini bertujuan agar cakupan pelayanan halte lebih rapat, sejalan dengan karakteristik kawasan padat yang memerlukan

frekuensi titik naik–turun yang lebih dekat demi kenyamanan dan efisiensi layanan angkutan kota. Penyesuaian ini juga diperkuat oleh temuan di lapangan, di mana terdapat halte eksisting yang berada di pusat kota dengan jarak antar halte hanya sekitar 200 meter, meskipun standar ideal yang direkomendasikan adalah 250 meter. Penulis mengasumsikan bahwa kondisi tersebut merupakan bentuk adaptasi kebijakan lokal terhadap tingginya intensitas pergerakan masyarakat di zona pusat pelayanan kota. Oleh karena itu, kebijakan pengurangan jarak *buffer* sebesar 50 meter pada wilayah tersebut bukan hanya relevan secara spasial, namun juga selaras dengan pendekatan pelayanan transportasi perkotaan yang berbasis kebutuhan pengguna dan konteks kawasan.

Setelah dilakukan *buffer analysis*, didapatkan zona layanan di sekitar halte eksisting berdasarkan jarak yang telah ditentukan dan memiliki keluaran berupa *layer polygon buffer* yang menggambarkan jangkauan layanan tiap halte dan terminal angkot. Selain itu, didapatkan *layer polygon buffer* dari titik *center grid* yang menggambarkan jangkauan dari setiap wilayah pergerakan melalui *grid* yang telah dibuat. Selanjutnya dilakukan analisis spasial terhadap irisan antar *buffer* titik pergerakan. Area yang memiliki irisan *buffer* terbanyak ditandai sebagai titik dengan urgensi kebutuhan halte tinggi. Pada tahap ini dilakukan juga evaluasi: apakah titik halte yang ada saat ini telah berada dalam jarak *buffer* ideal dan mencakup seluruh jalur rute angkot. Jika hasil evaluasi menyatakan bahwa titik halte sudah sesuai, maka lokasi halte tersebut dipertahankan. Namun jika tidak, maka dilakukan proses pemindahan atau penambahan titik halte baru di lokasi yang lebih representatif terhadap kebutuhan pengguna. Proses ini dilakukan berulang sampai seluruh rute angkot terjangkau dan jarak antar halte memenuhi standar teknis. Setelah proses iterasi penambahan/pemindahan selesai, diperoleh layer final titik kebutuhan halte.

Setiap titik halte hasil analisis akhir diberikan skor berdasarkan Tabel 3.5. Tabel tersebut merupakan hasil penyusunan penulis yang digunakan untuk memberikan skor terhadap parameter-parameter spasial dalam analisis kebutuhan halte. Penentuan nilai pada masing-masing parameter, seperti zona tata guna lahan, tingkat pergerakan, dan lokasi kecamatan, dilakukan berdasarkan logika prioritas terhadap kebutuhan layanan transportasi publik. Zona dengan aktivitas paling

padat, seperti Zona 1 (pusat kegiatan perkotaan), diberikan nilai tertinggi karena dianggap memiliki urgensi pembangunan halte yang lebih besar dibandingkan zona dengan kepadatan rendah. Begitu pula untuk tingkat pergerakan, skor diberikan secara bertingkat, di mana pergerakan tinggi memperoleh nilai tertinggi karena mencerminkan intensitas mobilitas masyarakat yang tinggi. Selain itu, kecamatan yang termasuk pusat pelayanan kota seperti Cihideung, Tawang, dan Cipedes diberikan bobot tambahan karena secara administratif dan fungsional merupakan pusat kegiatan utama di Kota Tasikmalaya (Perda Kota Tasikmalaya No. 4 Tahun 2012). Penilaian skor ini selanjutnya dijumlahkan untuk setiap titik usulan halte sebagai dasar dalam proses pemetaan prioritas pembangunan halte baru.

Tabel 3.5 Skor Titik Halte

Parameter		Nilai
Zona	1	5
	2	4
	3	3
	4	2
	5	1
Tingkat Pergerakan	Rendah	1
	Sedang	2
	Tinggi	3
Kecamatan	Cihideung, Tawang, Cipedes (yang juga termasuk zona 1 dan 2)	1

Dengan batas maksimal skor total adalah 9, penetapan skor ≥ 7 dipilih untuk menyaring titik-titik dengan nilai tertinggi dan representasi kebutuhan paling mendesak. Titik dengan skor tersebut menunjukkan kombinasi karakteristik spasial yang strategis: berada di kawasan padat aktivitas, belum terlayani halte eksisting, serta berpotensi menjadi titik naik-turun penumpang utama. Metode ini sejalan dengan prinsip perencanaan transportasi berbasis kebutuhan (*demand-based planning*), yang menekankan bahwa pembangunan prasarana harus difokuskan pada lokasi dengan intensitas dan urgensi layanan tertinggi. Dengan demikian, ambang batas ≥ 7 berfungsi sebagai dasar seleksi objektif yang mengintegrasikan analisis spasial, teknis, dan kebutuhan wilayah. Hal ini memastikan bahwa sumber daya pembangunan halte dapat diarahkan secara efisien ke titik-titik yang memberikan dampak pelayanan transportasi publik paling besar bagi masyarakat.