

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian pada kajian ini menggunakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan pendekatan ilmiah dalam suatu penelitian yang menggunakan data sebagai bahan dasar. Data tersebut diolah atau dianalisis untuk menghasilkan suatu informasi. Informasi tersebut dapat bermanfaat dalam penelitian karena bukan data yang mentah. Pengolahan data metode kuantitatif dapat dilakukan dengan suatu alat misalnya komputer. Langkah-langka dalam pendekatan analisis yang bersifat kuantitatif yaitu merumuskan masalah, menyusun model, mengambil data, mencari solusi, menguji solusi, menganalisis solusi, dan melaksanakan hasil (Kuncoro, 2001).

3.2. Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan acuan pembahasan yang digunakan dalam penelitian dengan tujuan untuk menghindari kesalahpahaman pengertian atau penafsiran istilah yang berkaitan dengan judul atau kajian penelitian ini.

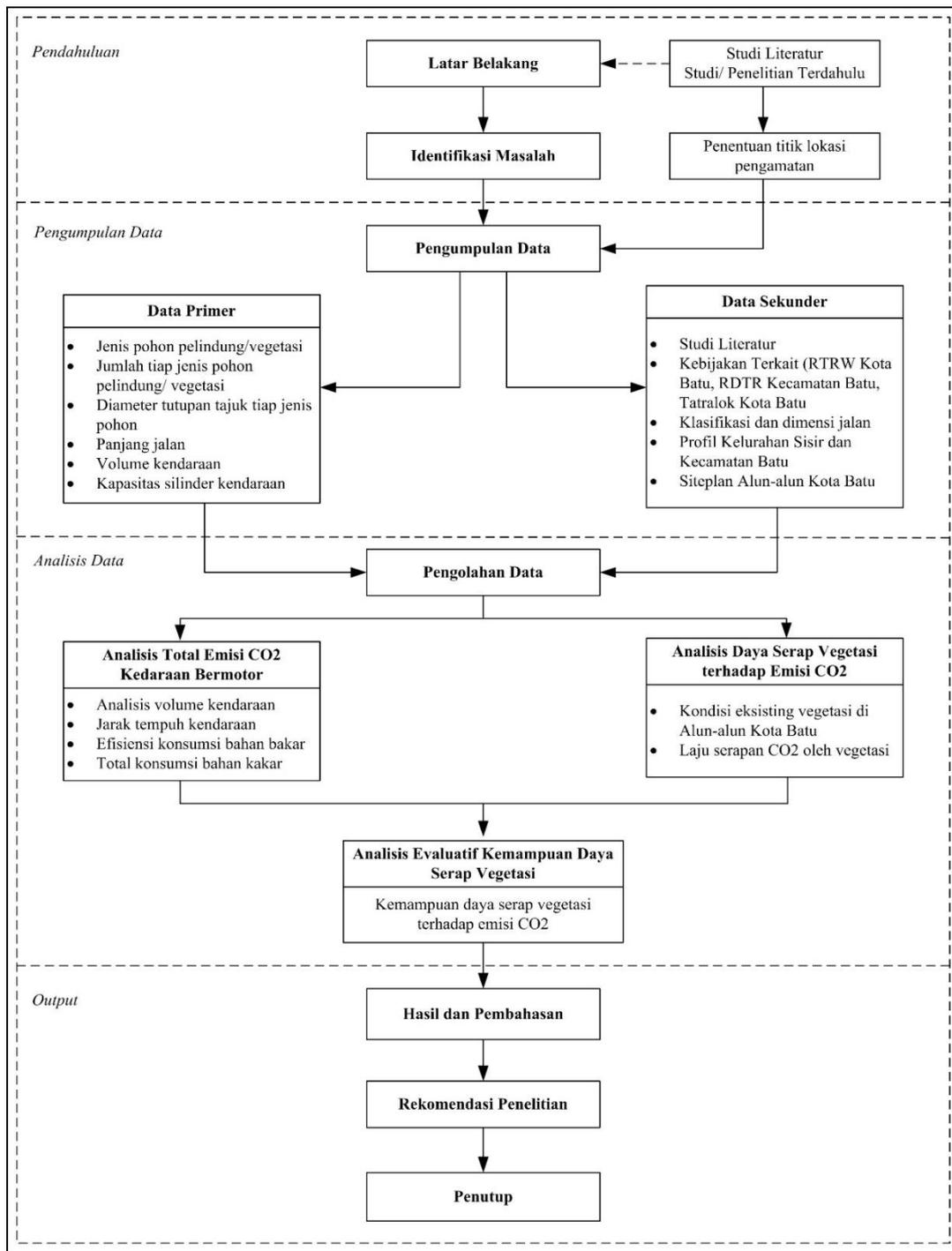
- **Evaluasi** adalah pengurangan hasil emisi CO₂ di Alun-alun Kota Batu dengan jumlah daya serap vegetasi terhadap emisi CO₂ di Alun-alun Kota Batu.
- **Fungsi reduksi** adalah fungsi Alun-alun Kota Batu sebagai sebagai penyaring polusi yang dihasilkan kendaraan bermotor. Fungsi reduksi diketahui dari keberadaan pohon-pohon atau vegetasi di Alun-alun Kota Batu sebagai daya serap gas CO₂. Daya serap vegetasi terhadap gas CO₂ dapat dihitung dengan jumlah jenis pohon dikalikan dengan daya serap CO₂ dari setiap jenis pohon serta luas perdu atau rumput dikalikan dengan daya serap CO₂ per ha yang terdapat di Alun-alun Kota Batu.
- **Alun-alun Kota Batu** adalah suatu area berbentuk taman kota sebagai wisata kota, *landmark*, dan *nodes* dan juga pusat Kota Batu. Dimana kawasan Alun-alun Kota Batu berbatasan langsung dengan empat jalan yang menjadi fokus/objek penelitian ini yaitu Jalan Diponegoro, Jalan Gajah Mada, Jalan Sudiro, dan Jalan Munif.

- **Emisi CO₂** adalah emisi atau gas buang CO₂ yang berasal dari kendaraan bermotor yang berada di Kawasan Alun-alun Kota Batu.

Jumlah emisi CO₂ yang dihasilkan kendaraan bermotor yang menuju kawasan Alun-alun Kota Batu dihitung dengan pendekatan jejak transportasi. Jumlah total kendaraan dan jenis serta isi silinder kendaraan yang digunakan adalah semua kendaraan yang menuju kawasan Alun-alun Kota Batu yang diketahui dengan mengamati dan pencacahan lalu lintas di empat ruas jalan di Alun-alun Kota Batu yaitu Jalan Diponegoro, Jalan Gajah Mada, Jalan Sudiro, dan Jalan Munif. Dalam penelitian ini, peneliti tidak mengidentifikasi atau melihat tentang sebaran emisi CO₂ yang akan menyebar di sekitar Alun-alun Batu.

3.3. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian merupakan serangkaian tahapan atau langkah-langkah dalam bentuk bagan yang digunakan untuk mempermudah proses penelitian supaya penelitian berjalan secara terstruktur dan sistematis. Diagram alir penelitian dengan tujuan untuk mempermudah tahapan dalam menyelesaikan penelitian tentang Evaluasi Fungsi Reduksi Alun-alun Kota Batu sebagai Daya Serap Emisi CO₂. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

Gambar 3.1 merupakan alur tahapan atau langkah yang digunakan dalam penelitian ini dengan judul “Evaluasi Fungsi Reduksi Alun-alun Kota Batu sebagai Daya Serap Emisi CO₂”. Diagram alir penelitian ini terdiri dari pendahuluan, pengumpulan data, analisis data, dan output. Tahap pendahuluan terdiri dari latar belakang dan identifikasi masalah. Selanjutnya adalah pengumpulan data yang terdiri dari jenis data primer dan data sekunder. Tahap selanjutnya setelah pengumpulan data adalah pengolahan data yang terdiri dari

analisis total emisi CO₂ kendaraan bermotor dan analisis daya serap vegetasi terhadap emisi CO₂ serta analisis evaluatif kemampuan daya serap emisi CO₂. Alur terakhir pada penelitian ini untuk menghasilkan output yang terdiri dari hasil dan pembahasan, rekomendasi penelitian, dan penutup.

3.4. Variabel Penelitian

Berdasarkan tujuan dari penelitian ini menghitung jumlah emisi CO₂ yang dihasilkan kendaraan bermotor dan menghitung daya serap vegetasi eksisting di Alun-alun Kota Batu, maka dari teori dan studi terdahulu yang terkait dengan penelitian ini maka ditetapkan variabel yaitu sebagai berikut

Tabel 3. 1

Variabel Penelitian

	Variabel	Sub Variabel	Parameter
Emisi CO ₂	Panjang jalan	<ul style="list-style-type: none"> Panjang jalan (km) 	<ul style="list-style-type: none"> Panjang Jalan Diponegoro (km) Panjang Jalan Gajah Mada (km) Panjang Jalan Sudiro (km) Panjang Jalan Munif (km)
	Volume kendaraan	<ul style="list-style-type: none"> Volume Kendaraan bermotor 	<ul style="list-style-type: none"> Volume lalu lintas Jalan Diponegoro (unit) Volume lalu lintas Jalan Gajah Mada (unit) Volume lalu lintas Jalan Sudiro (unit) Volume lalu lintas Jalan Munif (unit)
Daya Serap CO ₂	Pohon	Jenis, jumlah pohon, diameter tajuk pohon	<ul style="list-style-type: none"> Jenis pohon di Alun-alun Kota Batu Jumlah pohon tiap jenis (pohon/unit) Diameter tajuk jenis tiap pohon (meter)
	Rumput	Luas tutupan rumput	Luas tutupan rumput Alun-alun Kota Batu (hektar)

Sumber: Chi dan Brian (2005); Suryaningsih et al (2004); Anggoro&Alia (2014)

Berikut penjelasan dari Parameter:

- Panjang Jalan

Panjang jalan yang dimaksud pada penelitian ini yaitu panjang jalan di sekitar kawasan Alun-alun Kota Batu. Jalan Diponegoro dengan panjang 0,0959 km, Jalan Gajah Mada 0,1486 km, Jalan Sudiro 0,0962 km, dan Jalan Munif 0,1379 km.

- Volume kendaraan

Volume kendaraan diambil dengan menggunakan survei primer yaitu pencacahan lalu lintas. Pencacahan lalu lintas dilakukan mulai pukul 06.00-22.00. Pencacahan lalu lintas mulai pukul 22.00-06.00 tidak dilakukan survei primer karena pada jam

tersebut diasumsikan tidak ada pergerakan kendaraan atau lalu lintas yang signifikan. Untuk melengkapai data survei primer pencacahan lalu supaya menjadi satu hari penuh yaitu mengkalikan jumlah lalu lintas pada pukul 22.00 selama 8 jam. Delapan jam tersebut dihitung dari pukul 22.00 sampai pukul 06.00 yang mempunyai bilangan dengan jumlah 8.

- Ada tujuh titik survei untuk pencacahan lalu lintas yaitu yaitu dua titik di Jalan Diponegoro, satu titik di Jalan Gajah Mada, dua titik di Jalan Sudiro, dan dua titik di Jalan Munif. Survei pencacahan lalu lintas dilakukan dua kali yaitu mengambil waktu yaitu satu hari pada hari kerja dan satu hari pada hari libur. Survei untuk hari kerja (*weekday*) dilakukan pada hari Rabu tanggal 13 Januari 2016 sedangkan survei untuk hari libur (*weekend*) dilakukan pada hari Minggu tanggal 17 Januari 2016. Menurut Dokumen Tatralok Kota Batu (2013), survei pencacahan lalu lintas pada dua hari yaitu hari kerja dan akhir minggu (hari libur). Menurut Dokumen Andalalin Pembangunan Hotel Grand Indragiri (2017), Pembangunan Hotel Indragiri terletak dekat dengan ruas Jalan Gajah Mada dimana Jalan Gajah Mada merupakan jalan yang terletak di Kawasan Alun-alun Kota Batu sebagai wilayah studi ini. Pada dokumen tersebut disebutkan bahwa pengambilan volume lalu lintas dilakukan pada hari puncak yaitu hari rabu yang mewakili hari kerja (*weekday*) dan hari minggu yang mewakili hari libur (*weekend*).
- Jumlah hari dalam setahun
Pencacahan lalu lintas untuk mengetahui volume kendaraan sebelumnya dilakukan pada hari biasa dan hari libur. Volume kendaraan yang digunakan untuk menghitung emisi CO₂ adalah volume kendaraan dalam satu tahun. Untuk memenuhinya, maka volume kendaraan dalam satu hari biasa dikalikan 5 dan 52 dan untuk hari libur volume kendarannya dikalikan 2 dan 52. Jumlah satu hari dikalikan 5 karena dalam satu minggu terdapat 5 hari biasa (*weekday*) dan terdapat 2 hari libur (*weekend*). Sedangkan dikalikan 52 karena dalam satu tahun terdapat 52 minggu. Untuk memperoleh volume kendaraan dalam satu tahun maka hasil dari jumlah kendaraan saat hari biasa dalam setahun ditambah dengan jumlah kendaraan saat hari libur dalam setahun.

- Jenis Vegetasi

Tabel 3. 2

Klasifikasi Jenis Pohon Tipe I dan Daya Serapnya

Jenis Pohon	Kemampuan Daya Serap terhadap CO ₂	Satuan
• Beringin	539,9	Kg/pohon/tahun
• Cemara	60	Kg/pohon/tahun
• Tebebuya	520	Kg/pohon/tahun
• Mahoni	295,73	Kg/pohon/tahun
• Angsana	11,12	Kg/pohon/tahun
• Palembang	52,52	Kg/pohon/tahun
Pohon	1.559,10	Kg/ha/hari
Perdu/Rumput	12	Ton/ha/tahun
Rumput	12	Ton/ha/tahun

Sumber: Dahlan (2008) dalam Ali (2012) & Dahlan (2007); Prasetyo et al (2002); Septian (2014); Ardansyah (2009); Wibowo dan Samsuudin (2012) dalam Suryaningsih et al (2014);

Tabel 3. 3

Klasifikasi Jenis Pohon Tipe II dan Daya Serapnya

Jenis Pohon	Kemampuan Daya Serap terhadap CO ₂	Satuan
• Pinus	1.559,10	Kg/ha/hari
• Ketapang Cina	1.559,10	Kg/ha/hari
• Ki Acret/ Sepatu Dea	1.559,10	Kg/ha/hari

Sumber: Prasetyo et al (2002) (dalam penelitian Driananta Pradiptiyas et al)

Tabel 3. 4

Klasifikasi Daya Serap Perdu/ Rumput

Jenis	Kemampuan Daya Serap terhadap CO ₂	Satuan
Perdu/Rumput	12	Ton/ha/tahun
Rumput	12	Ton/ha/tahun

Sumber: Prasetyo et al (2002); (dalam penelitian Driananta Pradiptiyas et al); Andriyono et al (2013)

3.5. Metode Pengumpulan Data

Jenis data terbagi menjadi dua yaitu data kuantitatif dan data kualitatif

1. Data kuantitatif merupakan data yang diukur dalam skala angka atau numerik.
2. Data kualitatif merupakan data yang tidak diukur dalam skala numerik.

Data berdasarkan pengumpulannya terbagi menjadi dua sumber yaitu:

1. Sumber primer

Sumber primer merupakan sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data.

2. Sumber sekunder

Sumber sekunder merupakan sumber yang tidak langsung memberikan kepada pengumpul data misalnya dari orang lain atau dokumen.

Data menurut sumber terdiri dari dua yaitu

1. Data internal atau data eksternal

Data internal adalah data yang diperoleh atau berasal dari dalam organisasi sedangkan data eksternal adalah data yang diperoleh berasal dari luar organisasi.

2. Data primer dan data sekunder

Data primer adalah data yang diperoleh dari survei di lapangan dengan menggunakan metode pengumpulan data asli. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi atau lembaga pengumpul data (Kuncoro, 2004).

3.5.1. Data Primer

Data primer berasal dengan menggunakan teknik observasi lapangan. Observasi lapangan dilakukan dengan pengamatan langsung pada wilayah studi dan memberikan hasil pengamatan yaitu berupa dokumentasi wilayah studi dan melakukan pencatatan secara sistematis semua yang ditemukan pada wilayah studi baik potensi dan masalah terkait kegiatan penelitian yang dilakukan. Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah

1. Jenis pohon pelindung atau vegetasi Alun-alun Kota Batu
2. Jumlah tiap jenis pohon pelindung/vegetasi Alun-alun Kota Batu
3. Diameter tutupan tajuk tiap jenis pohon Alun-alun Kota Batu
4. Panjang jalan yang berada di kawasan Alun-alun Kota Batu
5. Jumlah kendaraan berdasarkan jenis kendaraan
6. Jumlah kendaraan berdasarkan isi silinder kendaraan
7. Jumlah kendaraan berdasarkan jenis bahan bakar yang digunakan

3.5.2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dengan melakukan survei sekunder dengan cara mempelajari literatur, karya ilmiah, jurnal, buku, laporan serta pustaka lainnya yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan sebagai dasar teori dalam pembahasan dan perolehan data melalui instansi atau lembaga. Survei sekunder dapat dilakukan dengan dua cara yaitu

1. Studi literatur merupakan studi kepustakaan dari berbagai buku, literatur, jurnal, laporan serta bahan pustaka lainnya yang memiliki hubungan langsung dengan

studi penelitian dan studi tersebut disajikan pendugaan awal berdasarkan kondisi lapangan dan studi antara yang terjadi dilapangan dengan teori-teori literatur.

2. Memperoleh data melalui lembaga atau instansi yang berhubungan dengan objek penelitian ini. Data sekunder yang dibutuhkan sebagai pendukung data primer dalam penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 3. 5

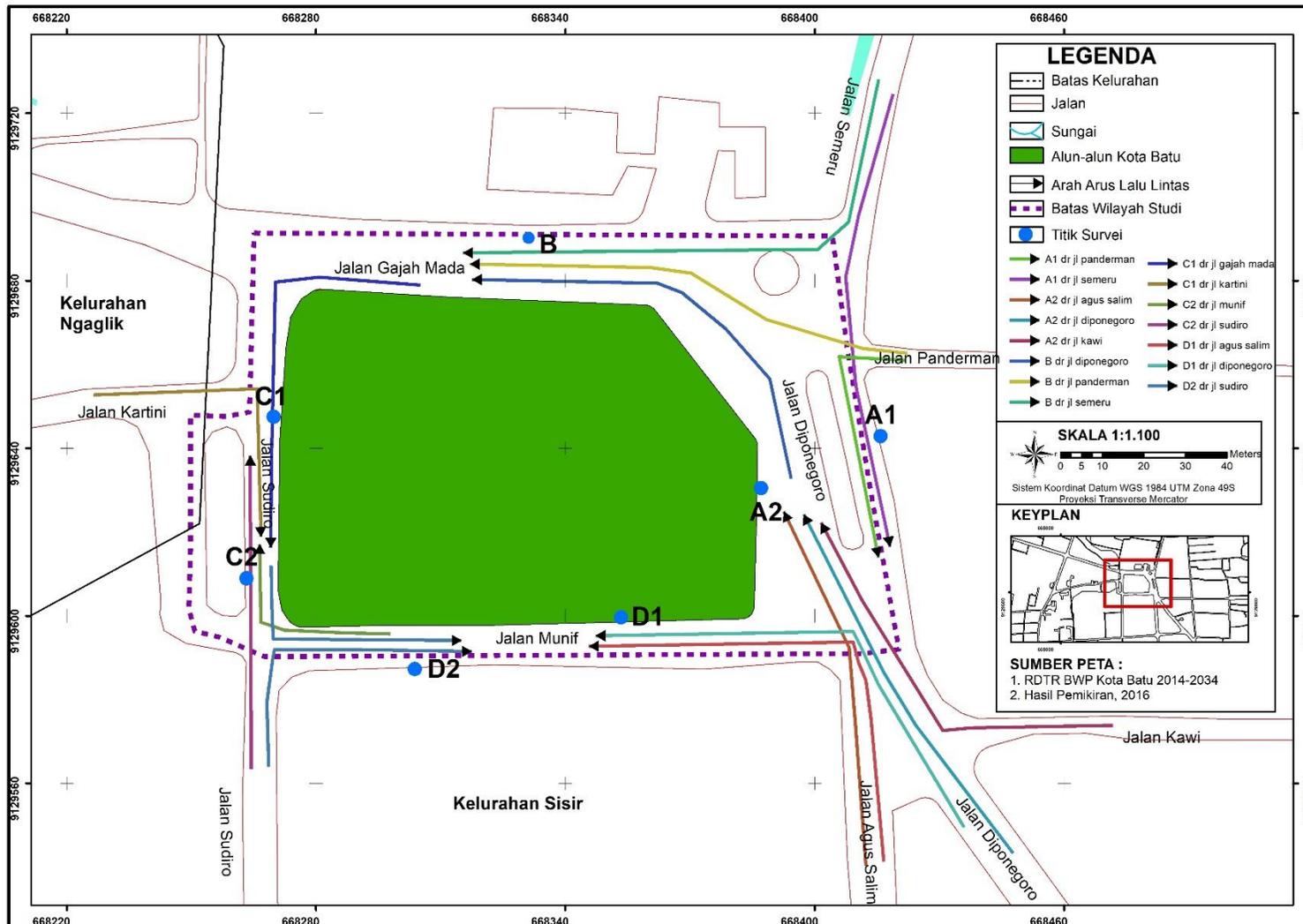
Data Sekunder yang Dibutuhkan dari Instansi Terkait

No.	Nama Instansi	Data yang Dibutuhkan
1	Bappeda Kota Batu	- RTRW Kota Batu - RDTR Kecamatan Batu - Tatralok Kota Batu
2	Dinas PU Cipta Karya dan Tata Ruang Kota Batu	- RTRW Kota Batu - RDTR Kecamatan Batu
3	Dinas PU Bina Marga Kota Batu	- Peta Jalan - Panjang dan Lebar Jalan - Klasifikasi Jalan
4	Dinas Perhubungan Kota Batu	- Jumlah lalu lintas - Jumlah kepadatan lalu lintas di sekitar Alun-alun Kota Batu - Tatralok Kota Batu
5	Dinas PU Cipta Karya dan Tata Ruang Kota Batu	- Luas RTH Alun-alun Kota Batu - Jumlah pohon/vegetasi dan jenisnya di Alun-alun Kota Batu
6	Kantor Kecamatan Batu	- Profil Kecamatan Batu
7	Kantor Kelurahan Sisir, Kecamatan Batu, Kota Batu	- Profil Kelurahan Sisir

3.6. Metode Populasi

Data penelitian berjudul “Evaluasi Fungsi Reduksi Alun-alun Kota Batu sebagai Daya Serap Emisi CO₂” menggunakan metode populasi. Menurut Sugiyono (2010), populasi adalah daerah secara umum yang terdiri dari subjek atau objek yang memiliki karakter tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan untuk menarik kesimpulan. Populasi bukan hanya berbentuk orang sebagai objek, tetapi juga dapat berbentuk benda-benda alam yang lain. Populasi dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis objek yaitu jumlah kendaraan bermotor di Kawasan Alun-alun Kota Batu dan jenis vegetasi yang terdapat di Alun-alun Kota Batu. Jumlah kendaraan dihitung dengan mengamati dan melakukan pencatatan dan pencacahan di titik-titik pencacahan lalu lintas di empat ruas jalan Alun-Alun Kota Batu yaitu Jalan Diponegoro, Jalan Gajah Mada, Jalan Sudiro, dan Jalan Munif. Sedangkan untuk populasi jenis vegetasi meliputi jumlah pohon per jenisnya, diameter tajuk pohon, luas rumput, dan jenis perdu dan luasnya

Berikut peta titik-titik pengamatan dan pencacahan lalu lintas di kawasan Alun-alun Kota Batu serta arah pergerakan lalu lintasnya.



Gambar 3. 2 Peta Titik-titik Pengamatan dan Pencacahan Lalu Lintas serta Arah Arus Lintasnya

Pengambilan titik untuk pengamatan dan pencacahan lalu lintas terbagi menjadi tujuh titik yang berada di empat ruas jalan sebagai berikut.

Tabel 3. 6

Keterangan Titik Survei

Titik	Data yang diambil	Keterangan simbol	Jumlah surveyor
A1 (Jalan Diponegoro arah selatan)	Dari Jalan Panderman Dari Jalan Semeru	 A1 dr jl panderman  A1 dr jl semeru	Satu orang
A2 (Jalan Diponegoro arah utara)	Dari Jalan Agus Salim Dari Jalan Diponegoro Dari Jalan Kawi	 A2 dr jl agus salim  A2 dr jl diponegoro  A2 dr jl kawi	Satu orang
B (Jalan Gajah Mada)	Dari Jalan Diponegoro Dari Jalan Panderman Dari Jalan Semeru	 B dr jl diponegoro  B dr jl panderman  B dr jl semeru	Satu orang
C1 (Jalan Sudiro arah selatan)	Dari Jalan Gajah Mada Dari Jalan Kartini	 C1 dr jl gajah mada  C1 dr jl kartini	Satu orang
C2 (Jalan Sudiro arah utara)	Dari Jalan Munif Dari Jalan Sudiro	 C2 dr jl munif  C2 dr jl sudiro	Satu orang
D1 (Jalan Munif arah barat)	Dari Jalan Agus Salim Dari Jalan Diponegoro	 D1 dr jl agus salim  D1 dr jl diponegoro	Satu orang
D2 (Jalan Munif arah timur)	Dari Jalan Sudiro	 D2 dr jl sudiro	Satu orang

3.7. Metode Analisis Data

Analisis data merupakan suatu proses dan menyusun data dengan maksud agar lebih dipahami dan semua yang ditemukan dapat diinformasikan kepada orang lain. Data disusun secara sistematis yang berasal dari hasil survei di lapangan, wawancara atau kegiatan lain. Dalam analisis data, data dijabarkan serta dijelaskan dengan baik untuk dapat dipahami dan dipelajari orang lain serta dapat membuat kesimpulan dari data yang dimaksudkan (Sugiyono, 2007). Metode analisis data merupakan cara untuk menganalisis data yang telah didapatkan yang sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai. Berikut analisis yang digunakan dalam penelitian ini.

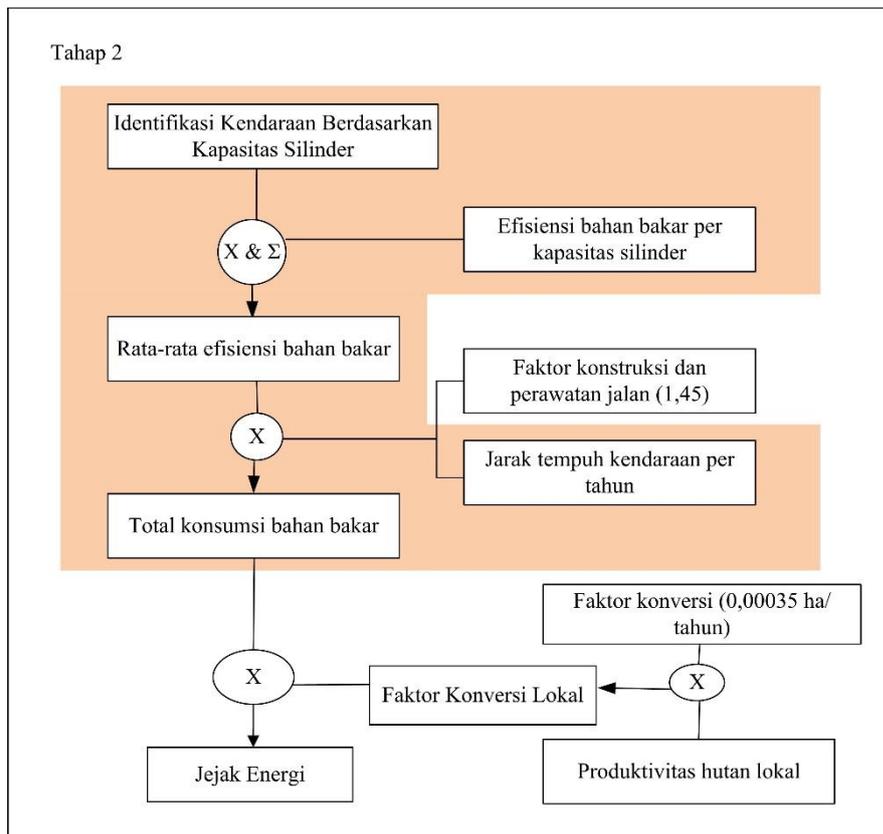
3.7.1. Analisis Jejak Ekologis Transportasi

Analisis jejak ekologis transportasi merupakan analisis untuk menghitung luasan lahan hijau yang dibutuhkan untuk mendukung kegiatan transportasi dan menyerap emisi CO₂ yang dihasilkan oleh tiap satu liter konsumsi kendaraan bermotor. Analisis jejak transportasi terdiri dari tiga tahapan yaitu

1. Menghitung jejak secara fisik atau luas area perkerasan jalan dengan cara mengkalikan panjang jalan dengan lebar jalan
2. Menghitung jejak secara energi berupa luas lahan hijau yang dibutuhkan untuk menyerap CO₂ yang dihasilkan dari kendaraan selama satu tahun

- Menjumlahkan antara hasil luasan area jejak secara fisik dan luasan area jejak secara energi.

Pada penelitian ini dibatasi hanya sampai menghitung total konsumsi bahan bakar dari kendaraan bermotor. Perhitungan total konsumsi bahan bakar kendaraan termasuk pada Tahap II dari jejak ekologis transportasi yang digunakan untuk menghitung emisi CO₂. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Skema Perhitungan Tahap 2 Jejak Transportasi

Sumber: Chi dan Brian (2005)

Berikut tahapan perhitungan total emisi CO₂.

A. Volume Lalu Lintas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), volume lalu lintas merupakan jumlah atau banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada ruas jalan dengan satuan waktu tertentu. Klasifikasi kendaraan yang disurvei dalam penelitian ini terdiri atas:

- Kendaraan ringan (*Light Vehicle*) yang terdiri dari Jeep, Tation Wagon, Sedan, Colt, Bus mini, Pick up, dan lainnya
- Kendaraan berat (*Heavy Vehicle*) yang terdiri dari bus dan truk.
- Sepeda motor (*Motorcycle*)

B. Jarak Tempuh Kendaraan

Setelah mengetahui jumlah volume kendaraan dari survei primer pencacahan lalu lintas maka selanjutnya adalah menghitung jarak tempuh kendaraan selama satu tahun. Perhitungan jarak tempuh kendaraan yaitu dengan cara mengkalikan jumlah volume kendaraan/lalu lintas dalam setahun. Berikut rumus untuk mengetahui jarak tempuh kendaraan.

$$\boxed{\sum S = \sum V \times P} \quad (3-1)$$

Keterangan:

$\sum S$ = Total jarak tempuh kendaraan (km/tahun)

$\sum V$ = Total volume kendaraan (unit/tahun)

P = Panjang jalan (km)

Sumber: Sulisty (2016)

C. Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan

Konsumsi bahan bakar dengan satuan liter/km mempunyai nilai yang berbeda-beda untuk setiap jenis kendaraan (unit). Hal tersebut dapat dilihat melalui jenis kendaraan, kapasitas isi silinder kendaraan, dan bahan bakar yang digunakan. Jenis kendaraan seperti truk dan bus memiliki kapasitas isi silinder kendaraan lebih besar dibanding dengan sepeda motor, mobil, dan angkutan umum sehingga konsumsi bahan bakarnya juga semakin tinggi atau boros. Bahan bakar yang digunakan kendaraan roda dua atau sepeda motor, mobil, dan angkutan umum rata-rata dengan isi silinder kendaraan <2000 CC adalah bensin (*gasoline fuel*). Sedangkan untuk kendaraan berat seperti truk/kontainer dan bus rata-rata memiliki kapasitas isi silinder >2.000 CC dan menggunakan bahan bakar solar (*diesel fuel*). Berikut rumus untuk menentukan efisiensi konsumsi bahan bakar berdasarkan isi silinder kendaraan.

$$\boxed{X = \frac{1 \text{ lt}}{Slt}} \quad (3-2)$$

Keterangan:

X = Efisiensi konsumsi bahan bakar kendaraan (liter/km)

1 lt = 1 liter konsumsi bahan bakar kendaraan (liter)

Slt = Jarak tempuh 1 liter konsumsi bahan bakar (km)

Sumber: Sulisty (2016)

D. Rata-rata Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan

Rata-rata efisiensi bahan kendaraan merupakan rerata jumlah efisiensi konsumsi bahan bakar. Misalnya untuk kendaraan roda dua satu unit dengan isi silinder 125 cc

mempunyai konsumsi dan efisiensi bahan bakar yang berbeda. Rumus untuk menentukan rata-rata efisiensi konsumsi bahan bakar sebagai berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3-3)$$

Keterangan:

\bar{X} = Rata-rata efisiensi konsumsi bahan bakar kendaraan (liter/km)

$\sum_{i=1}^n X_i$ = Jumlah efisiensi konsumsibahan bakar yang ada dalam perkumpulan (liter/km)

n = banyak data dalam efisiensi bahan bakar kendaraan

Sumber: Febrina, D & Liana, M (2008)

Berdasarkan rumus (3-2) dan rumus (3-3) didapatkan bahwa hasil rata-rata efisiensi isi silinder kendaraan dengan bahan bakarnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 7

Konsumsi Bahan Bakar Berdasarkan Jenis Kendaraan Roda Dua

No.	Isi Silinder Kendaraan	Merk Kendaraan	Konsumsi Bahan Bakar	Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar (liter/km)	Rata-Rata Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar (liter/km)
1	100 CC	Honda Legenda, Honda Astrea, Honda Win, Honda Supra X, Supra Fit	1 liter/35-40 km	0,029-0,025	0,027
2	110 CC	Revo, Beat, Scoopy, Mio, Vega R, Smash, Vario, Spacy helm, Suzuki Shogun 110	1 liter/30-35 km	0,033-0,029	0,031
3	115 CC	Jupiter Z, Jupiter Z1	1 liter/30-35 km	0,033-0,029	0,031
4	125 CC	Kirana, Kharisma, Vario CBS/Techno, Supra X 125D, Blade, Mio Fino, Xeon, Suzuki Spin, Shogun 125, Suzuki Thunder, Suzuki Skydrive, GL Max, Honda CS 1	1 liter/30-35 km	0,033-0,029	0,031
5	135 CC	Jupiter MX, RX King	1 liter/30-35 km	0,033-0,029	0,031
6	150 CC	Vario 150, Sonic, MegaPro, Jupiter MX King, Vixion, Byson, Tiger, Suzuki Satria, Kawasaki Ninja 150, Kawasaki KLX	1 liter/30-35 km	0,033-0,029	0,031
7	200 CC	Bajaj Pulsar, Scorpion, Tossa	1 liter/20-25 km	0,050-0,040	0,045
8	250 CC	Ninja 250, Honda CBR	1 liter/20-25 km	0,050-0,040	0,045

Sumber: Sari et al (2014)

Tabel 3. 8

Konsumsi Bahan Bakar untuk Jenis Kendaraan Roda Empat

No.	Isi Silinder Kendaraan	Merk Kendaraan	Konsumsi Bahan Bakar	Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar (liter/km)	Rata-Rata Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar (liter/km)
1	1.000 CC	Suzuki Carry (Angkutan Umum), Agya, Ayla, Atoz, Karimun Wagon, Jimny Katana, Suzuki LJ 80	1 liter/ 12-14 km	0,083-0,071	0,077
2	1.300 CC	Avanza, Xenia, Juke, Zebra Espas, Brio, Swift, Ertiga, Yaris, GrandMax, Kia Picanto, Chevrolet Spin, Datsun Go+, Suzuki Splash, Ethios, Baleno	1 liter/ 12-13 km	0,083-0,077	0,080
3	1.500 CC	Pickup Carry, Luxio, APV, Jazz, Rush, Terios, Toyota Vios, Kijang G, Super Kijang, Grand Livina, Mobilio, Honda Freed, Honda Civic Wonder, Honda City, BRV, Taruna, Nissan Evalia, Toyota Vios, Nissan March, Suzuki X-Over	1 liter/ 10-12 km	0,100-0,083	0,092
4	1.800 CC	Grand Extra, Kijang Kapsul, HRV, Toyota Corolla, New Honda Civic	1 liter/ 10-12 km	0,100-0,083	0,092
5	2.000 CC	Vitara, Stream, CRV, Hyundai Trajet, Innova, Nissan Serena, Mitsubishi Lancer, Chevrolet Captiva	1 liter/ 8-9 km	0,125-0,111	0,118
6	2.500 CC	Nissan X-Trail, Isuzu Panther, Toyota Hilux, Grand Vitara, Toyota Harrier, Mitsubishi Grandis	1 liter/7-8 km	0,143-0,125	0,134
7	2.700 CC	Toyota Fortuner, Checvrolet Trailblazer. Daihatsu Taft	1 liter/7-8 km	0,143 -0,125	0,134
8	3.000 CC	Toyota Alphard, Mitsubishi Pajero	1 liter/7-8 km	0,143-0,125	0,134

Sumber: Sari et al (2014)

Tabel 3. 9

Konsumsi Bahan Bakar untuk Truk/ Kontainer dan Bus

No.	Isi Silinder Kendaraan	Jenis Kendaraan	Konsumsi Bahan Bakar	Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar (liter/km)	Rata-Rata Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar (liter/km)
1	3.300 CC	Truk, Kontainer	1 liter/ 7-8 km	0,143-0,125	0,134
2	4.800 CC	Bus	1 liter/ 5-6 km	0,143-0,125	0,134

Sumber: Sari et al (2014)

E. Total Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan

Langkah selanjutnya setelah mengetahui jarak tempuh kendaraan selama satu tahun yaitu menghitung total konsumsi bahan bakar kendaraan. Perhitungan total konsumsi bahan bakar selama setahun yaitu dengan cara mengkalikan jarak tempuh kendaraan

selama setahun dengan efisiensi bahan bakarnya sesuai jenis kendaraannya selama waktu satu tahun. Berikut rumus untuk menghitung total konsumsi bahan bakar

$$\sum CB = \dot{X} \times \sum S \quad (3-4)$$

Keterangan:

$\sum CB$ = Total konsumsi bahan bakar (liter/tahun)

\dot{X} = Rata-rata efisiensi konsumsi bahan bakar kendaraan (liter/km)

$\sum S$ = Total jarak tempuh kendaraan (km/tahun)

Sumber: Sulisty (2016)

F. Besaran Total Emisi CO₂

$$\sum CO_2 = \sum CB \times EF \times k \quad (3-5)$$

Keterangan:

$\sum CO_2$ = Total emisi CO₂ (ton/tahun)

$\sum CB$ = Total konsumsi bahan bakar (liter/tahun)

EF = Emisi faktor (kg/liter)

k = Angka konversi kilogram ke ton (0,001)

Sumber: Sulisty (2016)

Emisi faktor merupakan nilai konversi yang digunakan untuk mengetahui jumlah emisi CO₂ yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor. Berikut nilai emisi faktor yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3. 10

Emisi Faktor Bahan Bakar dalam Perhitungan Emisi CO₂

No	Jenis Bahan Bakar	Emisi CO ₂	Unit
1	<i>Gasoline Fuel</i> (bensin)	2,31	Kg/Liter
2	<i>Diesel Fuel</i> (solar)	2,68	Kg/Liter

Sumber: Andriano et al (2013)

Jenis kendaraan dengan bahan bakar bensin maka untuk menghitung emisi CO₂ dikalikan dengan 2,31 dan jika jenis kendaraan tersebut berbahan bakar solar maka dikalikan 2,68.

3.7.2. Analisis evaluatif daya serap vegetasi

Analisis evaluatif daya serap vegetasi digunakan untuk mengetahui kemampuan masing-masing pohon pelindung/vegetasi di Alun-alun Kota Batu dalam menyerap CO₂.

- Daya serap vegetasi

Daya serap vegetasi Alun-alun Kota Batu terhadap emisi CO₂ diperoleh dari total atau penjumlahan dari kemampuan daya pohon I, daya serap pohon II, dan daya serap rumput.

$$\boxed{\sum DS = \sum DS_{pohon1} + \sum DS_{pohon2} + \sum DS_{rumput}} \quad (3-6)$$

Keterangan:

$\sum DS$ = Total Kemampuan Daya Serap Vegetasi (ton/tahun)

$\sum DS_{pohon1}$ = Total Kemampuan Daya Serap Pohon I (ton/tahun)

$\sum DS_{pohon2}$ = Total Kemampuan Daya Serap Pohon II (ton/tahun)

$\sum DS_{rumput}$ = Total Kemampuan Daya Serap Rumput (ton/tahun)

- Daya serap pohon tipe I

Daya serap pohon tipe I merupakan daya serap pohon yang berada di Alun-alun Kota Batu yang diketahui daya serap tiap jenis pohonnya. Daya serap tiap jenis pohon berbeda-beda. Tinjauan pustaka tentang daya serap tiap jenis pohon terdapat di BAB II penelitian ini. Jenis-jenis pohon yang termasuk dalam klasifikasi pohon tipe I dapat dilihat sesuai Tabel 3.4. Berikut rumus untuk menghitung kemampuan daya serap pohon tipe I.

$$\boxed{\sum DS_{pohon1} = \sum_{tiap\ jenis\ pohon} DS_{tiap\ jenis\ pohon} \times k \times n} \quad (3-7)$$

Keterangan:

$\sum DS_{pohon1}$ = Total Daya Serap Pohon I (ton/tahun)

$\sum_{jenis\ pohon}$ = Jumlah Tiap Jenis Pohon (unit)

$DS_{tiap\ jenis\ pohon}$ = Kemampuan Daya Serap Tiap Jenis Pohon (kg/pohon/hari)

k = Angka konversi kilogram ke ton (0,001)

n = Jumlah hari dalam setahun (365)

Sumber: Suryaningsih et al (2014)

Cara mengidentifikasi daya serap pohon tipe I adalah dengan melakukan survei untuk mengetahui dahulu jenis pohon yang ada di wilayah studi beserta jumlah pohon yang sama tiap jenisnya dan melihat BAB II untuk mengetahui daya serap per jenis pohonnya sesuai hasil survei. Setelah mengetahui keduanya, maka daya serapnya yang ada di wilayah studi dihitung dengan cara mengkalikan jumlah pohon yang sama tiap jenisnya dengan daya serap tiap jenis pohon. Daya serap pohon tipe I dalam satuan ton/ tahun sedangkan daya serap tiap jenis pohon dalam satuan kg/hari maka untuk mengubah satuannya dengan membagi 1000 untuk di jadikan satuan ton dan dikalikan 365 untuk mendapatkan satuan tahun.

- Daya serap pohon tipe II

Daya serap pohon tipe II merupakan kemampuan daya serap pohon yang tidak diketahui daya serap per jenis pohonnya di BAB II. Perhitungan kemampuan daya serap pohon II menggunakan luas tajuk tutupan pohonnya. Tajuk semua pohon diasumsikan berbentuk lingkaran sehingga perhitungan luas tajuknya menggunakan rumus luas lingkaran. Untuk mengetahui kemampuan daya serap pohon II yaitu untuk daya serap tiap pohonnya disamakan tanpa melihat jenis pohonnya yaitu 1.559,10 kg/ha/hari dikalikan dengan luas tajuk tiap jenis pohon dan jumlah pohon tiap jenisnya. Jenis pohon tipe II dapat dilihat sesuai dengan Tabel 3.5. Berikut rumus perhitungan daya serap pohon II.

$$\sum DS_{pohon2} = \sum \text{tiap jenis pohon} \times DS_{pohon} \times L_{tajuk} \times k \times n \quad (3-8)$$

Keterangan:

$\sum DS_{pohon2}$ = Total Daya Serap Pohon II (ton/tahun)

$\sum \text{tiap jenis pohon}$ = Jumlah Tiap Jenis Pohon (unit)

DS_{pohon} = Kemampuan Daya Serap Pohon (kg/ha/hari)

L_{tajuk} = Luas Tajuk Tiap Jenis Pohon (ha)

k = Angka konversi kilogram ke ton (0,001)

n = Jumlah hari dalam setahun (365)

Sumber: Anggoro & Alia (2014)

Cara mengidentifikasi daya serap pohon tipe II adalah melakukan survei untuk mengetahui jenis pohon yang ada di wilayah studi. Setelah itu melihat Tinjauan Pustaka untuk mengetahui jenis pohon apa saja yang tidak ada daya serapnya. Setelah itu menghitung jumlah serta diameter tajuk dari masing-masing jenis pohon. Langkah selanjutnya yaitu menghitung luas tajuk dari masing-masing jenis pohon. Setelah mengetahuinya, maka menghitung daya serapnya dengan cara mengkalikan jumlah tiap jenis pohon tipe II beserta luas tajuknya serta daya serap pohon. Karena daya serap pohon dengan satuan kg/hari maka dikonversikan menjadi satuan ton/hari.

- Luas Tajuk

Luas tajuk diperoleh dari diameter tajuk per jenis pohon dalam meter. Luas tajuk hasil survei dalam satuan meter persegi (m²) maka dikonversikan dalam bentuk hektar (Ha). Tajuk pohon diasumsikan berbentuk lingkaran sehingga luas tajuk menggunakan rumus lingkaran.

$$L_{tajuk} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times d^2}{10.000} \quad (3-9)$$

Keterangan:

L_{tajuk} = Luas Tajuk Tiap Jenis Pohon (ha)

π = 3,14

d = Diameter Tajuk Pohon (meter)

- Daya serap rumput/ belukar

Kemampuan daya serap rumput merupakan kemampuan daya serap vegetasi untuk jenis luasan rumput yang terdapat di Alun-alun Kota Batu. Satuan luasan rumput dalam perhitungannya berbentuk hektar (ha). Berikut rumus perhitungan kemampuan daya serap rumput.

$$\sum DS_{rumput} = \sum L_{rumput} \times DS_{per HA rumput} \quad (3-10)$$

Keterangan:

$\sum DS_{rumput}$ = Total Daya Serap Rumput (ton/tahun)

$\sum L_{rumput}$ = Total Luas Rumput (ha)

$DS_{per HA rumput}$ = Kemampuan Daya Serap Per HA Rumput/Belukar (ton/ha/tahun)

Sumber: Rawung (2015)

3.7.3. Analisis evaluatif kemampuan Alun-Alun Kota Batu sebagai fungsi reduksi

Analisis evaluatif kemampuan Alun-alun Kota Batu sebagai fungsi reduksi dengan cara membandingkan jumlah hasil emisi CO₂ Kawasan Alun-alun Kota Batu dengan hasil daya serap vegetasi Alun-alun Kota Batu terhadap CO₂. Perbandingan dilakukan dengan cara pengurangan total emisi CO₂ yang dihasilkan kendaraan di kawasan Alun-alun Kota Batu dengan total daya serap vegetasi Alun-alun Kota Batu terhadap emisi CO₂ serta presentase kemampuan daya serapnya.

- Kemampuan Daya Serap Vegetasi Kawasan Alun-alun Kota Batu

$$\sum W'CO_2 = \sum CO_2 - \sum DS \quad (3-11)$$

Keterangan:

$\sum W'CO_2$ = Jumlah Sisa Emisi CO₂ (ton/tahun)

$\sum CO_2$ = Total Emisi CO₂ (ton/tahun)

$\sum DS$ = Total Kemampuan Daya Serap Vegetasi terhadap Emisi CO₂ (ton/tahun)

Sumber: Suryaningsih et al (2014)

- Persentase Kemampuan Daya Serap Vegetasi Kawasan Alun-alun Kota Batu

$$\% \sum DS = \frac{\sum DS}{\sum CO_2} \times 100\% \quad (3-12)$$

Keterangan:

$\% \sum DS$ = Persentase Kemampuan Daya Serap Vegetasi Alun-alun Kota Batu (%)

$\sum DS$ = Total Kemampuan Daya Serap Vegetasi terhadap Emisi CO₂ Kawasan Alun-alun Kota Batu (ton/tahun)

$\sum CO_2$ = Total Emisi CO₂ (ton/tahun)

Jika hasil jejak energi atau total emisi CO₂ kawasan Alun-alun Kota Batu lebih besar daripada total daya serap vegetasi Alun-alun Kota Batu maka Alun-alun Kota Batu sebagai fungsi reduksi belum optimal. Dan sebaliknya jika hasil dari jejak energi secara transportasi lebih kecil daripada hasil daya serap vegetasi Alun-alun Kota Batu maka Alun-alun Kota Batu sebagai fungsi reduksi sudah optimal.

Salah satu upaya untuk mengurangi sisa emisi CO₂ secara keseluruhan dengan menambahkan pohon di Alun-alun Kota Batu sebagai RTH yang memiliki salah satu fungsi sebagai penyerap polutan. Berikut rumus untuk menghitung kebutuhan pohon.

$$\text{Kebutuhan jumlah pohon} = \frac{W'CO_2}{DS \text{ per jenis pohon}} \quad (3-13)$$

Keterangan:

Kebutuhan jumlah pohon = Penambahan jumlah pohon untuk mereduksi CO₂ (unit)

$\sum W'CO_2$ = Jumlah Sisa Emisi CO₂ (kg/tahun)

$DS \text{ per jenis pohon}$ = Kemampuan Daya Serap Per Jenis Pohon (kg/pohon/hari)

Sumber: Rawung (2015)

3.7.4. Asumsi Penelitian

Asumsi penelitian merupakan kondisi yang ditetapkan oleh peneliti sehingga jangkauan penelitiannya dengan batas yang jelas. Asumsi juga dapat berupa batasan sistem yang dilakukan oleh peneliti dalam melakukan penelitian. Berikut asumsi-asumsi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Batasan Perhitungan Jejak Transportasi

- a. Jumlah besaran emisi CO₂ di kawasan Alun-alun Kota Batu dihitung sesuai dengan batas wilayah studi penelitian ini dan diasumsikan tidak melihat sebaran atau dipersi emisi CO₂ di sekitarnya atau dianggap menetap di kawasan tersebut.

- b. Klasifikasi kendaraan bermotor pada tahap kedua jejak ekologis transportasi disesuaikan dengan efisiensi konsumsi bahan bakar berdasarkan jenis isi silinder kendaraan dan emisi faktor berdasarkan jenis bahan bakar yang digunakan supaya mudah dalam proses menganalisis data.
- c. Survei pencacahan lalu lintas di kawasan Alun-alun Kota Batu dibatasi selama 16 jam mulai pukul 06.00-22.00 karena diatas jam 22.00 sampai 06.00 diasumsikan jumlahnya sama dengan kendaraan pada pukul 22.00 dikarenakan pertimbangan penambahan jumlah kendaraan tidak terlalu signifikan dan keterbatasan kondisi jika melakukan survei selama 24 jam seperti keamanan.
- d. Volume kendaraan yang digunakan pada perhitungan jejak energi dalam Jejak Ekologis Transportasi merupakan jumlah kendaraan selama satu tahun. Volume kendaraan setahun dihitung dengan asumsi volume lalu lintas satu hari kerja dan satu hari libur dianggap sama atau tidak terjadi peningkatan pada hari-hari dalam setahun. Perhitungan untuk memperoleh jumlah kendaraan selama setahun dari jumlah hasil survei pencacahan dalam satu hari kerja (*weekday*) dikalikan 5 dan 52 ditambah jumlah kendaraan pada hari libur (*weekend*) yang dikalikan 2 dan 52.
- e. Data efisiensi bahan bakar kendaraan yang digunakan dalam penelitiannya merupakan hasil olahan wawancara yang berasal dari studi literatur. Data Efisiensi bahan bakar setiap kendaraan bermotor berbeda karena ditentukan dari jenis kendaraannya dan jarak yang ditempuh kendaraan tersebut dalam 1 km serta ruang lingkungannya.
- f. Emisi faktor bahan bakar kendaraan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari literatur dengan Judul Penelitian “Green Open Space Scenarios in Reducing CO₂ Emission in Malang City, Indonesia: A Dynamic System Approach”.
- g. Hasil output dari penelitian ini yang diinginkan yaitu emisi CO₂ dalam satuan ton per tahun yang didapatkan dari hasil perhitungan total konsumsi bahan bakar kendaraan dalam tahap II jejak ekologis transportasi yang selanjutnya dikalikan dengan emisi faktor berdasarkan jenis bahan bakar kendaraan yang menghasilkan emisi CO₂ dalam satuan kg.

2. Batasan Perhitungan Daya Serap Vegetasi terhadap CO₂

- a. Vegetasi pada lokasi penelitian yang terdapat didalam batas wilayah studi dianggap sebagai satu-satunya vegetasi yang dapat mengurangi emisi CO₂ dari kendaraan bermotor pada lokasi penelitian. Vegetasi tersebut merupakan vegetasi di Alun-alun Kota Batu, median Jalan Diponegoro, dan median Jalan Sudiro.
- b. Perhitungan kemampuan daya serap CO₂ menggunakan besaran penyerapan setiap jenis pohon yang diperoleh dari studi literatur dan jika vegetasi yang ditemukan pada wilayah studi tidak terdapat besaran penyerapan setiap jenis pohonnya maka daya serap CO₂ menggunakan besaran penyerapannya berupa pohon saja serta luas tajuk pohon tersebut. Tajuk pohon untuk menentukan luas diasumsikan semua pohon di wilayah studi berbentuk lingkaran sehingga luas tajuknya sama dengan luas lingkaran. Sehingga karakteristik pada vegetasi eksisting seperti besar diameter batang, jumlah helai dan, dan luas daun tidak diperhitungkan dalam perhitungan daya serap CO₂ untuk mempermudah dalam proses analisis data.

3. Kemampuan Alun-alun Kota Batu dalam menyerap Emisi CO₂

Seluruh emisi CO₂ dari kendaraan bermotor dianggap tidak menyebar dan diserap seluruhnya oleh vegetasi yang tersedia sehingga akan dianalisis apakah vegetasi yang tersedia tersebut telah mampu menyerap seluruh emisi CO₂ yang dihasilkan atau tidak dan berapa besaran presentase kemampuan vegetasinya.

4. Rekomendasi Pengurangan Emisi CO₂

- a. Pada analisis kebutuhan pohon, seluruh sisa emisi CO₂ setelah penyerapan oleh vegetasi eksisting dianggap mampu dikurangi seluruhnya oleh vegetasi. Dengan cara menghitung jumlah pohon yang dibutuhkan untuk menyerap semua sisa emisi CO₂ tersebut tanpa mempertimbangkan aspek yang lain seperti volume batang pohon, jarak antar tanaman, dan lain-lain.
- b. Salah satu rekomendasi pemilihan jenis pohon disesuaikan dengan kriteria vegetasi menurut Permen PU Nomor 5 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi dengan jenis pohon yang dapat mereduksi polutan. Pada penelitian ini tidak mengkaji mengenai sifat biologis pohon sehingga asumsi yang digunakan bawa setiap kondisi jenis pohon adalah sama.

3.8. Desain Survei

Tabel 3. 11

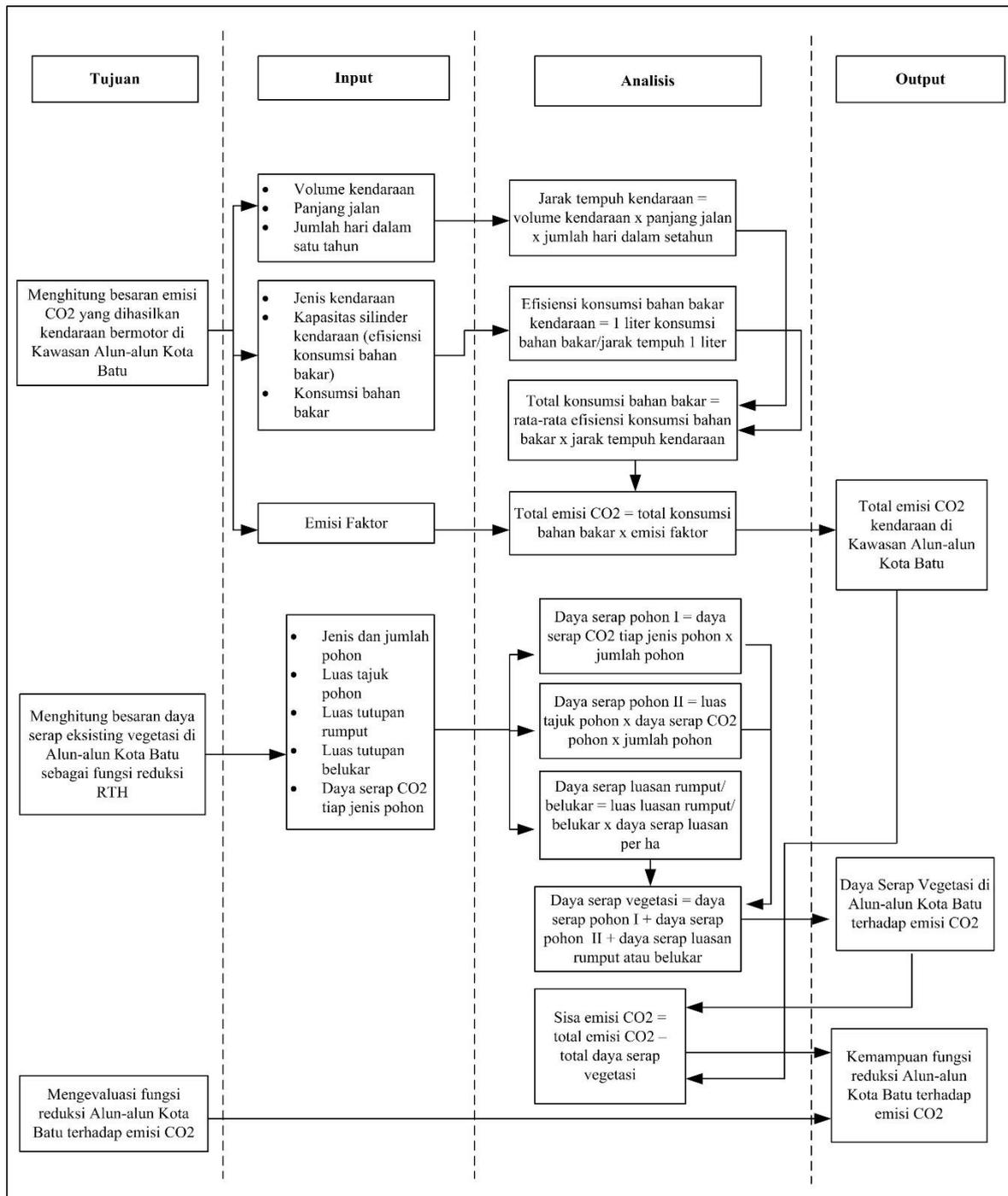
Desain Survei

No.	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Data yang dibutuhkan	Sumber Data	Metode Pengambilan Data	Metode Analisis	Output
1.	Menghitung besaran emisi CO ₂ yang dihasilkan kendaraan bermotor di kawasan Alun-alun Kota Batu	Panjang jalan	Panjang jalan (km)	<ul style="list-style-type: none"> • Panjang Jalan Diponegoro (km) • Panjang Jalan Gajah Mada (km) • Panjang Jalan Sudiro (km) • Panjang Jalan Munif (km) 	<ul style="list-style-type: none"> • Profil Kecamatan Batu • Profil Kota Batu • Tatralok Kota Batu • RTRW Kota Batu • RDTRK Kecamatan Batu • Profil Kelurahan Sisir • Hasil Survei Primer • Hasil Studi Literatur 	<ul style="list-style-type: none"> • Survei sekunder: Dinas Bina Marga, Dinas PU, Dinas Perhub, BAPPEDA Kota Batu, Pemerintah Kecamatan Batu, Kantor Kelurahan Sisir • Survei primer: observasi lapangan, pencacahan lalu lintas, perekaman video lalu lintas pada jam pucak 	<ul style="list-style-type: none"> Analisis jejak transportasi 	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah emisi CO₂ di kawasan Alun-alun Kota Batu
		Volume kendaraan	•Volume Kendaraan bermotor	<ul style="list-style-type: none"> • Volume lalu lintas Jalan Diponegoro (unit) • Volume lalu lintas Jalan Gajah Mada (unit) • Volume lalu lintas Jalan Sudiro (unit) • Volume lalu lintas Jalan Munif (unit) 				
		-	-	<ul style="list-style-type: none"> •Jumlah hari dalam setahun (52 minggu dikali 7 hari) 				

No.	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Data yang dibutuhkan	Sumber Data	Metode Pengambilan Data	Metode Analisis	Output
						• Studi literatur		
		-	-	•Rata-rata efisiensi bahan bakar kendaraan	Hasil studi literatur	Studi literatur		
		-	-	•Nilai emisi faktor bahan bakar kendaraan	Hasil studi literatur	Studi literatur		
2.	Menghitung besaran daya serap eksisting vegetasi di Alun-alun Kota Batu	Pohon	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis pohon • Jumlah pohon • Diameter tajuk pohon 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis pohon di Alun-alun Kota Batu • Jumlah pohon tiap jenis (pohon/unit) • Diameter tajuk jenis pohon (meter) 	<ul style="list-style-type: none"> • Dinas PU Cipta Karya dan Tata Ruang Kota Batu • Hasil Survei Primer 	<ul style="list-style-type: none"> Survei Primer: observasi lapangan Survei sekunder: Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Batu 	Analisis daya serapan vegetasi terhadap emisi CO ₂	Daya serap eksisting vegetasi di Alun-alun Kota Batu
				Daya serap emisi CO ₂ oleh tiap jenis pohon	Hasil Studi Literatur	Studi Literatur		
		Rumput	Luas tutupan rumput	Luas tutupan rumput Alun-alun Kota Batu (hektar)	<ul style="list-style-type: none"> • Dinas PU Cipta Karya dan Tata Ruang Kota Batu • Hasil Survei Primer 	<ul style="list-style-type: none"> Survei Primer: observasi lapangan Survei sekunder: Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Batu 		

No.	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Data yang dibutuhkan	Sumber Data	Metode Pengambilan Data	Metode Analisis	Output
				Daya serap emisi CO ₂ oleh rumput	Hasil Studi Literatur	Studi Literatur		
3.	Mengevaluasi fungsi reduksi Alun-alun Kota Batu terhadap emisi CO ₂	-	-	Jumlah emisi CO ₂ di kawasan Alun-alun Kota Batu	Hasil analisis jejak transportasi	-	Persentase perbandingan emisi CO ₂ yang dihasilkan dengan emisi yang mampu diserap oleh vegetasi eksisting	Evaluasi fungsi reduksi Alun-alun Kota Batu
				Daya serap eksisting vegetasi di Alun-alun Kota Batu	Hasil analisis serapan vegetasi terhadap emisi CO ₂	-		

3.9. Kerangka Analisis



Gambar 3. 4 Kerangka Analisis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”