

I. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Kelurahan Arab Melayu merupakan salah satu kelurahan yang berada di Kota Jambi yang keadaannya geografisnya terletak pada ketinggian 12 meter dari permukaan laut.

Secara administrasi mempunyai batas-batas wilayah sebagai berikut :

- Sebelah Timur berbatasan dengan dengan Kelurahan Tahtul Yaman
- Sebelah Barat berbatasan dengan Kelurahan Mudung Laut
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Sungai Batanghari
- Sebelah Utara berbatasan dengan Kelurahan Mudung Laut

Luas wilayah Kelurahan Arab Melayu 1,15 Km². terdiri dari 12 RT (Rukun Tetangga). Kelurahan Arab Melayu terletak cukup strategis karena terdapat jembatan gantung yang membelah sungai Batanghari dan juga menara Gentala Arasy yang menjadi *icon* Kota Jambi. Jarak dari pusat pemerintahan adalah sebagai berikut:

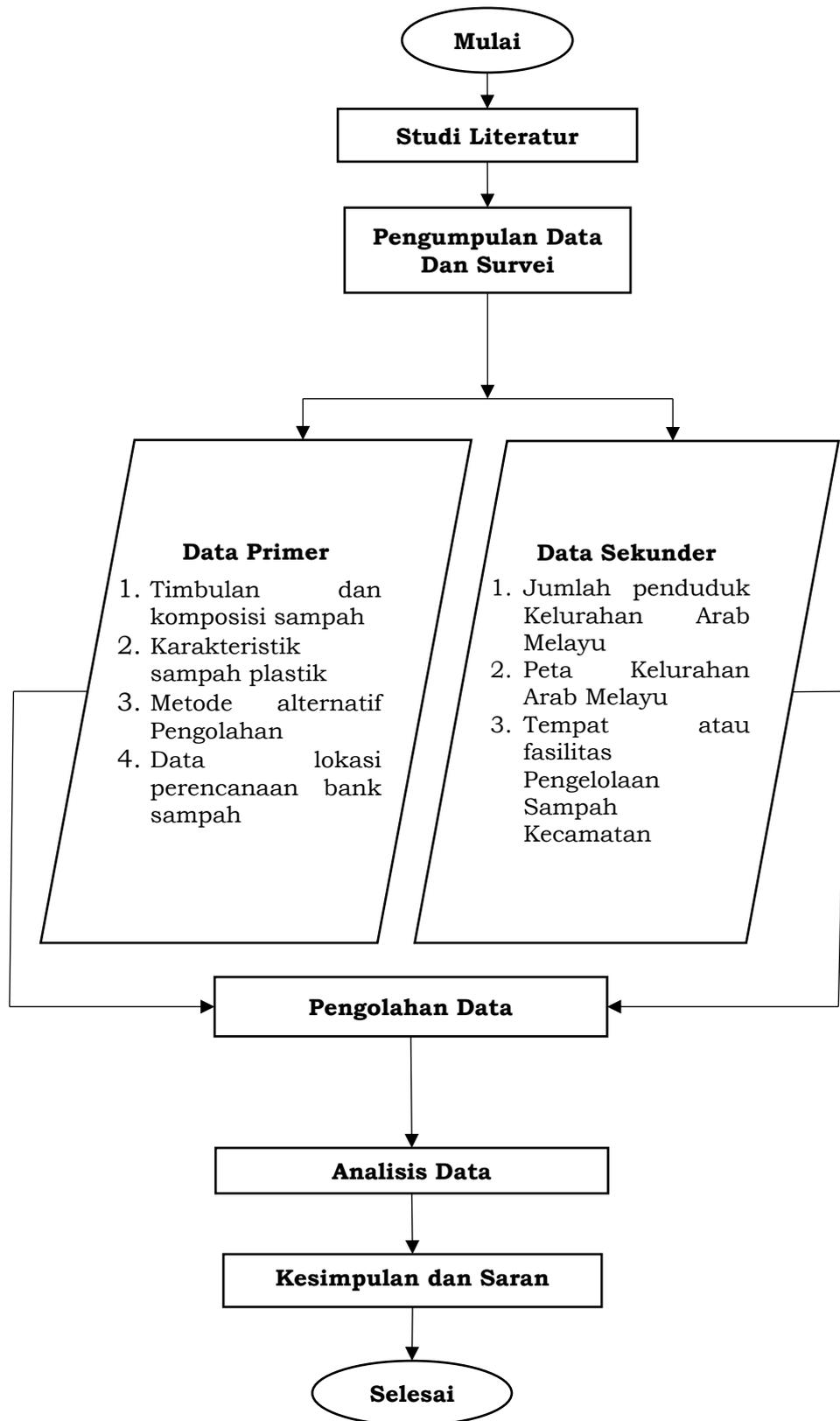
- Jarak dari Ibukota Provinsi : 15 km
- Jarak dari Kantor Walikota : 25 km
- Jarak dari Kantor Kecamatan : 0,002 km
- Jarak dari Pusat Pembelajaran : 0,005 km

Berikut peta lokasi Perencanaan bank sampah Kelurahan Arab Melayu pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Kelurahan Arab Melayu
(Sumber: Arcgis, 2023)

3.2 Skema Penelitian



Gambar 2. Skema Penelitian

3.3 Penentuan Sampel

Untuk menentukan jumlah sampel yang akan diteliti berdasarkan SNI M 36-1991-03 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$P = Cd\sqrt{Ps} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana:

P= Jumlah sampel

Ps= Populasi (jiwa)

Cd= Koefisien

Cd = 1 jika kepadatan penduduk normal, jarang dan padat.

Penentuan jumlah sampel dilakukan perhitungan jumlah penduduk. Berdasarkan data BPS jumlah penduduk Kelurahan Arab Melayu sebesar 3203. Untuk menentukan jumlah Keluarga menjadi sampel dilakukan dengan cara:

$$\begin{aligned} P &= Cd\sqrt{Ps} \\ &= 1\sqrt{3314} \\ &= 57,56 \approx 58 \text{ Jiwa} \end{aligned}$$

Setiap satu rumah diasumsikan terdiri atas 5 jiwa

$$\text{Jumlah rumah} = \frac{58}{5} = 11,6 \approx 20 \text{ rumah}$$

Untuk sampel timbulan sampah dari kawasan perumahan, harus memperhatikan proporsi sebagai berikut:

Proporsi jumlah KK rumah permanen (S1) = 50%

Proporsi jumlah KK rumah semi permanen (S2) = 50%

Maka penentuan pengambilan jumlah sampel dilakukan dengan cara metode *stratified random sampling* atau dilakukan secara acak diambil 20 KK, terdiri dari rumah semi permanen dan rumah permanen.

1.4 Teknik Pengumpulan Data

1.4.1 Data Primer

Data primer didapat dengan cara pengambilan dan pengukuran timbulan sampah, komposisi sampah, dan wawancara langsung dilapangan. Selanjutnya karakteristik sampah plastik dikelompokkan sesuai kode resin. Pengukuran dan perhitungan dilakukan berdasarkan SNI 19-3964-1994, dengan ketentuan berikut ini:

1. Satuan yang digunakan untuk mengukur komposisi sampah adalah % berat basah atau asal.
2. Satuan yang digunakan untuk mengukur timbulan sampah, sebagai berikut :
 - a. Berat basah (asal) : kilogram/unit/hari

- b. Volume basah (asal) : liter/unit/hari
3. Jumlah setiap lokasi pengambilan sampel untuk perumahan adalah jumlah jiwa dalam keluarga.

Dalam pelaksanaan penelitian ini metode pengambilan dan pengukuran sampah berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.

1. Peralatan dan perlengkapan yang harus disiapkan, antara lain:
- 1) Kantong Plastik
 - 2) Kotak sampling ukuran 50cm × 50cm × 50cm
 - 3) Timbangan 2kg dan 0 – 30kg
 - 4) wadah untuk *sampling* sampah
 - 5) Tempat untuk mengumpulkan dan mengangkut sampel ke tempat pengukuran
 - 6) Masker
 - 7) Sarung tangan
 - 8) Perlatan tulis
 - 9) Kamera untuk dokumentasi



Gambar 3. Peralatan Sampling Sampah

2. Cara pelaksanaan pengambilan dan pengukuran sampah sebagai berikut:
 - 1) Pengambilan sampel sampah dilakukan selama 8 hari berturut-turut.
 - 2) Pengambilan sampel dilakukan di 20 rumah dipilih berdasarkan karakteristik rumah semi permanen dan rumah permanen.
 - 3) Bagikan kantong plastik yang sudah diberi tanda kepada sumber sampah 1 hari sebelum dikumpulkan
 - 4) Kumpulkan kantong plastik yang sudah terisi sampah.
 - 5) Catat sampel yang telah di ambil setiap hari.
 - 6) Pengangkutan sampel ke tempat pengukuran sampah.
 - 7) Menimbang kotak pengukur sampah dengan keadaan kosong
 - 8) Tuang setiap sampel ke dalam kotak pengukur secara bergantian.
 - 9) Menghentikan kotak dengan mengangkat kotak setinggi 50cm.
 - 10) Menghitung berat sampel sampah.
 - 11) Menghitung volume sampah.
 - 12) Menghitung timbulan dan komposisi sampah.
3. Cara analisis sampling sampah
 - 1) Pemilahan sampah berdasarkan komposisi sampah.
 - 2) Kemudian dipilah dan ditimbang.
 - 3) Selanjutnya pemilahan jenis sampah plastik berdasarkan jenisnya PETE/PET, LDPE, PVC, HDPE, PS, PP, DAN *OTHER*.

4) Selanjutnya dipilah berdasarkan jenis sampah plastik yang sama dan ditimbang.

Memberikan alternatif pengolahan sampah plastik yang sesuai dengan jenisnya untuk menangani atau mengurangi sampah plastik yang sulit terurai atau disebut juga dengan residu. Jenis-jenis sampah yang diteliti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 1. Sampah Yang Diteliti

No.	Jenis Sampah	Keterangan
1.	Plastik	
	PETE/PET	Botol minuman, botol minyak goreng, kemasan makanan, tempat pindakas.
	HDPE	Botol susu, botol detergen, botol shampo, botol sabun, botol sabun bayi dan lainnya
	PVC	Pipa, kabel listrik, plastik pembungkus (<i>cling wrap</i>) tanda lalu lintas, botol pembersih kaca, kemasan kerut dan kemasan cepat saji.
	LDPE	Plastik kemasan, kantong belanja (kresek), botol-botol yang lembek, kotak penyimpanan, mainan, perangkat komputer, wada yang dicetak, dan lain-lain.
	PP	Sedotan, mainan, sapu, nampan, dan lain-lain.
	PS	<i>Styrofoam</i> , wadah makanan cepat saji, cup kopi, dan lain-lain
OTHER	Galon air mineral, sikat gigi, alat makan, mainan lego, dan lain-lain.	

2.	Kertas	Kertas, koran, kardus, dan sejenisnya
3.	Tekstil	
4.	Logam	Besi dan kaleng atau aluminium yang mengandung logam lainnya
5.	Karet	
6.	Kaca	
7.	Sampah organik	Kayu, sampah dedaunan, sampah sisa makanan, dan sampah lain sebagainya.
8.	Lain-lain	(termasuk B3)

Sumber : Analisis data, 2023

Rumus untuk menghitung jumlah Timbulan, Komposisi, Karakteristik Sampah, serta rata-rata volume dan berat sampah. Berdasarkan SNI 19-3964-1994, sebagai berikut:

1. Timbulan sampah

$$T = \frac{\text{jumlah sampah (kg)}}{\text{jumlah hari sampling}} \dots \dots \dots (4)$$

Timbulan sampah per orang (kg/org/hari)

$$\frac{\text{berat sampah total (kg/hr)}}{\text{jumlah penduduk terlayani (org)}} \dots \dots \dots (5)$$

2. Komposisi Sampah

Cara pengukuran sampel komposisi sampah, yaitu dengan cara:

Memasukkan sampel yang dipilah berdasarkan komponen komposisi sampah, sebagai berikut :

$$n = \frac{a}{b} \times 100\% \dots \dots \dots (6)$$

Dimana:

a = berat masing-masing komposisi sampah

b = berat total sampah yang diambil

n = jumlah presentase komposisi sampah

3. Karakteristik Sampah

Menghitung karakteristik sampah dengan perhitungan berat jenis, dengan rumus :

$$\text{Berat jenis sampah (kg/m}^3\text{)} = \frac{\text{Berat sampah (kg)}}{\text{volume sampah (m}^3\text{)}} \dots \dots \dots (7)$$

Perhitungan volume sampah (Vs) rata-rata dengan rumus:

$$V_s = \frac{\left(\frac{V_{s1}}{u} + \frac{V_{s2}}{u} + \frac{V_{s3}}{u} + \dots + \frac{V_{sn}}{u}\right)}{n} \dots \dots \dots (8)$$

Dimana:

- n = Jumlah sampel (KK)
- U = Jumlah jiwa pada masing-masing KK
- V_s = Volume sampah rata-rata
- V_{sn} = Volume sampel n

Rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung rata-rata berat sampah (B_s) adalah:

$$B_s = \frac{(B_{s1} + B_{s2} + B_{s3} + \dots + B_{sn})}{n} \dots \dots \dots (9)$$

Dimana:

- n = Jumlah KK Sampel
- U = Jumlah jiwa pada masing-masing KK
- B_{sn} = Berat sampah sampel n

Perhitungan timbulan dan komposisi untuk waktu 10 tahun dihitung dengan metode proyeksi penduduk, yaitu (Badan Pusat Statistik, 2010):

a. Metode geometrik

Perhitungan metode ini menggunakan persamaan :

$$P_t = P_o (1 + r)^t \dots \dots \dots (10)$$

b. Metode aritmatik

Perhitungan metode ini menggunakan persamaan :

$$P_t = P_o (1 + rt) \dots \dots \dots (11)$$

c. Metode eksponensial

Perhitungan metode ini menggunakan persamaan :

$$P_t = P_o \times e^{rt} \dots \dots \dots (12)$$

Dimana :

- P_t : Populasi proyeksi
- P_o : Populasi eksisting
- r : Rasio tingkat pertumbuhan
- t : Periode proyeksi (dalam tahunan)
- e : Bilangan pokok sistem logaritma (2,7182818)

Selain proyeksi penduduk, timbulan sampah suatu kota juga perlu diproyeksikan untuk mengetahui jumlah sampah yang akan dikelola pada tahun tertentu. Proyeksi timbulan sampah ini dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan (Damanhuri & Padmi,2016) :

$$Q_n = Q_t \times P_n \dots \dots \dots (13)$$

Dimana :

- Q_n = timbulan sampah pada tahun – n mendatang
- Q_t = timbulan sampah pada tahun awal perhitungan (l/orang/hari atau kg/orang/hari atau m³/orang/hari)
- P_n = jumlah penduduk hasil proyeksi untuk tahun – n

Untuk menyusun perencanaan bank sampah, hal-hal yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan tipe bank sampah yang akan direncanakan ada dua tipe bank sampah yaitu, bank sampah tipe I adalah bank sampah yang memiliki fasilitas area pencacahan sampah plastik. Bank sampah tipe II adalah bank sampah yang memiliki fasilitas area pengepresan sampah plastik, bank sampah tipe II mampu mengurangi berat sampah plastik sebanyak 30% (Firayelita, 2018).
2. Lokasi Perencanaan bank sampah yang akan dibangun didiskusikan dengan pemerintah Kelurahan Arab Melayu, yang mengacu pada fasilitas umum dan swadaya masyarakat. *Layout* dan desain merupakan tata letak lokasi yang disimbolkan dengan titik koordinat.
3. Hasil perhitungan Volume timbunan sampah untuk menentukan dimensi bank sampah yang akan dibangun diwilayah Kelurahan Arab Melayu meliputi, Panjang, lebar, tinggi bank sampah dan dimensi bangunan (Sarasati, 2013)
4. Hasil perhitungan jumlah komposisi sampah untuk menentukan presentase sampah kering dan sampah yang dapat didaur ulang, sehingga sampah yang dapat didaur ulang dapat diolah di bank sampah.

Berikut sistem perencanaan bank sampah di Kelurahan Arab Melayu berdasarkan kapasitas sampah kering yang dapat diolah pada bank sampah, sebagai berikut:

a) Komposisi, Potensi Daur Ulang, dan Loading Rate

Untuk menentukan komposisi sampah dilakukan perhitungan dengan persamaan (Sarasati, 2013):

$$\text{Komposisi sampah} = \frac{\text{Berat rata-rata komponen sampah} \frac{\text{kg}}{\text{hari}} \times 100\%}{\text{Berat total sampah}} \dots \dots \dots (14)$$

Untuk menentukan potensi daur ulang sampah menggunakan perhitungan *recovery factor* pada tiap komposisi sampah yang diperoleh. Presentase *recovery factor* dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{Recovery sampah} = \text{Recovery Factor} \times \text{Berat sampah rata-rata per hari (kg)}$$

Loading rate adalah perhitungan jumlah sampah yang akan diolah oleh bank sampah pada setiap jamnya. Dapat dihitung dengan persamaan :

$$\text{Loading rate} = \frac{\text{Berat sampah} \frac{\text{kg}}{\text{hari}}}{\text{Waktu operasional kerja} \frac{\text{jam}}{\text{hari}}} \dots \dots \dots (15)$$

b) Volume Setiap Komposisi Sampah

Volume sampah yang masuk digunakan untuk menghitung kebutuhan lahan, unit pengolahan serta komponennya dan fasilitas pendukung pada bank sampah.

Perhitungan volume setiap komposisi sampah berdasarkan teknik pengolahannya dapat dihitung dengan persamaan :

$$\text{Volume sampah} = \frac{\text{Berat Sampah } (\frac{\text{kg}}{\text{hari}})}{\text{Berat Spesifik Sampah } (\frac{\text{kg}}{\text{m}^3})} \dots\dots\dots (16)$$

c) Penentuan Komponen Bank Sampah

1. Area Penerimaan Sampah (*Dropping Area*)

Area penerimaan sampah merupakan area awal yang menerima sampah dari tempat produksi sampah sebelum diolah di pusat daur ulang. Perhitungan luas area penerimaan berdasarkan data volume sampah (persamaan 16) yang akan diolah di bank sampah. Penentuan luas area penerimaan awal sampah diketahui dengan merencanakan lebar 1,5 m dan tinggi tumpukan rencana adalah 2 m (Al'amri,2007) dan panjangnya dihitung dengan persamaan:

$$\text{Luas} = \frac{\text{Volume sampah}}{\text{Tinggi tumpukan sampah}} \dots\dots\dots (17)$$

$$\text{Panjang} = \frac{\text{Luas (m}^2\text{)}}{\text{Lebar (m)}} \dots\dots\dots (18)$$

Direncanakan area penerimaan ruang gerak bagi petugas penerima sampah sebesar 1 m (Dwinugroho, 2011), sesuai dengan persamaan:

$$\text{Panjang} = \dots\dots\text{m} + 1\text{m} \dots\dots\dots (19)$$

$$\text{Lebar} = \dots\dots\text{m} + 1\text{m} \dots\dots\dots (20)$$

Setelah diperoleh panjang dan lebar area yang telah ditambahkan ruang gerak bagi petugas, maka dapat diperoleh total luas area penerimaan sampah dengan persamaan:

$$\text{Luas lahan} = \text{Panjang(m)} \times \text{Lebar (m)} \dots\dots\dots (21)$$

2. Area Pemilahan Sampah Plastik

Sampah plastik yang telah terkumpul kemudian dipilah berdasarkan warna dan jenisnya. Cara menghitung luas area sama dengan perhitungan luas area penerimaan sampah. Lebar 1,5 m dan tinggi tumpukan rencana adalah 2 m (Al'amri 2007) persamaan 17 dan panjangnya dihitung dengan persamaan 18 Ruang gerak bagi petugas 1 m (Dwinugroho,2011) sesuai persamaan 19 dan 20 sehingga didapatkan luas area dengan persamaan 21.

3. Area Pemilahan Sampah Anorganik

Sampah plastik yang telah ditampung kemudian disortir sesuai dengan warna dan jenisnya. Perhitungan luas area sama dengan perhitungan luas area penerimaan sampah dan pemilahan sampah plastik. Lebar 1,5 m dan tinggi tumpukan rencana adalah 2 m (Al'amri 2007) persamaan 17 dan panjangnya dihitung dengan persamaan 18 Ruang gerak bagi petugas 1 m

(Dwinugroho,2011) sesuai persamaan 19 dan 20 sehingga didapatkan luas area dengan persamaan 20.

4. Area Pengepresan Sampah Plastik

Perhitungan area pengepresan sampah plastik ini diasumsikan sampah berkurang setelah pengepresan sebesar 30%, sehingga input sampah ke ruang mengalami penyusutan.

Perhitungan luas area sama dengan perhitungan luas area penerimaan sampah, pemilahan sampah plastik dan anorganik. Lebar 1,5 m dan tinggi tumpukan rencana adalah 2 m (Al'amri 2007) persamaan 17 dan panjangnya dihitung dengan persamaan 18 Ruang gerak bagi petugas 1m (Dwinugroho, 2011) sesuai persamaan 19 dan 20 sehingga didapatkan luas area dengan persamaan 20.

5. Area Penyimpanan Sampah

Sampah yang sudah diproses kemudian siap jual. Area ini terdiri dari layak jual (daur ulang) dari botol plastik, kantong plastik, botol warna, kardus, kertas warna, kertas putihan. Masa penyimpanan sampah layak jual selama 3 hari.

$$\text{Volume penyimpanan} = \text{Volume Sampah} \times \text{Lama Penyimpanan} \dots\dots (22)$$

Direncanakan tinggi tumpukan sampah 1 meter (Riyadi,2008) sehingga diperoleh luas area penyimpanan dengan persamaan 23

$$\text{Luas} = \frac{\text{Volume sampah yang disimpan m}^3/\text{hari}}{\text{Tinggi tumpukan sampah (m)}} \dots\dots\dots (23)$$

6. Area Kantor

7. Lokasi pembangunan bank sampah

Pekerjaan gambar bangunan bank sampah dapat dilihat dalam Tabel 6 berikut ini :

Tabel 2. Bangunan Bank Sampah

Tahapan Perencanaan Bank Sampah	Hasil
<i>Layout</i> Bank Sampah	Gambar kerja lokasi pembangunan bank sampah, yang meliputi : <ol style="list-style-type: none"> a. Area penerimaan sampah (<i>Dropping Area</i>). b. Area pemilahan sampah plastik c. Area pemilahan sampah anorganik d. Area pengepresan sampah plastik e. Area penyimpanan f. Area kantor

Sumber: Hasil Olahan Data,2023

Adapun untuk mendapatkan gambaran tentang sampah pada masyarakat dilakukan wawancara dengan Lurah selaku pemimpin diwilayah Kelurahan Arab Melayu.

3.4.2 Data Sekunder

1. Data jumlah penduduk Kelurahan Arab Melayu di tahun 2021. Data ini diperoleh dari BPS Kota Jambi. Data ini digunakan untuk menentukan jumlah sampel dan menghitung jumlah timbulan sampah yang dihasilkan.
2. Tempat atau fasilitas pengumpulan dan pengangkutan sampah di Kelurahan Arab Melayu. Data ini diperoleh dari wawancara.

Peta Kelurahan Arab Melayu data ini diperoleh dari BPS Kota Jambi.