

## **BAB I**

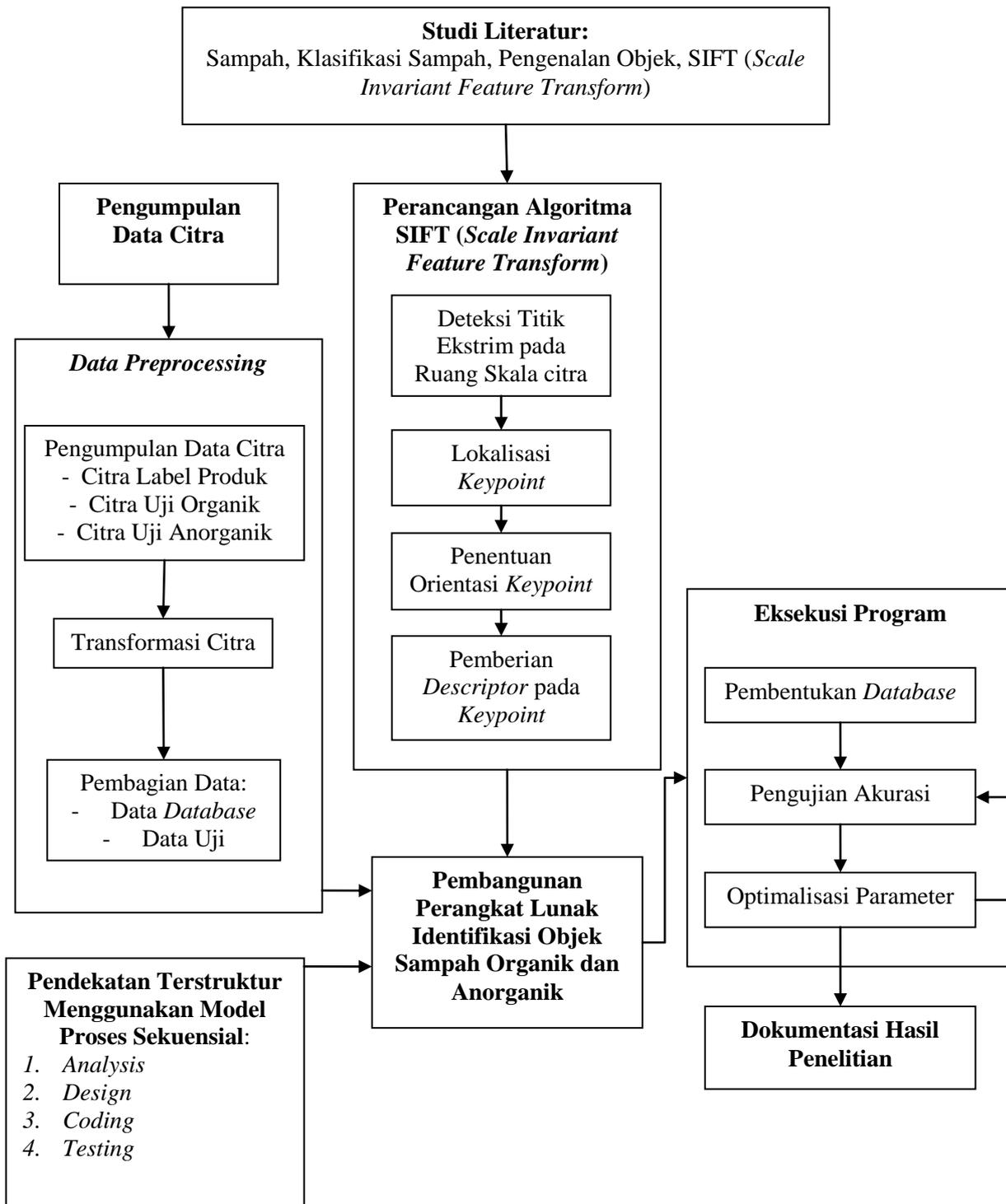
### **METODOLOGI PENELITIAN**

Gambar 3.1 menunjukkan desain penelitian yang digunakan pada proses identifikasi sampah organik dan anorganik menggunakan algoritma SIFT (Scale Invariant Feature Transform). Berdasarkan desain penelitian pada Gambar 3.1, maka metodologi penelitian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

#### **3.1. Studi Literatur**

Studi Literatur dalam sebuah penelitian dilakukan untuk mendapatkan gambaran yang menyeluruh tentang apa yang sudah dikerjakan orang lain dan bagaimana orang mengerjakannya, kemudian seberapa berbeda penelitian yang akan kita lakukan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh orang lain. (Sastrodiwiryono, 2010).

Pada penelitian ini, studi literatur dilakukan dengan cara mencari dan membaca sumber-sumber data berupa jurnal, buku-buku, maupun sumber data internet yang berhubungan dengan pengertian sampah secara umum, perbedaan sampah organik dan anorganik, pengenalan objek menggunakan komputer (*object recognition*), dan algoritma SIFT (*Scale Invariant Feature Transform*) baik berupa definisi maupun implementasi.



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

## 3.2. Data Preprocessing

### 3.2.1. Pengumpulan Data Citra

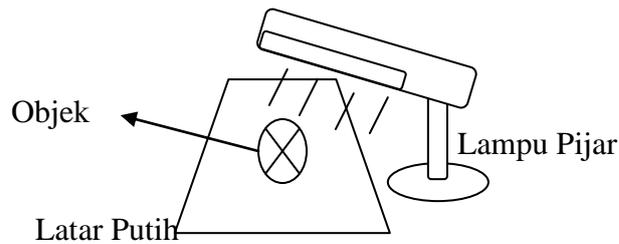
Dalam penelitian, teknik pengumpulan data merupakan faktor penting demi keberhasilan penelitian. Hal ini berkaitan dengan bagaimana cara mengumpulkan data, siapa sumbernya, dan alat apa yang digunakan. (Sekaran, 2006)

Menurut Sekaran (2006), Sumber data dibagi ke dalam dua bagian, data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung misalnya dengan melalui angket, wawancara langsung, pengamatan, tes, dokumentasi, dan lain sebagainya. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari data yang telah ada sebelumnya misalnya dari data yang telah didapatkan oleh peneliti sebelumnya.

Pada penelitian ini, sumber data yang diambil merupakan sumber data primer yang didapat secara langsung dengan menggunakan kamera. Adapun teknik pengambilan data citra adalah sebagai berikut:

1. Siapkan latar berwarna putih untuk dijadikan latar belakang objek.
2. Objek disimpan tepat di tengah latar.
3. Untuk mengurangi *noise* berupa bayangan objek dan bayangan benda sekitar objek, sinar lampu pijar digunakan dan ditembakkan pada objek.
4. Dengan memanfaatkan efek *chrome* pada kamera, objek diambil dan disimpan.
5. Khusus untuk objek dengan latar tak beraturan, objek diambil dengan mengabaikan latar berwarna putih.

Gambar 3.2 menunjukkan gambaran teknik pengambilan data citra.



Gambar 3. 2 Teknik Pengambilan Data Citra

Data citra terbagi menjadi 3 bagian yakni citra label produk, citra uji organik, dan citra uji anorganik:

#### A. Citra Label Produk

Citra Label Produk adalah citra yang berisikan objek label produk yang didapatkan dari sampah anorganik. Diagram proses pengambilan citra label produk ditunjukkan dalam diagram 3.1.



Diagram 3. 1 Diagram proses pengambilan data label produk

Ekstraksi label adalah proses pengambilan label produk dimana sebelumnya label tersebut menempel pada objek anorganik (dalam kasus sampah botol), atau proses merentangkan permukaan objek anorganik sehingga semua permukaan objek terlihat dalam satu sudut pandang (dalam kasus sampah snack). Gambar 3.3 menunjukkan contoh citra label produk yang diekstraksi dari sampah botol.



Gambar 3. 3 Citra Label Produk

### B. Citra Uji Organik

Citra uji organik adalah kumpulan data citra yang berisikan objek sampah organik. Pada penelitian ini, citra uji organik hanya dibatasi pada sampah makanan dan sampah kebun. Gambar 3.4 menunjukkan contoh citra uji organik sampah kebun.



Gambar 3. 4 Citra uji organik

### C. Citra Uji Anorganik

Citra uji anorganik berisi kumpulan data sampah anorganik. Citra uji anorganik dibatasi pada kumpulan objek yang berhubungan dengan citra label produk. Untuk menambah ketangguhan pengenalan dalam identifikasi, dua transformasi dikenakan pada citra uji anorganik yakni transformasi rotasi dan transformasi skalasi. Selain transformasi, perlakuan latar tak beraturan pun dikenakan agar tidak ada ketergantungan terhadap latar citra. Gambar 3.5 merupakan contoh citra uji anorganik.



Gambar 3. 5 Citra Uji Sampah Anorganik

### 3.2.2. Transformasi Citra

Proses transformasi citra dilakukan agar data citra dapat diproses dengan baik dalam perangkat lunak.

#### 1) Penyesuaian ukuran citra

Keterbatasan perangkat lunak dalam memproses data mengharuskan data citra masukan tidak melebihi ukuran dimensi 700 x 700 piksel. Data citra yang sebelumnya berukuran 3264 x 2448 piksel disesuaikan agar tidak melebihi batas yang ada.

#### 2) Perubahan orientasi citra

Proses pengambilan citra terkadang menghasilkan citra dengan orientasi horizontal (*landscape*). Karena kebutuhan citra adalah dalam orientasi vertikal (*portrait*), maka citra dikenakan transformasi rotasi.

### 3.2.3. Pembagian Data

Dalam eksekusi aplikasi untuk menghasilkan nilai akurasi data, data dibagi ke dalam dua bagian yakni data *database* dan data uji. Data *database* diisi dengan data citra label produk, dan data uji diisi dengan data citra uji organik dan anorganik.

### 3.3. Perancangan Arsitektur Algoritma SIFT (*Scale Invariant Feature Transform*)

Arsitektur merupakan struktur rancangan yang kompleks dan teliti terhadap sesuatu (Oxford, 2013). Perancangan Arsitektur Algoritma bermakna berbagai tahapan yang dilakukan untuk merancang, mengimplementasikan (peng-kode-an), algoritma SIFT agar siap untuk digunakan dalam penelitian. Perancangan ini meliputi proses deteksi titik ekstrim pada ruang skala citra, Lokalisasi *keypoint* citra, penentuan orientasi *keypoint* citra, dan pemberian *descriptor* pada citra.

#### 1) Deteksi Titik Ekstrim pada Ruang Skala

Ekstraksi ciri objek merupakan usaha untuk mendapatkan karakteristik objek yang terdapat dalam suatu citra yang membedakan objek satu dengan objek lainnya. Ekstraksi ciri objek ini dilakukan terhadap citra objek tunggal. Pada ekstraksi ciri objek ini dilakukan deteksi ciri objek, optimalisasi ciri objek, pen-deskripsi-an ciri objek dan penyimpanan ciri objek ke dalam database.

Deteksi ciri objek dilakukan untuk mendapatkan titik-titik koordinat yang merupakan krusial bagi suatu objek. Deteksi ciri objek ini memanfaatkan teknik-teknik tertentu seperti teknik ruang skala (*scale space*), teknik Selisih 2 Citra Gaussian (*Difference of Gaussian*), juga teknik titik ekstrim ruang skala (*scale space extrema*).

## 2) Lokalisasi *keypoint*

Setelah titik ekstrim objek diketahui, maka kemudian titik ekstrim itulah yang akan menjadi *keypoint* atau ciri dari objek tersebut. *Keypoint* tersebut masih berupa titik semu yang perlu dilokalisasi ke posisi yang sebenarnya menggunakan teknik geometri perluasan *Taylor*.

## 3) Penentuan Orientasi *Keypoint*

Ketika titik sebenarnya telah berhasil diperoleh, tahap selanjutnya adalah mencari orientasi (kecenderungan) gradien pada titik tersebut, tahapan ini yang akan membuat *keypoint* tangguh terhadap transformasi citra.

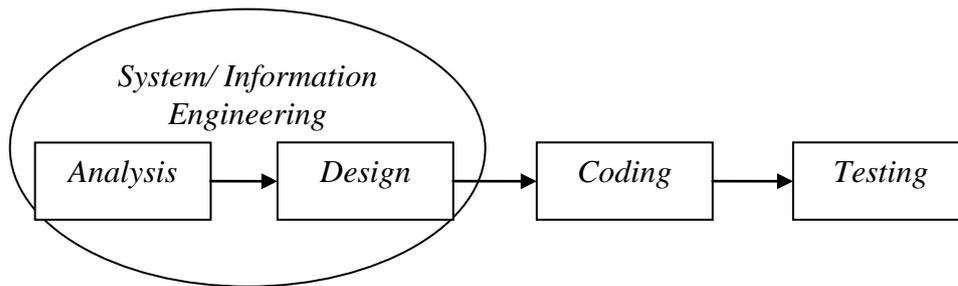
## 4) Pemberian *Descriptor* pada *Keypoint*

Pendesripsian ciri objek merupakan tahapan memberikan deskripsi terhadap ciri-ciri objek yang telah terpilih. Hal ini dilakukan untuk membedakan suatu ciri objek dengan ciri objek yang lainnya.

Pendesripsian ciri objek dalam algoritma SIFT dilakukan dengan cara penetapan orientasi ciri objek melalui gradiennya yang kemudian dibentuk histogramnya, yang disebut dengan histogram gradien (*gradient histogram*).

### 3.4. Pendekatan Terstruktur menggunakan Model Proses Sekuensial

Model proses yang digunakan dalam pembangunan perangkat lunak ini adalah model sekuensial linier atau sering disebut juga dengan model air terjun (*waterfall*). Model sekuensial linier meliputi aktivitas sebagai berikut.



Gambar 3. 6 Model Sekuensial Linier (Pressman, 2011)

### 1) *System / Information Engineering*

Merupakan bagian dari sistem yang terbesar dalam pengerjaan suatu proyek, dimulai dengan menetapkan berbagai kebutuhan dari semua elemen yang diperlukan sistem dan mengalokasikannya ke dalam pembentukan perangkat lunak.

### 2) *Analysis*

Merupakan tahap menganalisis hal-hal yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek pembuatan perangkat lunak.

### 3) *Design*

Tahap penerjemahan dari data yang dianalisis ke dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh user. Pada tahapan ini, UML (*Unified Modelling Language*) dimanfaatkan untuk membangun perangkat lunak identifikasi sampah organik dan anorganik.

### 4) *Coding*

Tahap penerjemahan data atau pemecahan masalah yang telah dirancang ke dalam bahasa pemrograman tertentu. Pada tahapan ini, bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C++ dengan memanfaatkan library *computer vision* openCV dan *user interface* Qt.

### 5) *Testing*

Merupakan tahap pengujian terhadap perangkat lunak yang dibangun. Pengujian akan dilakukan dengan metode *black box*.

### 6) *Maintenance*

Tahap akhir dimana suatu perangkat lunak yang sudah selesai dapat mengalami perubahan-perubahan atau penambahan sesuai kebutuhan.

## 3.5. Eksekusi Program

### 1) Pembentukan *Database*

Deskriptor yang diperoleh dari algoritma SIFT (*Scale Invariant Feature Transform*) kemudian disimpan dan dikelola ke dalam *database* untuk digunakan pada proses pengujian.

### 2) Pengujian Akurasi

Citra uji objek sampah anorganik dan organik dilewatkan pada aplikasi dan dikenali jenisnya, apakah anorganik atau organik, kemudian dihitung nilai akurasinya.

### 3) Optimalisasi Parameter

Pengujian akurasi akan menghasilkan nilai akurasi dari implementasi algoritma SIFT (*Scale Invariant Feature Transform*). Selama nilai akurasi tidak sesuai dengan yang diinginkan, maka parameter uji berupa nilai batas pada deteksi tepi, nilai batas pada pencahayaan, jumlah oktaf, dan jumlah interval diubah, dan proses penelitian kembali ke proses pengujian akurasi.

## 3.6. Dokumentasi Hasil Penelitian

Merupakan hasil dari penelitian yang berupa tulisan dalam bentuk dokumen teknis, jurnal dan skripsi.

### 3.7. Alat dan Bahan Penelitian

#### 1) Alat Penelitian

Pada penelitian ini digunakan alat penelitian berupa perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut

##### i. Perangkat Keras

1. Processor Intel Core i5-2450M 2.50 GHz
2. RAM 2.95 GB
3. *Harddisk* 800 GB
4. Monitor dengan resolusi 1366 x 768 pixel 32 *bit color*
5. *Mouse* dan *Keyboard*

##### ii. Perangkat Lunak

1. Sistem Operasi Windows 7 *Ultimate Service Pack 1*

Windows 7 adalah jajaran sistem operasi berbasis grafis yang dibuat oleh Microsoft untuk digunakan pada komputer pribadi, yang mencakup komputer rumah dan desktop bisnis, laptop, dan pusat media (*Media Center*). Seperti halnya sistem operasi lainnya, Windows 7 merupakan sistem dasar untuk dapat menjalankan berbagai perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini.

2. Qt 5.1.0

Qt adalah *toolkit* untuk pengembangan aplikasi grafis yang bersifat *multi-platform*. Qt disusun dengan menggunakan bahasa C++ dan dapat digunakan diberbagai platform seperti Unix, Windows, dan Mac OS X.

3. OpenCV 3.0.0

OpenCV (*Open Computer Vision*) merupakan sebuah *library* *opensource* yang dikhususkan untuk pengembang aplikasi di bidang pengolahan citra digital.

#### 4. MATLAB R2013a

MATLAB (Matrix Laboratory) adalah sebuah program untuk analisis dan komputasi numerik dan merupakan suatu bahasa pemrograman matematika lanjutan yang dibentuk dengan dasar pemikiran menggunakan sifat dan bentuk matriks. MATLAB telah berkembang menjadi sebuah *environment* pemrograman yang canggih yang berisi fungsi-fungsi *built-in* untuk melakukan tugas pengolahan sinyal, aljabar linier, dan kalkulasi matematis lainnya. MATLAB juga memiliki *toolbox* yang berisi fungsi-fungsi tambahan untuk aplikasi khusus. MATLAB bersifat *extensible*, dalam arti bahwa seorang pengguna dapat menulis fungsi baru untuk ditambahkan pada *library* ketika fungsi-fungsi *built-in* yang tersedia tidak dapat melakukan tugas tertentu.

#### 5. CMake 3.5.1

Cmake adalah perangkat lunak *opensource* yang difungsikan untuk melakukan kompilasi, *testing*, *packaging* terhadap perangkat lunak lain.

#### 6. XAMPP 5.6.19

XAMPP merupakan *tool* yang menyediakan paket perangkat lunak yang didalamnya terdapat: Apache 2.4.17 yang berfungsi sebagai web server, MySQL 5.0.45 untuk menyimpan *database*, PHP 5.6.19 sebagai jembatan komunikasi Apache dengan MySQL, dan phpMyAdmin 4.5.1 untuk membantu mengatur *database*MySQL. MySQL dapat dijalankan di berbagai sistem operasi dan merupakan *freeware tool*.

#### 7. Browser Google Chrome 50.0

Google Chrome adalah *tool* yang digunakan untuk mengakses halaman web. Google Chrome juga dapat dimanfaatkan sebagai media komunikasi antar perangkat lunak yang terdapat pada XAMPP.

## 2) **Bahan Penelitian**

Data citra yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari pengambilan gambar yang dilakukan oleh penulis terhadap objek sampah secara langsung.

**Widianto Gilang Ramadhan, 2016**

***IMPLEMENTASI ALGORITMA SIFT (SCALE INVARIANT FEATURE TRANSFORM) PADA PROSES IDENTIFIKASI SAMPAH ORGANIK DAN ANORGANIK DENGAN MEMANFAATKAN CIRI CITRA LABEL PRODUK***

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

**Widianto Gilang Ramadhan, 2016**

***IMPLEMENTASI ALGORITMA SIFT (SCALE INVARIANT FEATURE TRANSFORM) PADA PROSES IDENTIFIKASI SAMPAH ORGANIK DAN ANORGANIK DENGAN MEMANFAATKAN CIRI CITRA LABEL PRODUK***

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)