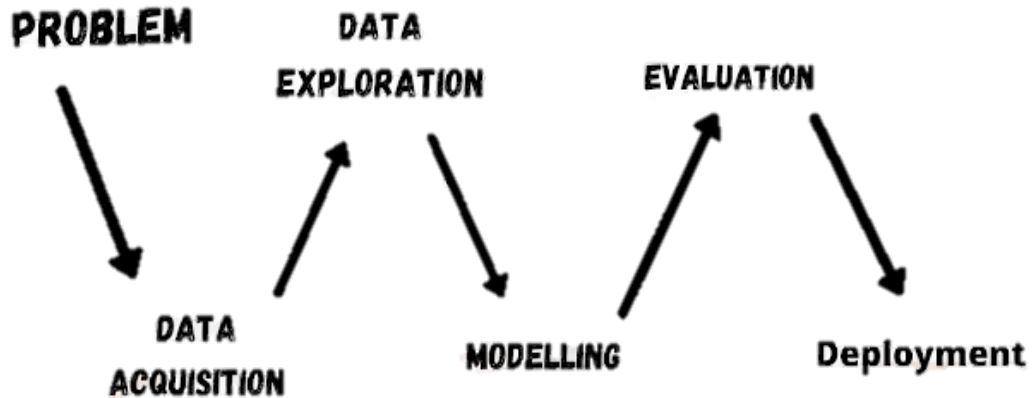


## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk kedalam penelitian R&D dengan desain penelitian menggunakan *AI Project Cycle* yang terdiri dari 6 tahapan seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. *AI Project Cycle*

(Sumber: (Silva & Alahakoon, 2022))

Pada gambar 3.1. digambarkan bahwa dalam *AI Project Cycle* terdapat 6 tahapan dimulai dari *problem scoping*, *data acquisition*, *data exploration*, *modeling*, *evaluation*, dan *deployment*.

### 3.2. Lokasi Penelitian, Populasi dan Sampel

Penelitian lapangan dilakukan dengan cara turun ke lapangan untuk dapat secara langsung mengamati objek atau sasaran penelitian.

#### 3.2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi dalam kawasan tertib lalu lintas di Kabupaten Sumedang. Lokasi yang diambil tentunya memiliki kamera ATCS yang terpasang di kawasan tersebut.

#### 3.2.2. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh kendaraan baik bermotor maupun tidak bermotor yang melewati kawasan tertib lalu lintas di Kabupaten Sumedang.

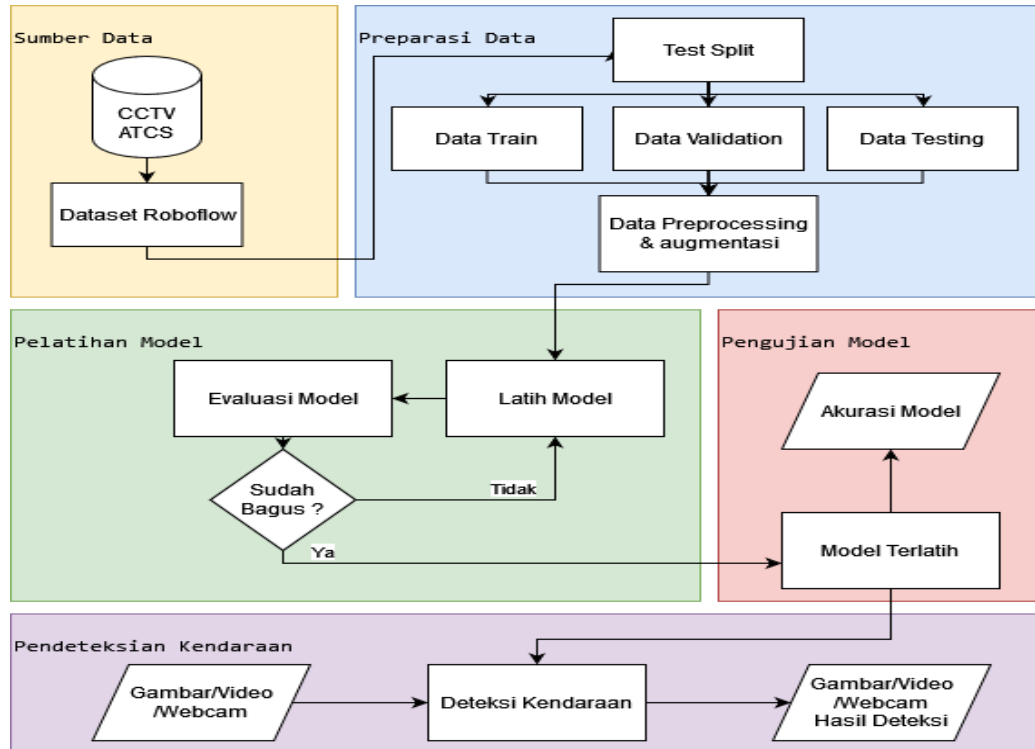
#### 3.2.3. Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik *Accidental Sampling*. Sampel yang digunakan pada penelitian

ini adalah citra/gambar kendaraan yang melewati kawasan tertib lalu lintas di Kabupaten Sumedang yaitu pada daerah Taman Endog.

### 3.3. Prosedur Penelitian

Berikut merupakan proses penelitian atau prosedur yang peneliti lakukan:



Gambar 3.2. Alur Perancangan

Pada gambar 3.6. ditampilkan sebuah alur perancangan dimulai dari pengambilan data melalui kamera ATCS yang diolah menggunakan *roboflow*. Setelah *dataset* dibuat masuk ke proses selanjutnya yaitu preparasi data dimana *dataset* dibagi menjadi 3 bagian serta dilakukan *preprocessing* dan augmentasi data untuk menambah keragaman data. Setelah keragaman data ditambah melalui proses augmentasi dilakukan pelatihan model. Model yang sudah dilatih apabila belum bagus/akurasinya rendah maka dilakukan pelatihan model kembali. Model yang bagus dalam mendeteksi kemudian di terapkan kedalam *website* deteksi kendaraan. Berkas yang dapat dideteksi oleh model berupa *gambar*, *video* dan/atau melalui *webcam* yang hasilnya dapat diunduh melalui *website* tersebut. Penjelasan pada setiap tahapan diatas adalah sebagai berikut:

### 3.3.1. Problem Scoping

Peneliti mengidentifikasi elemen atau faktor kunci yang perlu mereka definisikan, dan juga mempertimbangkan konteks masalahnya. Hasil dari *Problem scoping* ini berupa siapa target, apa dan kapan masalah dapat terjadi serta solusi ideal yang dapat dihadirkan untuk mengatasi masalah tersebut.

- 1) *Who*: Siapa target atau sasaran dari penelitian ini.
- 2) *What*: Apa masalah yang dihadapi target atau sasaran.
- 3) *When*: Kapan dan saat apa masalah tersebut hadir.
- 4) *Why/Ideal Solution: Benefit* dari solusi yang ideal untuk mengatasi atau meringankan masalah tersebut.

### 3.3.2. Data Acquisition

Pada langkah ini dilakukan pengumpulan data-data, alat, dan bahan yang diperlukan dalam penelitian. Data direkam dari *Area Traffic Control System* (ATCS) Dinas Perhubungan Kab. Sumedang. Data tersebut berupa video rekaman CCTV arus lalu lintas di kawasan tertib lalu lintas. Berikut merupakan gambar dari contoh data yang akan digunakan.



Gambar 3.3. Contoh Data CCTV 1

(Sumber: Rekaman CCTV ATCS Kab. Sumedang)



Gambar 3.4. Contoh Data CCTV 2

(Sumber: Rekaman CCTV ATCS Kab. Sumedang)

Penulis juga menggunakan data sekunder yang diambil dari *internet*. Penulis menggunakan data yang diambil dari *google image* untuk melakukan proses *training* yang mengandung *class* mobil, motor, truk, dan becak. Dengan adanya data ini dapat menambah pengetahuan dari model dalam mendeteksi kendaraan.

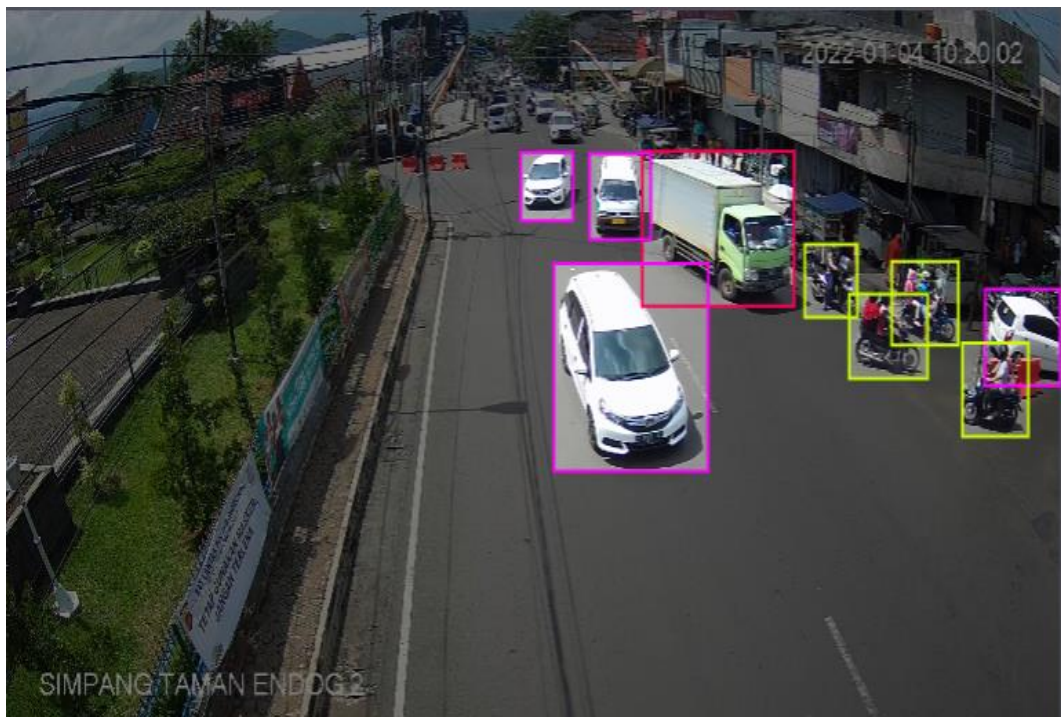
### 3.3.3. Data Exploration

Pada penelitian ini data direkam dengan durasi yang berbeda-beda. Setelah didapatkan hasil rekaman CCTV, dilakukan konversi dari *video* menjadi gambar atau *frame*. Dari 15 menit *video* dikonversi menjadi 179 *frame* yang memiliki ukuran berbeda. Pada tahap ini dilakukan pelabelan pada *frame* melalui platform *roboflow*. Kemudian data yang sudah menjadi *frame* tersebut disesuaikan ukurannya menjadi 640x416. Setelah melakukan pengumpulan data, selanjutnya dilakukan anotasi data. Anotasi data bertujuan untuk memberikan label pada gambar dengan memberikan kotak pembatas (*bounding box*) dan nama kelas pada setiap objek. Berikut merupakan gambar dari contoh data yang telah diberikan kotak pembatas (*bounding box*).



Gambar 3.5. Data Dengan Kotak Pembatas (*Bounding Box*) 1

(Sumber: *Roboflow*)



Gambar 3.6. Data Dengan Kotak Pembatas (*Bounding Box*) 2

(Sumber: *Roboflow*)

### 3.3.4. Modeling

Algoritma yang digunakan dalam proses ini adalah YOLOv5. Proses yang dilakukan berupa *training* data yang bertujuan untuk melatih komputer mengolah data yang telah dianotasi agar terbentuk suatu karakteristik sebagai pertimbangan untuk mencapai sebuah prediksi. Pada bagian ini peneliti menggunakan *pre-trained weights* YOLOv5 dengan menggunakan teknik *transfer learning*. *Transfer learning* adalah suatu teknik yang menggunakan model yang telah di-*training* sebelumnya (*pre-trained model*) yang dapat digunakan untuk klasifikasi *dataset* baru tanpa harus melakukan *training* data dari awal.

Proses *transfer learning* pada *Pytorch* menggunakan data *file*, *yaml file*, dan *pre-trained weights*. *File* berisi lokasi gambar yang digunakan untuk *train* dan *test*. *Yaml file* berisi bentuk jaringan yang digunakan untuk *training*, dan *pre-trained weights* berisi *model weight* yang telah dilatih sebelumnya pada jaringan YOLO. Karena proses komputasi yang berat saat melakukan proses *training*, maka penulis menggunakan *Google Collaboratory* yang merupakan sebuah *platform* yang telah disediakan oleh *Google*. Ketika proses *training* sedang berjalan, dibutuhkan koneksi *internet* yang stabil agar *runtime* saat proses *training* tidak terputus.

### 3.3.5. Evaluation

Pengujian performa *training* data *yolov5x\_custom* menggunakan data *training* sebanyak 125 gambar, data validasi sebanyak 35 gambar, dan data *testing* sebanyak 19 gambar dengan total sebanyak 179 gambar menggunakan empat kelas, yaitu mobil, sepeda motor, becak, dan truk. Dilakukan evaluasi dengan menggunakan *metrics evaluation* yang terdiri dari nilai *precision*, *recall*, dan *mean average precision* (mAP). Data validasi yang sudah diberi anotasi diolah sebagai *ground-truth box* dibandingkan dan *predicted box* yang kemudian dikalkulasi untuk mendapatkan nilai *precision*, *recall*, dan *mean average precision* (mAP).

### 3.3.6. Deployment

Pada proses *deployment* dibagi menjadi dua bagian yaitu pengembangan *website* menggunakan *flask* dan *testing*. Hasil dari *training* berupa model yang paling baik dalam mendeteksi objek diterapkan pada sebuah *website* sederhana. *Website* tersebut dapat melakukan *input* data deteksi dan mengunduh data hasil deteksi menggunakan *micro-framework flask*. *Input* data dari *website* ini berupa

gambar dengan ekstensi jpg, video dengan ekstensi mp4 dan melalui *webcam*. Penulis menggunakan bahasa pemrograman *python* dalam pengembangan *website* tersebut. Pada tahap ini juga dilakukan *unit testing* terhadap program yang telah dibuat sehingga dapat memastikan apakah program tersebut layak atau tidak untuk digunakan.