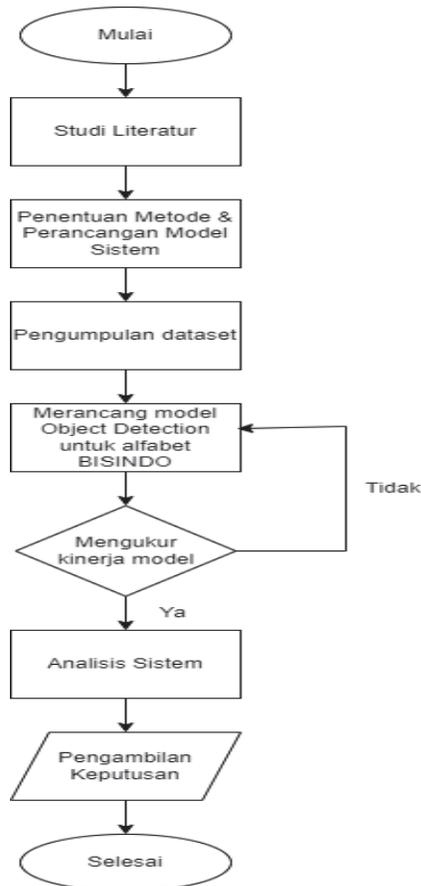


BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab 3 terdapat metode penelitian yang akan membahas mengenai *tools* yang digunakan untuk melakukan penelitian serta pengembangan sistem. Pada bagian ini dibagi menjadi beberapa tahap yaitu alur riset atau tahap penelitian yang dilakukan, alat dan bahan untuk mendukung proses pembuatan sistem, perancangan model sistem pendeteksi bahasa isyarat alfabet BISINDO, metode pengujian, serta jadwal penelitian. Metode penelitian digunakan dengan melakukan serangkaian uji coba untuk dapat mengetahui hasil akhir yang didapatkan dari penelitian.

3.1 ALUR PENELITIAN

Pada bagian ini akan menjelaskan mengenai alur dari penelitian dalam pembuatan model sistem. seperti yang terlihat pada Gambar 3.1:



Gambar 3. 1 Alur penelitian

Pada Gambar 3.1 di atas menjelaskan mengenai alur atau tahap dari pembuatan model sistem pendeteksi bahasa isyarat alfabet BISINDO. Alur penelitian diawali dengan melakukan studi literatur dengan cara membaca serta menganalisa beberapa referensi yang memiliki keterkaitan hubungan dengan judul peneliti ataupun didapat dari penemuan terdahulu, yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian. Adapun beberapa sumber yang dipakai pada studi literatur seperti media internet, jurnal, skripsi yang sudah pernah dilakukan, serta berbagai sumber lainnya. Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah peneliti menentukan metode yang akan digunakan serta model yang seperti apa yang akan dibangun dalam pembuatan pendeteksi bahasa isyarat. Metode serta model yang dibuat juga memiliki keterkaitan dengan tujuan serta manfaat yang dapat diberikan ke masyarakat luas.

Selanjutnya beralih ke tahap pengumpulan *dataset* untuk penelitian. *Dataset* ini nantinya akan digunakan sebagai data pembelajaran dari mesin untuk dapat dianalisis. Setelah melakukan pengumpulan *dataset*, dilanjutkan dengan melakukan perancangan model sistem yang akan dibuat. Proses desain program akan dilakukan di *Google Collab*, dengan bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Python*.

Alur berikutnya yaitu melihat serta memutuskan apakah model sistem yang dirancang mampu untuk mendeteksi bahasa isyarat alfabet BISINDO dengan benar atau tidak. Penentuan dari model dapat mendeteksi atau tidak dapat dilakukan jika model pelatihan atau data *training* sudah dirancang. Saat membuat model sistem pendeteksi bahasa isyarat perlu memperhatikan hasil dari *confident rate* sistem dalam membaca serta mendeteksi citra. Jika semua tepat, maka dilakukan proses pengujian dengan menggunakan kamera, ketika model mampu untuk mendeteksi dengan benar dan tepat maka model yang dibuat sudah cocok, namun jika model tidak mampu untuk mendeteksi dengan benar, maka akan dilakukan proses perancangan ulang model.

Langkah terakhir terdapat analisis sistem yang akan dilakukan berdasarkan hasil akurasi model serta *confident rate* dalam pembacaan bahasa isyarat. Hasil pengujian akan melakukan pengambilan keputusan apakah gerakan bahasa isyarat yang diberikan akan dapat dideteksi dengan benar oleh sistem.

3.2 ALAT DAN BAHAN

Dalam pembuatan model sistem pendeteksi Bahasa Isyarat Alfabet BISINDO dengan Konsep *Deep Learning* dan arsitektur *YOLO*, diperlukan beberapa alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini, dibagi menjadi 3 bagian besar yaitu terdiri dari perangkat keras (*Hardware*), dan perangkat lunak (*Software*).

3.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Dalam penelitian ini menggunakan *hardware* atau perangkat keras berupa laptop. *Hardware* yang digunakan ditujukan untuk dapat menjalankan *software*. Laptop merupakan perangkat elektronik yang digunakan untuk mengolah data, menerima data, hingga dapat memberikan *output* atau keluaran sebagai hasil dari penelitian berupa informasi. Laptop ini berperan penting dalam pembangunan sistem model pendeteksi bahasa isyarat alfabet BISINDO saat melakukan pengambilan data, serta mendukung sebagai *webcam* guna untuk menangkap gambar. Adapun spesifikasi *hardware* yang digunakan peneliti pada penelitian ini yaitu:

1. *Operating System Windows 10*
2. *10th Gen Intel(R) Core (TM) i-5-7200U CPU @2.50 GHz*
3. *RAM 4,00 GB*
4. *Intel® UHD Graphics 620*

3.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

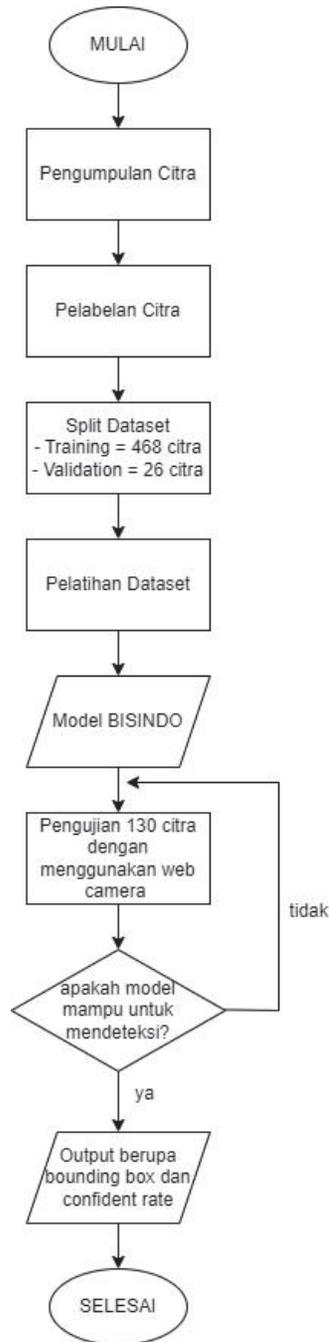
Pada perancangan model penelitian di Tabel 3.1 menggunakan beberapa jenis *software* dengan sistem operasi *Windows*, yang dapat digunakan untuk menjalankan fungsinya masing-masing, yaitu:

Tabel 3. 1 Perangkat lunak (*software*)

No	Nama Software	Fungsi
1	<i>Windows 10</i>	Sistem Operasi
2	<i>Google Chrome</i>	Mengakses situs <i>web</i>
3	<i>Google Colaboratory</i>	Membuat program model dengan menggunakan bahasa pemrograman <i>Python</i> .

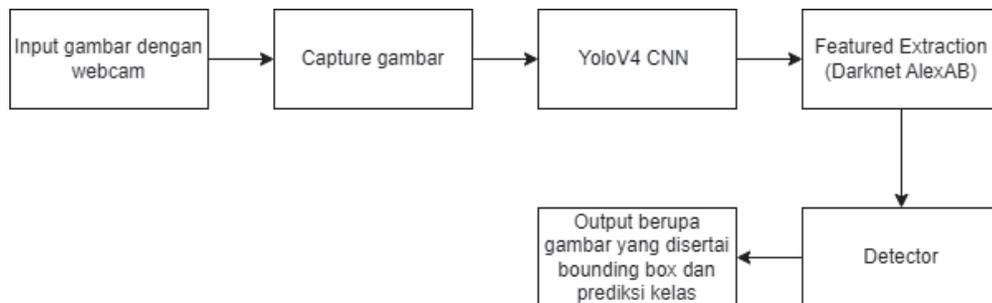
3.3 DESAIN SISTEM

Pada penelitian ini menggunakan alur pengerjaan yang akan dibentuk melalui blok diagram serta *flowchart* yang tertampil pada gambar berikut.



Gambar 3. 2 *Flowchart* sistem

Flowchart pada Gambar 3.2 menunjukkan urutan penelitian yang dilakukan dari awal sampai akhir secara rinci. Data primer dari penelitian ini menggunakan citra BISINDO yang diambil dari situs *Kaggle* serta menggunakan kamera peneliti. Selama proses pengambilan cira, akan diperoleh 20 citra untuk masing-masing alfabet. Total citra dari huruf A sampai Z berjumlah 494 citra. Setelah *dataset* dikumpulkan, kemudian dilakukan pelabelan citra untuk masing-masing huruf dengan menggunakan *LabelImg*. Pelabelan citra dilakukan agar nantinya model yang dibangun dapat mengenali objek alfabet, serta memperoleh hasil prediksi kelas pada objek. Selanjutnya, citra akan dibagi menjadi 3 bagian yaitu data *training*, *validation*, dan *testing*. Namun, untuk pembagian dari *dataset* hanya akan dibagi pada data *training* serta *validation*. Data *training* serta *validation* akan masuk pada proses pelatihan model, sedangkan data *testing* dipakai pada proses pengujian. Setelah dilakukan proses pelatihan *dataset* maka akan menghasilkan model sistem BISINDO yang nantinya akan digunakan sebagai pedoman dalam pegujian. Model dikembangkan menggunakan metode *Convolution Neural Network* (CNN). Peneliti juga memutuskan untuk menggunakan arsitektur CNN yang sudah pernah digunakan sebelumnya. Kemudian dilanjutkan pada tahap pengujian, dengan melakukan *capture* gambar menggunakan *webcam* secara *real time* pada *Google Colab*. Pengujian dilakukan dengan menguji kemampuan model dalam mengenali bahasa isyarat dari huruf A sampai Z. Seluruh hasil pengujian akan dicatat berdasarkan nilai *confident rate* yang dihasilkan. Pengujian dilakukan sebanyak 130 kali. Apabila target berhasil tercapai akan dikategorikan sebagai berhasil ditebak dengan benar dan apabila tidak tercapai akan dikategorikan sebagai belum berhasil ditebak dengan benar.

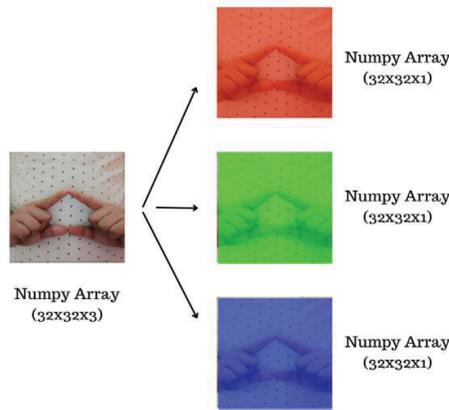


Gambar 3. 3 Blok diagram penelitian

Pada Gambar 3.3 menunjukkan blok diagram penelitian dalam pemanfaatan arsitektur algoritma *YOLO* dalam mendeteksi bahasa isyarat alfabet BISINDO. Pada blok *input* yang ditampilkan berupa gambar foto tangan yang memperagakan bahasa isyarat yang diambil secara *real time* menggunakan *web camera* kemudian akan di *capture* menghasilkan sebuah gambar. Selanjutnya akan diproses menggunakan arsitektur *YOLOv4*. Arsitektur *YOLO* akan diproses berdasarkan *dataset* yang sebelumnya telah melewati tahap *training* atau tahap pelatihan *dataset*, serta ekstraksi fitur yang didapatkan dari data mentah *darknet* yang sebelumnya sudah dilatih terlebih dahulu. Maka dari itu, ketika *web camera* menangkap gambar tangan, kemudian akan menghasilkan *output* dengan menampilkan gambar yang berisi informasi berupa nilai *confident rate* serta prediksi kelas yang dideteksi. Semua informasi ini akan dibungkus pada *bounding box*.

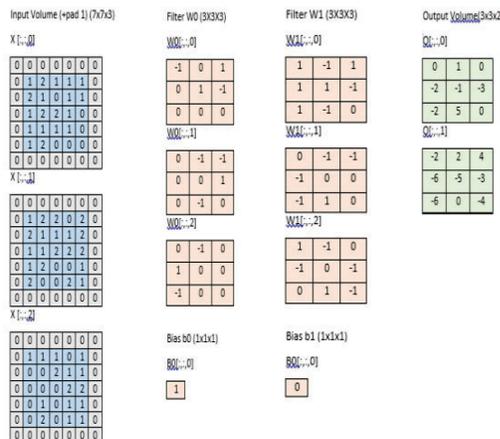
3.4 KLASIFIKASI DENGAN ALGORITMA CNN

Pada pembuatan sistem pendeteksi bahasa isyarat alfabet BISINDO akan menggunakan algoritma berupa *Convolution Neural Network* (CNN). Algoritma merupakan rangkaian yang tersusun secara terstruktur dan runtut yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah. Sedangkan *Convolution Neural Network* (CNN) adalah jenis *neural network* khusus untuk memproses data yang memiliki topologi seperti *grid*. Contoh data yang dapat diproses oleh CNN adalah berupa citra atau gambar. *Convolution Neural Network* ini menunjukkan operasi matematik yang disebut sebagai konvolusi. Alasan utama penelitian ini menggunakan algoritma *Convolution Neural Network* (CNN) karena algoritma ini dinilai sangat mampu dalam melakukan pengenalan data berupa citra atau gambar dengan sangat baik. CNN memiliki kedalaman lapisan jaringan yang sangat tinggi, yang dimana jaringan ini terinspirasi oleh jaringan syaraf manusia, sehingga algoritma ini dapat mengolah data dalam jumlah yang besar.



Gambar 3. 4 Contoh pengaplikasian *convolution layer*

Pada Gambar 3.4 merupakan contoh pengaplikasian *convolution layer* terhadap sebuah citra atau gambar dengan objek kuda. *Convolution layer* ini merupakan bagian dari *feature extraction layer* yang dimana di dalamnya terdapat proses *encoding* dari sebuah citra menjadi fitur yang berupa angka yang akan merepresentasikan gambar tersebut. Pada CNN terdapat 3 parameter yang terdapat pada citra yaitu panjang, lebar, serta kedalaman. Kedalaman, panjang, dan lebar pada citra tersebut ditunjukkan pada nilai *array*, yaitu contohnya 32,32, 3. Angka 32 menunjukkan ukuran *image 32x32 pixels*, sedangkan angka 3 menunjukkan kedalaman citra. Kedalaman yang dimaksud dalam citra berupa warna dasar. Pada gambar kuda diatas menggunakan warna dasar yaitu merah, hijau, biru atau biasa dikenal dengan sebutan RGB (*Red Green Blue*).



Gambar 3. 5 Proses konvolusi CNN

Dalam *convolution layer* terdiri dari *neuron* yang tersusun sehingga membentuk sebuah *filter* dengan panjang serta tinggi atau *pixels*. Sebagai contoh pada Gambar 3.5 terdapat sebuah *layer* kernel atau merupakan matriks dengan nilai tetap dengan ukuran $7 \times 7 \times 3$, yang berarti panjang 7 pixels , tinggi 7 pixels , dan 3 jumlah *channel* atau kedalaman. Nantinya pada proses ini akan melalui tahap konvolusi atau perkalian matriks. Setiap filter ini akan digeser keseluruhan bagian dari gambar atau disebut dengan *stride*. Setiap pergeseran dilakukan operasi *dot* atau perkalian dari nilai *input* dengan nilai filter sehingga akan menghasilkan sebuah *output* yang disebut dengan *feature map*. Pada Gambar 3.5 ditunjukkan bahwa jumlah pergeseran filter dilakukan adalah sebanyak 1 pixels secara horizontal kemudian vertikal. Pada dasarnya *padding* atau *zero padding* merupakan parameter yang akan membuat bingkai hitam pada citra, ditandai dengan nilai 0 yang mengisi tiap sisi pada matriks. Kegunaan dari *zero padding* ini agar matriks tadi mampu untuk melakukan konvolusi. Kemudian terdapat filter W_0 dan W_1 dengan ukuran matriks 3×3 , filter W_0 dan W_1 ini merupakan hasil *random* dari *neural network* yang dapat terus di *update* seiring dengan model melakukan *learning*. Hasil dari filter W_0 dan W_1 didapat dari hasil operasi *dot* antara matriks *input* volume serta penambahan nilai bias. Konsep dari algoritma *Convolution Neural Network* (CNN) adalah hasil dari bias bobot.

Cara kerja dari model yang dibangun akan berupa ekstraksi fitur citra atau sebagai pencari ciri citra. Tahapan yang dibangun oleh CNN akan berpengaruh terhadap nilai akurasi yang dihasilkan pada model yang diuji. Pada tahap ini akan menggunakan beberapa *layer* kernel yang nantinya dapat melatih model yang telah dibuat serta mengenali data. Data latih atau data *training* kemudian diambil untuk dilakukan proses *training* pada CNN menggunakan parameter berupa *learning rate*, *batch size*, *step per epoch*, serta jumlah *epoch* yang akan dilakukan. Akan dilakukan proses pelatihan secara terus menerus hingga batas perulangan model yang sudah ditentukan atau disebut dengan *epoch*. *Epoch* akan berhenti ketika nilai *epoch* yang dihasilkan sudah sesuai ataupun terdapat nilai error. Dari data *training* yang telah dilatih, nantinya model akan mencoba untuk mengenali bahasa isyarat yang diperagakan pada kamera laptop, kemudian akan diuji dan akan menjadi data *testing* pada model.

3.5 ARSITEKTUR YOLO

You Only Look Once (YOLO) merupakan arsitektur yang dipakai pada penelitian, yang akan digunakan dalam pendeteksian objek. Pada sistem kerjanya YOLO akan mendeteksi objek dengan 1 tahap atau hanya melihat gambar 1 kali. Terdapat 4 block arsitektur pada YOLO yang akan digunakan sebagai patokan penelitian yaitu:

1. *Input*, merupakan tahapan ketika citra yang sudah disediakan pada *dataset* akan diatur ulang ukurannya atau *resize* sesuai dengan resolusi lapisan *input*. Secara *default*, citra *input* yang diterima adalah citra yang berwarna.
2. *Backbone*, kata *backbone* lebih mengacu pada jaringan utama, ditahap ini arsitektur akan melakukan ekstraksi fitur. Ekstraksi fitur tadi berkesinambungan dengan proses CNN yang akan mencari ciri atau membuat penciri pada suatu citra.
3. *Neck*, pada *block* ini akan digunakan untuk menambahkan lapisan antara *backbone* dan *dense prediction*. Dengan *block* bekerja untuk mendeteksi objek.
4. *Dense prediction*, *block* ini akan menentukan *bounding boxes*, dan akan dilakukan klasifikasi terhadap informasi yang ada di dalam *bounding box* tersebut, seperti pada penelitian ini akan menampilkan *confident rate* serta memunculkan huruf alfabet.

3.6 METODE PENGUJIAN

Metode pengujian sistem merupakan salah satu metode yang dinilai dalam kinerja sistem. Pengujian sistem merupakan pemeriksaan pada keseluruhan sistem yang dibangun atau dirancang agar mengetahui performa dari model yang dibangun. Pada penelitian ini pengujian dilakukan sebanyak 130 kali percobaan, dimana masing-masing huruf alfabet BISINDO akan diperagakan oleh 5 orang. Hasil akhir pengujian akan dapat diketahui apakah sistem model yang telah dirancang dapat bekerja dengan baik dan akurat dalam mendeteksi bahasa isyarat alfabet BISINDO berdasarkan nilai mAP, *confident rate*, serta *confusion* matrik yang dihasilkan.