

**Departemen Teknik Komputer - FTEIC  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**EC184701 - PRA TUGAS AKHIR (2 SKS)**

Nama Mahasiswa : Rifqi Alhakim Hariyantoputera  
NRP : 07211840000055  
Semester : Ganjil 2021/2022  
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, S.T., M.T.  
2. Reza Fuad Rachmadi, S.T., M.T., Ph.D.  
Judul Tugas Akhir : **Smart Whiteboard: Pengenalan Teks Huruf Balok  
Menggunakan You Only Look Once (YOLO)**  
Uraian Tugas Akhir :

Tulisan merupakan salah satu bentuk ragam komunikasi. Dengan adanya tulisan, suatu ide atau gagasan dapat dituangkan dan diabadikan. Segmentasi dokumen gambar menjadi suatu bentuk kalimat merupakan Langkah penting untuk memahami suatu dokumen secara utuh. Walaupun diklaim memiliki akurasi hingga 99%, Optical Character Recognition (OCR) yang ada saat ini memiliki penurunan akurasi ketika dihadapkan kepada gambar dengan kualitas rendah. Berbagai teknologi Internet of Things diterapkan pada papan tulis sehingga memiliki fitur tambahan yang dapat mempermudah proses belajar dan mengajar. Telah banyak teknologi yang dapat memproyeksikan gambar atau tulisan pada computer ke papan tulis pintar. Namun, belum ada teknologi yang mampu mengenali tulisan tangan pada papan tulis pintar. Maka dari itu, diperlukannya suatu algoritma atau program untuk mendeteksi dan klasifikasi teks huruf balok untuk diterapkan pada alat Smart Whiteboard. Sehingga didapatkan tujuan akhir yaitu untuk membuat program komputer yang dapat melakukan pengenalan teks huruf balok menggunakan YOLO sehingga dapat diimplementasikan pada alat Smart Whiteboard.

Surabaya, Desember 2021

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

[Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, S.T., M.T.]  
NIP. 196806011995121000

[Reza Fuad Rachmadi, S.T., M.T., Ph.D.]  
NIP. 198504032012121000

Mengetahui,  
Kepala Departemen Teknik Komputer FTEIC - ITS

Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, S.T., M.T.  
NIP. 197003131995121001

# Smart Whiteboard: Pengenalan Teks Huruf Balok Menggunakan You Only Look Once (YOLO)

## 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Komunikasi, pada dasarnya merupakan aktivitas dasar manusia. Dengan adanya komunikasi, manusia dapat saling berhubungan dengan satu sama lain. Tulisan merupakan salah satu bentuk ragam komunikasi. Dengan adanya tulisan, suatu ide atau gagasan dapat dituangkan dan disampaikan kepada pembaca secara asinkronus serta dapat diabadikan. Secara umum, ragam tulisan dibagi menjadi 2 yaitu tulisan cetak pada dokumen dan tulisan tangan.

Segmentasi dokumen gambar menjadi suatu bentuk kalimat merupakan Langkah penting untuk memahami suatu dokumen. Tidak seperti dokumen cetak, segmentasi pada dokumen bertulisan tangan masih merupakan suatu hal yang menantang karena memiliki ukuran spacing yang tidak menentu antar hurufnya serta memiliki variasi bentuk gaya tulisan [1]. Tulisan cetak pada dokumen merupakan tulisan yang pengaturan dan gaya penulisannya diatur dan dikenali oleh program computer.

*Optical Character Recognition (OCR)* adalah proses konversi gambar huruf menjadi karakter ASCII yang dikenali oleh komputer. Walaupun diklaim memiliki akurasi hingga 99%, *Optical Character Recognition (OCR)* yang ada saat ini memiliki penurunan akurasi ketika dihadapkan kepada gambar dengan kualitas rendah seperti *noise* gambar, kualitas cetakan rendah, karakter berdekatan [2], dan karakter dengan variasi yang tidak umum (tulisan tangan).

Papan tulis merupakan suatu media yang biasa digunakan untuk menuangkan tulisan, ide, ataupun gagasan dalam proses belajar dan mengajar. Seiring dengan perkembangan teknologi, berbagai teknologi *Internet of Things* diterapkan pada papan tulis sehingga memiliki fitur tambahan yang dapat mempermudah proses belajar dan mengajar. Telah banyak teknologi yang dapat memproyeksikan gambar atau tulisan pada computer ke papan tulis pintar [3]. Namun, belum ada teknologi yang mampu mengenali tulisan tangan pada papan tulis pintar.

### 1.2 Permasalahan

Permasalahan yang didapat yaitu diperlukannya suatu metode untuk mendeteksi dan klasifikasi teks huruf balok untuk diterapkan pada alat *Smart Whiteboard*.

### 1.3 Penelitian Terkait

#### 1.3.1 Penelitian Berkaitan dengan *Smart Whiteboard*

Kellerman et al. [3] mencoba untuk menyediakan suatu cara alternatif dan terjangkau pada papan tulis atau slides agar bisa mendapat interaksi lebih dari murid serta untuk meningkatkan efisiensi dari pengajaran. Pada penelitiannya, peneliti membuat sebuah papan tulis interaktif menggunakan Nintendo Wii Remote dan *PC Suite. Software Suite* yang dikembangkan memungkinkan tampilan PC apapun dapat digunakan sebagai papan tulis interaktif. Sistem yang dibangun memiliki fungsi yang diperlukan untuk menciptakan sarana pembelajaran yang lebih baik dan lebih berteknologi, serta memberi pengguna dan siswa alat tambahan untuk menunjang Pendidikan interaktif. *PC Suite* dibuat seramah mungkin sehingga dapat digunakan dengan mudah pada komputer standar.

#### 1.3.2 Penelitian Berkaitan dengan *Word Detection*

Arun et al. [4] menyajikan pendekatan sederhana untuk segmentasi huruf kata tulisan tangan menggunakan pendekatan bounding box dan pendekatan berbasis pixel. Segmentasi huruf tulisan tangan merupakan proses yang menantang karena gaya penulisan yang bervariasi. Kata-kata tulisan tangan yang tidak bersentuhan disegmentasikan dengan pendekatan bounding

box dan kata-kata tulisan tangan yang bersentuhan disegmentasi menggunakan pendekatan pixel. Paper ini mencapai tingkat segmentasi hingga 94.45% dan tingkat pengenalan 85.89% dengan skema training dan testing 50-50%.

### 1.3.3 Penelitian Berkaitan dengan YOLO *Object Detection*

Karlina dan Indarti [5] membuat pengenalan objek makanan cepat saji dari *video* dan *real time webcam* menggunakan metode *deep learning*. *You Only Look Once (YOLO)* merupakan model *deep learning* yang digunakan untuk pengenalan objek. Jumlah data yang digunakan terdiri dari 468 gambar yang terdiri dari 3 jenis makanan cepat saji. Nilai avg loss pada model akhir yang dibangun yaitu 4.6%, nilai validasi mAP 100%, serta akurasi akhir berkisar antara 63% sampai 100%.

## 1.4 Gap Penelitian

Pada penelitian berkaitan dengan *smart whiteboard* [3] telah dibuat *smart whiteboard* yang dapat mendeteksi huruf yang dibuat dengan alat, namun tidak dapat mendeteksi tulisan yang dibuat pada papan tulis. Kemudian, pada penelitian berkaitan dengan *word detection* [1] [4] telah dibuat algoritma pendeteksi huruf menggunakan pendekatan textitstructure learning, bounding box, dan *pixel based*, namun tidak menggunakan metode *You Only Look Once (YOLO)*. Sedangkan pada penelitian berkaitan dengan *YOLO Object Detection* [5] YOLO digunakan untuk deteksi objek berupa makanan cepat saji, namun tidak digunakan untuk deteksi huruf balok pada papan tulis pintar.

## 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dibuatnya tugas akhir ini yaitu untuk membuat program komputer yang dapat melakukan pengenalan teks huruf balok sehingga dapat diimplementasikan pada alat *Smart Whiteboard*.

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Convolutional Neural Network (CNN)*

CNN merupakan algoritma *deep learning* yang mampu mengambil masukan berupa gambar, menetapkan prioritas untuk berbagai aspek/objek dalam gambar dan mampu membedakan satu sama lain. Tahapan *pre-processing* yang dibutuhkan CNN lebih sedikit jika dibandingkan dengan algoritma klasifikasi lainnya [6].

### 2.2 *You Only Look Once (YOLO)*

YOLO merupakan salah satu arsitektur dari CNN yang dioptimasi untuk mendeteksi objek pada gambar. Arsitektur YOLO sangat cepat apabila dibandingkan dengan arsitektur pengenalan objek lainnya [7].

### 2.3 *Word Segmentation*

Pengenalan tulisan tangan merupakan Teknik untuk menginterpretasikan tulisan tangan kedalam bentuk digital. Proses pengenalan tulisan tangan dapat diperoleh dengan 2 cara yaitu dengan mengonversi otomatis karakter pada saat ditulis pada layar sentuh dengan pena digital dan cara lain yaitu dengan melakukan pengambilan gambar serta pemrosesan gambar pada suatu teks yang ingin dikenali [8]. Pada proses segmentasi huruf, mulanya dokumen gambar disegmentasi kedalam baris-baris teks. Kemudian, algoritma segmentasi huruf diterapkan pada satu baris teks tersebut. Pada satu baris teks tersebut, secara umum proses segmentasi huruf konvensional menjalankan algoritma yang terdiri dari 2 tahapan yaitu: ekstraksi kandidat huruf

berdasarkan pemisah huruf dan dilanjut dengan klasifikasi kandidat huruf [1].

### 3 METODOLOGI

#### 3.1 Data dan Peralatan

##### 3.1.1 Data

Dataset yang akan digunakan dalam proses pembuatan tugas akhir ini yaitu dataset buatan peneliti. Adapun rencana pembuatan dataset yaitu dataset berdasarkan beberapa tulisan tangan dari rekan peneliti yang ditulis disebuah papan tulis dan kemudian diambil gambarnya dalam beberapa pengaturan sudut, resolusi, serta pencahayaan yang berbeda.

##### 3.1.2 Peralatan

a. Laptop

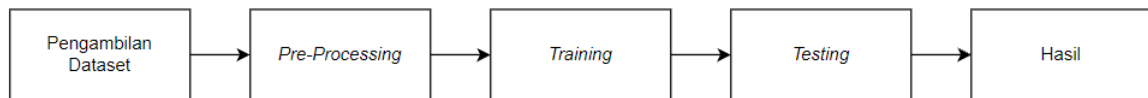
Laptop merupakan perangkat keras (Hardware) yang berfungsi untuk mengolah data. Laptop yang digunakan pada penelitian tugas akhir memiliki spesifikasi Intel Core i5-8300H 2.3 GHz (8 CPUs), HDD Storage 1 TB, SSD Storage 256 GB, RAM 16 GB DDR4 2666 MHz, Graphic Card NVIDIA GeForce GTX 1050 Ti 4GB GDDR5.

b. Google Colaboratory

Google Colaboratory merupakan sebuah *cloud-based executable code* yang dapat menunjang programmer dalam menjalankan serangkaian kode yang dimilikinya. Keunggulan dari Google Colaboratory yaitu proses eksekusi kode dapat dilakukan secara cloud sehingga dapat meringankan beban kerja pada laptop.

#### 3.2 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.



Gambar 1: Diagram blok metodologi

1. **Pengambilan Dataset**

Pada tahapan ini, dilakukan proses pengambilan data berdasarkan kebutuhan pembuatan tugas akhir. Data yang akan dikumpulkan pada tahapan ini yaitu berupa sejumlah foto dari masing-masing huruf balok. Pada tahapan ini pula, dilakukan proses pemberian label pada dataset.

2. **Pre-Processing**

Pada tahapan ini, dilakukan *pre-processing* dari dataset yang sebelumnya telah didapat. Pada tahapan ini pula, dataset dibagi menjadi 3 bagian yaitu *data training*, *data validation* dan *data testing*.

3. **Training**

Pada tahapan ini, dilakukan proses *training* dan *tuning* menggunakan YOLO. Pada proses pembangunan model ini pula ditentukan *epoch*, *Batch Size*, *Iteration*, dan *Loss Function*.

4. **Testing**

Pada tahapan ini, dilakukan proses testing yaitu untuk pengujian model yang telah dibangun sebelumnya untuk menentukan apakah model yang telah dibuat dirasa sudah cukup

atau perlu dilakukan perubahan konfigurasi kembali dari awal. Pada tahapan ini pula, model dianalisa serta dievaluasi menggunakan *Confusion Matrix*.

#### 5. Hasil

Pada tahapan ini, jika model telah sesuai dengan threshold dan model telah berfungsi dengan baik, maka proses selanjutnya yaitu pelaporan dalam pembukuan tugas akhir.

### 4 HASIL YANG DIHARAPKAN

Hasil yang diharapkan dari tugas akhir ini yaitu terbentuknya program komputer yang dapat melakukan pengenalan teks huruf balok pada papan tulis dan juga dapat diaplikasikan pada alat *Smart Whiteboard*.

### 5 RENCANA KERJA

Kegiatan	Minggu															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Pengambilan Dataset																
<i>Pre-Processing Dataset</i>																
<i>Training Model</i>																
<i>Testing Model</i>																
Hasil Model																
Dokumentasi dan Pembuatan Laporan																

### Pustaka