



 **itenas**
Institut Teknologi Nasional

RENCANA TUGAS MAHASISWA IFB-301 COMPUTER VISION

RTM 5

**Project-based Learning: Object Detection
atau Image Classification dalam Aplikasi
Computer Vision**

2023

**PROGRAM STUDI INFOMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
BANDUNG**

By: Irma Amelia Dewi



	INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI PROGRAM STUDI INFORMATIKA		
RENCANA TUGAS MAHASISWA		No : ITENAS/F_PRO/01/RPS/05	
Mata Kuliah	Computer Vision		
Kode MK	IFB 301	Sks: 3	Semester: 5
Dosen Pengampu & Dosen Kelas	Irma Amelia Dewi.,S.Kom.,MT Asep Nana Hermana.,S.T.,M.T		
Bentuk Tugas			
Project-based Learning			
Judul Tugas II			
Project akhir: object detection atau image classification dalam aplikasi computer vision			
Sub CP Mata Kuliah			
SubCPMK 5 : Mahasiswa mampu secara kolaboratif mengidentifikasi dan mengimplementasikan metode supervised dan unsupervised learning serta deep learning architecture pada computer vision dalam pengenalan dan deteksi single atau multiple object serta melakukan analisis model untuk menghasilkan aplikasi yang optimal sesuai kebutuhan industri			
Diskripsi Tugas			
Mahasiswa mampu mengimplementasikan operasi computer vision, machine learning dan/atau deep learning dalam merancang aplikasi deteksi objek atau image classification atau video/motion tracking dalam citra 2D atau video. Mahasiswa mampu menganalisis metode yang digunakan berdasarkan hasil pengujian sistem yang dikembangkan. Pada tugas ini juga mahasiswa diminta untuk melakukan image data gathering, image selection atau bahkan image labeling untuk memperoleh hasil performansi sistem yang lebih baik.			
Metode Pengerjaan Tugas			
<p>Masing-masing kelompok sebelum melakukan implementasi sistem diharapkan dapat melakukan analisis sistem termasuk analisis kebutuhan seperti dataste, metode-metode yang akan digunakan sesuai tahapan atau fundamental step if computer vision.</p> <p>1. analisis sistem: Lakukan Analisis Permasalahan seperti Identifikasi permasalahan yang ingin diselesaikan dengan computer vision (misal: klasifikasi jenis tanaman, deteksi retakan jalan, dll) tentukan dataset dengan kelas apa saja yang akan digunakan pada project kalian sumber atau perolehan dataset yang akan digunakan. Dapat menggunakan dataset sekunder yang diperoleh dari bank dataset yang sudah valid atau dapat menggunakan dataset primer dengan cara mengambil sendiri dataset yang akan digunakan seperti memfoto gambar secara langsung. Tentukan metode yang sesuai dengan ciri atau fitur dari object yang akan diteliti. Secara eksplisit tentukan metode dari mulai image pre-processing, image segmentation/feature extraction dan image classification/object detection</p> <p>2. Collecting dataset Tahap paling krusial dalam proyek computer vision kita adalah mendapatkan dataset yang berkualitas. Bayangkan dataset seperti bahan baku, semakin bagus bahan bakunya maka semakin tinggi pula kualitas produk akhirnya.</p>			

Untuk memulai, kita harus mencari tahu terlebih dahulu jenis data yang dibutuhkan. Apakah cukup berupa gambar ataukah video? Kemudian berapa jumlah data minimum yang diperlukan agar computer vision model kita bisa terlatih dengan akurat. Ingat, semakin besar data latih, semakin baik.

Cara mendapatkan dataset bisa dengan mengunduh yang sudah ada secara online. Namun kadang kita perlu membuat sendiri dataset kita, misal dengan web scraping, atau mengambil gambar langsung dari kamera untuk scene tertentu. Labeling gambar secara manual juga diperlukan terutama untuk supervised learning. Prosesnya memang melelahkan, maka dibutuhkan kerja sama tim di sini.

Nah setelah dataset terkumpul, kita perlu melakukan pra-pemrosesan seperti augmentasi data, filtering noise, sehingga dataset siap digunakan oleh model computer vision kita.

Berikut ini tahapan dari proses collecting dataset:

1. Identifikasi jenis data yang dibutuhkan
 - Gambar atau video?
 - Kategori gambar/objek apa saja?
 - Berapa jumlah minimum data yang dibutuhkan?
2. Eksplorasi dataset yang sudah ada
 - Cari dataset online sesuai topik proyek
 - Evaluasi kelengkapan dan kualitas data
3. Pengumpulan data sendiri
 - Web scraping gambar/video dari internet
 - Rekam gambar/video dengan kamera untuk scene tertentu
 - Meminta kontribusi data dari relasi/komunitas
4. Labeling dataset
 - Label nama kelas pada setiap gambar (untuk supervised learning)
 - Bisa manual atau semi-otomatis dengan tool labeling

3. pre-processing sistem

Setelah menyelesaikan tahapan collecting dataset. Seperti pada fundamental step of Computer Vision setelah fase mengumpulkan dataset yang dibutuhkan dalam pembuatan project kalian, selanjutnya akan dilakukan pre-processing data. Kita akan melakukan beberapa teknik pra-pemrosesan agar data siap digunakan oleh model computer vision. Tahap pre-processing ini sangat penting loh agar performa model kita maksimal.

Beberapa teknik yang bisa dilakukan antara lain normalisasi data untuk menstandarisasi rentang nilai pixel setiap gambar, augmentasi data dengan teknik seperti flip, rotasi, crop, penambahan noise, dan lainnya. Augmentasi membuat data latih kita lebih kaya dan variatif sehingga model tidak overfitting.

Selanjutnya kita perlu memfilter data yang noisy atau outlier yang justru akan membingungkan model nantinya. Terakhir, tentu kita perlu resize resolusi gambar agar ukurannya seragam, serta membagi data menjadi set latih dan validasi.

Nah, cukup banyak pekerjaan yang menanti ya. Ayo mulai lakukan langkah demi langkahnya:

1. Normalisasi pixel value gambar
2. Augmentasi data latih
3. Filterisasi data noisy/outlier
4. Resizing ukuran gambar
5. Split data latih & validasi

4. image segmentation/feature extraction

Teman-teman CVisioner, pada tahap ini image segmentation & feature extraction ini mahasiswa dapat mengimplementasikan metode image segmentation dan atau metode feature extraction. Pada project yang menerapkan deep learning computer vision dapat menjelaskan dan menganalisis tahap feature extraction pada arsitektur CNN.

Hasil akhir dari aktivitas pada list ini adalah vector fitur pembeda dari setiap gambar yang akan menjadi input bagi classifier atau detector. Pemilihan jumlah dan jenis fitur yang tepat akan sangat meningkatkan performa aplikasi nanti.

5. image classification/object detection

Teman-teman Cvisioner, ini adalah tahapan ini akan melakukan implementasi sistem yang telah dianalisis diakhir sebelum kita akan mengevaluasi kinerja dari sistem yang dikembangkan. Pada tahap ini mahasiswa dapat menerapkan metode image classification atau metode object detection menggunakan machine learning ataupun deep learning. Perlu diperhatikan parameter atau hyperparameter pada sistem yang dikembangkan untuk menentukan performansi dari sistem .

Bentuk Dan Format Luaran

Tugas dikumpulkan dalam format dokumen laporan, mentahan aplikasi dan video demo aplikasi.

1. Aplikasi dikumpulkan boleh dapat berupa link Google Colab yang sudah di share dengan email dosen ataupun siapapun. Untuk data image ataupun aplikasi selain menggunakan Google Colab dapat dikirimkan dalam format zip. Aplikasi dan dataset dapat mahasiswa simpan dalam link Gdrive dan dikumpulkan melalui LMS
2. Video demo aplikasi, mahasiswa dapat mendemokan sistem yang dikembangkan dengan menjelaskan cara kerjanya, bagaimana pengujiannya dan hasil evaluasi dalam durasi maksimal 10 menit. Pada video wajib didahului dengan bumper opening dengan menampilkan identitas prodi, matakuliah dan kelompok. **Video diupload ke Youtube salah satu perwakilan anggota saja dengan diberikan title: No Kelompok-judul project Tambahkan identitas anggota kelompok dan deskripsi singkat mengenai sistem yang dikembangkan. Berikan hastag #IF-Itenas #ComputerVision #P3D-BelmawaDikti**
3. Laporan, berisikan pengerjaan yang sudah dijabarkan pada metode pengerjaan tugas dan sudah mahasiswa isikan di Trello. Silahkan perbaiki atau lengkapi jika masih ada kekurangan informasi yang disajikan di Trello dan dilengkapi di laporannya.

Format laporan:

1. Cover (desain sesuai project mahasiswa)
2. Latarbelakang masalah, tujuan, ruang lingkup dan pembagian tugas(harus spesifik dan detail)
3. Analisis sistem
4. Collecting dataset
5. Pre-processing
6. Image segmentation/Feature Extraction
7. image classification/object detection
8. kesimpulan
9. daftar pustaka
10. lampiran (data image, dokumentasi saat pengumpulan data atau kerja tim)

Semua komponen project akhir ini dikumpulkan di LMS pada topik Project Akhir Computer Vision.

Indikator, Kriteria, dan Bobot Penilaian

Kriteria (bobot penilaian 20%):

Criteria	3 points	2 points	1 point
Analisis Sistem (10%)	Mahasiswa mampu dengan baik menganalisis permasalahan yang ingin diselesaikan dalam computer vision dan mengidentifikasi dataset yang sesuai dengan proyek	Mahasiswa mampu melakukan analisis permasalahan dengan baik tetapi tidak sepenuhnya memilih dataset yang sesuai	Mahasiswa tidak melakukan analisis permasalahan atau tidak memilih dataset yang sesuai
Collecting dataset (20%)	Mahasiswa berhasil mengidentifikasi jenis data yang dibutuhkan, mengeksplorasi dataset yang sudah ada dengan baik, dan melakukan pengumpulan data sendiri sesuai dengan topik proyek	Mahasiswa mengidentifikasi jenis data yang dibutuhkan, tetapi kurang efektif dalam mengeksplorasi dataset yang sudah ada atau melakukan pengumpulan data sendiri	Mahasiswa tidak melakukan identifikasi jenis data yang dibutuhkan atau tidak mengeksplorasi dataset yang sudah ada atau tidak melakukan pengumpulan data sendiri
Pre-processing sistem (20%)	Mahasiswa menyusun langkah-langkah pre-processing dengan baik dan mampu menerapkan 1 atau lebih metode preprocessing dengan tepat	Mahasiswa menyusun langkah-langkah pre-processing secara umum, tetapi tidak mampu menerapkan metode preprocessing dengan tepat	Mahasiswa tidak menyusun langkah-langkah pre-processing atau tidak mampu menerapkan metode preprocessing
Image segmentation/feature extraction (25%)	Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode image segmentation dan/atau feature extraction dengan baik dan menjelaskan pengaruhnya terhadap performa aplikasi	Mahasiswa mengimplementasikan metode image segmentation dan/atau feature extraction tetapi tidak sepenuhnya menjelaskan pengaruhnya terhadap performa aplikasi	Mahasiswa tidak mengimplementasikan metode image segmentation dan/atau feature extraction
Image classification/object detection (25%)	Mahasiswa berhasil mengimplementasikan metode image classification atau object detection menggunakan machine learning atau deep learning dengan baik dan mengoptimalkan parameter/hyperparameter untuk meningkatkan performansi sistem	Mahasiswa mengimplementasikan metode image classification atau object detection tetapi kurang efektif dalam mengoptimalkan parameter/hyperparameter untuk meningkatkan performansi sistem	Mahasiswa tidak mengimplementasikan metode image classification atau object detection

<p>Analisis dan evaluasi hasil pengujian sistem (10%)</p>	<p>Mahasiswa mampu menganalisis dan mengevaluasi hasil pengujian sistem dengan baik, dan memberikan kesimpulan yang tepat</p>	<p>Mahasiswa mampu menganalisis dan mengevaluasi hasil pengujian sistem, tetapi kurang memberikan kesimpulan yang tepat</p>	<p>Mahasiswa tidak mampu menganalisis dan mengevaluasi hasil pengujian sistem atau tidak memberikan kesimpulan yang tepat</p>
<p>Jadwal Pelaksanaan</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberian tugas diberikan pada minggu ke-12 2. Pengumpulan laporan dilakukan pada minggu ke-14 			
<p>Lain-lain</p>			
<p>Bobot penilaian tugas ini 20% Sub CPMK-5</p>			
<p>Daftar Rujukan</p>			
<p>R. Szeliski, Computer Vision: Algorithm and Applications 2nd Edition, New York: Springer, 2021. M. S. Nixon and A. S. Aguado, Feature Extraction and Image Processing, Woburn: Reed Educational and Professional Publishing Ltd, 2002. M. Sonka, V. Hlavac and R. Boyle, Image Processing, Analysis, and Machine Vision, Stamford: Cengage Learning, 2008. J. E. Solem, Programming COmputer Vision with Python, Sebastopol: O'Reilly, 2012. D. A. Forsyth and J. Ponce, Computer Vision Modern Aproach, New Jersey : Pearson Education, Inc, 2012. R. Munir, Pengolahan Citra Digital, Bandung: Informatika, 2004.</p>			