**RISET INFORMATIKA**

Nama : Marchel Adias Pradana

NPM : 21081010084

Kelas : Riset Informatika C081

1. Topik :

**Deteksi Wajah untuk Absensi Menggunakan CNN VGG16 dengan Pendekatan Continuous Learning**

Saya memilih topik "**Deteksi Wajah untuk Absensi Menggunakan CNN VGG16 dengan Pendekatan Continuous Learning**" karena relevansinya dalam memanfaatkan teknologi terbaru untuk meningkatkan efisiensi sistem absensi berbasis wajah. Penelitian ini menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur VGG16 untuk deteksi wajah, bertujuan mengatasi tantangan dalam akurasi dan kecepatan deteksi, serta memberikan solusi inovatif untuk proses pencatatan kehadiran dengan pendekatan Continous Learning. Ketertarikan saya berasal dari potensi aplikasi praktis teknologi ini, yang tidak hanya dapat memperbaiki manajemen absensi tetapi juga memberikan kontribusi positif terhadap sistem yang lebih efisien dan modern.

**Optimasi Sistem Absensi Berbasis Web dengan Deteksi Wajah Menggunakan VGG16 dan ResNet**

Saya memilih topik **"Optimasi Sistem Absensi Berbasis Web dengan Deteksi Wajah Menggunakan VGG16 dan ResNet"** karena relevansinya dalam memanfaatkan teknologi terbaru untuk meningkatkan efisiensi sistem absensi. Penelitian ini menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk deteksi wajah, bertujuan mengatasi tantangan dalam akurasi dan kecepatan deteksi, serta memberikan solusi inovatif untuk proses pencatatan kehadiran. Ketertarikan saya berasal dari potensi aplikasi praktis teknologi ini, yang tidak hanya dapat memperbaiki manajemen absensi tetapi juga memberikan kontribusi positif terhadap sistem yang lebih efisien dan modern.

**Deteksi Dini Autisme Wajah Anak Berbasis Citra dengan CNN**

**Klasifikasi Stunting Anak Menggunakan Decision Tree C4.5**

1. Merumuskan masalah :
   1. Memahami Sumber Masalah Penelitian

Saya akan melakukan eksplorasi terhadap literatur yang ada untuk memahami tantangan dalam sistem absensi tradisional, seperti keterlambatan, kesalahan manual, dan kebutuhan untuk mempercepat proses kehadiran. Saya akan menggali informasi tentang teknologi deteksi wajah yang telah ada dan manfaatnya dalam memperbaiki sistem absensi.

* 1. Merumuskan Masalah Penelitian

Saya akan merumuskan masalah penelitian yang spesifik, seperti "Bagaimana efektivitas penggunaan deteksi wajah berbasis CNN dalam meningkatkan akurasi dan kecepatan sistem absensi?" Fokus ini akan membantu saya menjaga penelitian tetap terarah dan relevan.

* 1. Membuat Kerangka Konsep

Saya akan membuat kerangka konsep yang jelas, menunjukkan hubungan antara variabel-variabel seperti teknologi deteksi wajah (CNN VGG16), akurasi sistem absensi, dan kecepatan proses. Ini akan memberikan struktur yang solid untuk penelitian saya.

* 1. Merumuskan Hipotesis

Saya akan merumuskan hipotesis yang dapat diuji, misalnya, "Implementasi deteksi wajah menggunakan VGG16 dalam sistem absensi akan meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran dibandingkan metode manual." Hipotesis ini akan menjadi panduan selama proses penelitian.

* 1. Mendesain Penelitian

Saya akan mendesain metodologi penelitian dengan jelas, termasuk teknik pengumpulan data seperti eksperimen dengan pengguna sistem absensi yang baru dan membandingkan hasilnya dengan data dari metode tradisional.

* 1. Mengumpulkan & Menganalisis Data

Saya akan mengumpulkan data dari penggunaan sistem absensi yang telah diterapkan dengan deteksi wajah, termasuk waktu yang dibutuhkan untuk pencatatan kehadiran dan tingkat akurasinya. Analisis data ini akan membantu saya mengevaluasi efektivitas sistem.

* 1. Membuat Kesimpulan

Setelah menganalisis data, saya akan menarik kesimpulan yang menunjukkan hasil penelitian. Misalnya, apakah sistem absensi berbasis deteksi wajah lebih efisien dan akurat dibandingkan metode tradisional, serta memberikan rekomendasi untuk implementasi yang lebih luas di berbagai institusi.

1. Identifikasi research gap :
2. Mencari Inspirasi dalam Literatur yang Dipublikasikan

Saya akan mencari inspirasi dari literatur yang telah dipublikasikan, dengan fokus pada artikel dan penelitian terkini tentang deteksi wajah dan sistem absensi. Dengan membaca berbagai sumber, saya dapat mengidentifikasi area yang kurang dieksplorasi atau masalah yang belum terpecahkan dalam bidang ini.

1. Mencari Bantuan dari Dosen Pembimbing Penelitian Anda

Saya akan berkonsultasi dengan dosen pembimbing atau ahli di bidangnya untuk mendapatkan masukan mengenai arah penelitian yang dapat dipertimbangkan. Diskusi ini dapat membantu memperjelas ide dan memberikan wawasan tentang potensi gaps dalam penelitian yang ada.

1. Menggunakan Alat Digital untuk Mencari Topik Populer atau Makalah Penelitian yang Paling Banyak Disitasi

Saya akan memanfaatkan alat digital, seperti Google Scholar, untuk menemukan topik yang populer atau makalah penelitian yang paling banyak dikutip terkait deteksi wajah dan absensi. Ini akan membantu saya memahami tren terkini dan area yang memiliki kekurangan penelitian.

1. Memeriksa Situs Web Jurnal-Jurnal Berpengaruh

Saya akan memeriksa situs web jurnal-jurnal terkemuka dalam bidang teknologi informasi dan kecerdasan buatan untuk melihat artikel terbaru. Ini dapat memberikan wawasan tentang fokus penelitian saat ini dan apa yang dianggap relevan oleh komunitas akademik.

1. Mencatat Pertanyaan-pertanyaan Anda

Selama proses pencarian, saya akan mencatat pertanyaan-pertanyaan yang muncul. Ini termasuk ketidakpastian atau area yang membutuhkan lebih banyak penelitian, sehingga saya dapat menargetkan fokus penelitian saya dengan lebih baik.

1. Meneliti Setiap Pertanyaan

Setelah mengidentifikasi beberapa pertanyaan kunci, saya akan melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi setiap pertanyaan. Ini bisa melibatkan analisis studi kasus, tinjauan literatur tambahan, atau eksperimen awal untuk memahami lebih dalam tentang isu-isu yang relevan dengan penelitian saya.

**Rangkuman**

1. Mencari Inspirasi dalam Literatur

Saya akan mencari artikel dan penelitian terkini terkait deteksi wajah dan sistem absensi untuk menemukan area yang masih kurang dieksplorasi atau masalah yang belum terpecahkan.

1. Konsultasi dengan Dosen Pembimbing

Saya akan meminta panduan dari dosen pembimbing untuk mendapatkan masukan mengenai arah penelitian dan potensi gaps yang bisa saya eksplorasi.

1. Menggunakan Alat Digital

Saya akan memanfaatkan alat seperti Google Scholar untuk mencari topik yang populer dan makalah yang paling banyak dikutip, terutama yang terkait deteksi wajah dan absensi.

1. Memeriksa Jurnal Berpengaruh

Saya akan memeriksa situs jurnal terkemuka untuk melihat tren penelitian terbaru dan artikel penting dalam bidang deteksi wajah.

1. Mencatat Pertanyaan

Selama proses pencarian, saya akan mencatat pertanyaan-pertanyaan penting yang muncul untuk mempertajam fokus penelitian.

1. Meneliti Setiap Pertanyaan

Saya akan meneliti lebih lanjut pertanyaan-pertanyaan yang timbul untuk memastikan isu yang relevan diidentifikasi dan dijawab dalam penelitian saya.

Teorikal

1. Theoretical Gaps

Meskipun banyak penelitian yang telah dilakukan mengenai deteksi wajah menggunakan CNN, terdapat kekurangan teori dalam penerapan continuous learning untuk sistem absensi berbasis wajah. Teori-teori yang ada belum sepenuhnya menjelaskan bagaimana metode ini dapat diintegrasikan untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi sistem absensi, terutama dalam konteks wajah yang tidak terdaftar sebelumnya.

1. Empirical Gaps

Penelitian sebelumnya umumnya berfokus pada efektivitas CNN dalam deteksi wajah, namun kurang banyak yang menguji aplikasi praktisnya dalam konteks absensi. Terdapat sedikit studi empiris yang membandingkan akurasi deteksi wajah dalam sistem absensi menggunakan pendekatan continuous learning, sehingga penting untuk mengeksplorasi data nyata untuk mendukung hasil ini.

1. Methodological Gaps

Banyak penelitian sebelumnya menggunakan metodologi yang berbeda dalam pelatihan model CNN, seperti VGG16 dan ResNet, tetapi tidak mempertimbangkan metode continuous learning dalam proses pembaruan model. Hal ini menciptakan kekurangan dalam pemahaman mengenai bagaimana pendekatan ini dapat diterapkan secara efektif dalam sistem absensi.

1. Practical Gaps

Sementara teknologi deteksi wajah sudah cukup maju, belum ada solusi praktis yang sepenuhnya terintegrasi untuk sistem absensi di berbagai institusi. Ada kebutuhan untuk mengembangkan aplikasi yang dapat diakses dan digunakan oleh institusi pendidikan atau organisasi untuk mempermudah proses absensi tanpa mengorbankan keamanan dan privasi data.

1. Conceptual Gaps

Banyak studi yang membahas deteksi wajah dalam konteks keamanan, namun kurang yang mengkaji konsep absensi berbasis wajah. Konsep ini membutuhkan penjelasan yang lebih mendalam tentang bagaimana sistem dapat dirancang untuk memanfaatkan deteksi wajah sambil memastikan keandalan dan efisiensi dalam pencatatan kehadiran.

1. Knowledge Gaps

Pengetahuan tentang bagaimana integrasi antara deteksi wajah dan sistem absensi berbasis web dapat dioptimalkan masih terbatas. Tidak banyak penelitian yang mengkaji implikasi penggunaan continuous learning dalam meningkatkan performa sistem absensi dengan update wajah yang baru, yang mengakibatkan kurangnya pemahaman tentang best practices dalam penerapannya.

**Rangkuman**

1. Theoretical Gaps

Terdapat kekurangan teori dalam penerapan continuous learning untuk sistem absensi berbasis deteksi wajah menggunakan CNN. Teori yang ada belum sepenuhnya mengintegrasikan metode ini untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi, terutama untuk wajah yang tidak terdaftar.

1. Empirical Gaps

Penelitian umumnya fokus pada efektivitas CNN dalam deteksi wajah, tetapi sedikit yang menguji aplikasinya dalam sistem absensi. Kurangnya studi empiris yang membandingkan akurasi deteksi wajah dengan pendekatan continuous learning membuat pentingnya eksplorasi data nyata.

1. Methodological Gaps

Banyak penelitian menggunakan metodologi berbeda dalam pelatihan model CNN, tetapi tidak mempertimbangkan continuous learning dalam pembaruan model. Ini menciptakan kekurangan pemahaman tentang penerapan efektif dalam sistem absensi.

1. Practical Gaps

Meskipun teknologi deteksi wajah berkembang, solusi praktis untuk sistem absensi yang terintegrasi masih kurang. Diperlukan aplikasi yang dapat diakses oleh institusi untuk mempermudah proses absensi sambil menjaga keamanan data.

1. Conceptual Gaps

Banyak studi membahas deteksi wajah dalam konteks keamanan, tetapi sedikit yang mengkaji absensi berbasis wajah. Penjelasan lebih mendalam diperlukan untuk merancang sistem yang memanfaatkan deteksi wajah secara efektif.

1. Knowledge Gaps

Pengetahuan tentang optimasi integrasi deteksi wajah dan sistem absensi berbasis web masih terbatas. Kurangnya penelitian tentang continuous learning dan update wajah baru mengakibatkan pemahaman yang kurang tentang praktik terbaik dalam penerapannya.

1. Menyusun Literature Review :
2. Mengidentifikasi dan Memilih Literatur yang Relevan

Langkah pertama adalah memilih literatur yang berkaitan dengan topik riset, dalam hal ini deteksi wajah, CNN, VGG16, continuous learning, dan absensi berbasis wajah. Literatur yang dipilih harus mencakup penelitian terbaru serta studi penting yang relevan untuk mendukung pemahaman dan landasan teori riset.

1. Menganalisis dan Mengevaluasi Literatur yang Ada

Setelah mengumpulkan literatur, tahap berikutnya adalah menganalisis secara kritis isi dari studi tersebut. Evaluasi ini termasuk menilai metodologi, temuan, dan kesenjangan penelitian (research gaps) yang ditemukan dalam literatur. Anda akan mengidentifikasi di mana penelitian Anda dapat memberikan kontribusi atau mengisi gap yang ada.

1. Mengorganisir Literatur Secara Sistematis

Setelah mengevaluasi literatur, penting untuk menyusun kajian secara sistematis, baik berdasarkan topik, tema, atau alur logika. Misalnya, Anda bisa mengelompokkan literatur tentang CNN untuk deteksi wajah, continuous learning, dan aplikasi absensi berbasis wajah, lalu menyusun narasi yang menghubungkan setiap bagian dengan topik riset Anda.

1. Merumuskan Kerangka Teori atau Konseptual

Berdasarkan analisis literatur, tahap terakhir adalah menyusun kerangka teori yang mendukung penelitian. Kerangka ini mencakup teori-teori yang relevan dari literatur yang Anda gunakan dan bagaimana hal tersebut diterapkan atau dikembangkan dalam penelitian Anda. Di sinilah Anda mengintegrasikan CNN dan continuous learning dalam konteks absensi berbasis wajah.

**Rangkuman**

1. Mengidentifikasi dan Memilih Literatur yang Relevan (dengan)

Memilih literatur yang terkait dengan deteksi wajah, CNN, VGG16, continuous learning, dan absensi berbasis wajah. Memastikan cakupan penelitian terbaru dan studi penting untuk mendukung landasan teori.

1. Menganalisis dan Mengevaluasi Literatur yang Ada

Setelah mengumpulkan literatur, adalah menganalisis secara kritis metodologi, temuan, dan kesenjangan penelitian. Mengidentifikasi kontribusi potensial dari penelitian Anda untuk mengisi gap yang ada.

1. Mengorganisir Literatur Secara Sistematis

Menyusun kajian literatur berdasarkan topik atau tema, seperti CNN untuk deteksi wajah dan aplikasi absensi. Menghubungkan setiap bagian dengan narasi yang mendukung topik riset Anda.

1. Merumuskan Kerangka Teori atau Konseptual

Berdasarkan analisis, susun kerangka teori yang relevan. Integrasikan teori dari literatur dengan penelitian Anda, fokus pada penerapan CNN dan continuous learning dalam konteks absensi berbasis wajah.

1. Gambaran conceptual framework dan mind mapping :

Conceptual Framework:

1. Masalah:

Sistem absensi tradisional masih memiliki banyak kelemahan, seperti waktu proses yang lambat dan potensi kesalahan pencatatan kehadiran. Oleh karena itu, teknologi deteksi wajah dengan CNN dipilih sebagai solusi untuk menciptakan sistem absensi yang lebih efisien dan akurat.

1. Tujuan Penelitian:

Membangun sistem absensi berbasis web yang menggunakan deteksi wajah dengan arsitektur CNN VGG16, serta menambahkan kemampuan continuous learning untuk memungkinkan pendaftaran wajah baru secara langsung tanpa perlu melatih ulang seluruh model.

1. Pendekatan Teknologi:

* CNN (Convolutional Neural Network) dengan arsitektur VGG16 digunakan untuk mendeteksi dan mengenali wajah pengguna.
* Continuous Learning memungkinkan pembaruan dataset secara dinamis ketika ada wajah baru yang belum terdaftar.

1. Hasil yang Diharapkan:

Sistem absensi dapat mengenali wajah dengan, dan mampu memperbarui model secara otomatis untuk wajah baru tanpa perlu pelatihan ulang total. Hal ini diharapkan mempersingkat waktu pengenalan dan memperbaiki efisiensi sistem absensi.

Mind Mapping:

Tengah -> Deteksii wajah -> Metode -> sistem absensi -> optimasi

1. Deteksi Wajah

* Teknologi: CNN (VGG16)
* Fitur: Ekstraksi fitur wajah, klasifikasi wajah
* Output: Identifikasi wajah untuk absensi

1. Metode Pendekatan

* Fitur: Pembaruan model secara dinamis
* Manfaat: Wajah baru dapat ditambahkan ke dalam dataset tanpa pelatihan ulang model
* Metode: Incremental learning atau continuous learning

1. Sistem Absensi Berbasis Web

* Platform: Aplikasi web
* Pengguna: Pegawai, siswa, atau anggota organisasi
* Manfaat: Absensi lebih cepat, akurat, dan user-friendly

1. Optimasi Sistem

* Arsitektur CNN: VGG16
* Pembaruan Model: Continuous learning
* Evaluasi: Mengukur kecepatan dan akurasi absensi

1. Alur Penelitian
2. Roadmap penelitian

Roadmap penelitian adalah rencana terstruktur yang menjelaskan jalur atau langkah-langkah yang akan diambil untuk mencapai tujuan penelitian dalam jangka waktu tertentu. Roadmap ini membantu peneliti untuk:

* Mengidentifikasi langkah-langkah utama dalam penelitian.
* Menentukan prioritas dan urutan tugas yang harus diselesaikan.
* Menyediakan kerangka kerja yang jelas dari awal hingga akhir penelitian, mulai dari eksplorasi literatur, pengumpulan data, analisis, hingga interpretasi hasil.

Roadmap sering disusun dalam bentuk visual (misalnya diagram atau tabel), dan mencakup milestone penting yang akan dicapai selama proses penelitian.

1. Menemukan kontribusi, originalitas, dan kebaruan dalam penelitian sesuai roadmap, beberapa langkah berikut dapat diambil:
2. Literature Review Mendalam: Melakukan tinjauan mendalam terhadap literatur yang ada untuk mengidentifikasi gap atau celah di bidang yang diteliti.
3. Research Gap Identification: Menentukan gap atau area yang belum dipecahkan oleh penelitian sebelumnya, seperti masalah yang tidak sepenuhnya dijawab atau tantangan yang masih ada. Dari sini, Anda dapat menemukan peluang untuk membuat kontribusi baru.
4. Analisis Metode dan Temuan Sebelumnya: Bandingkan metode atau pendekatan yang digunakan pada penelitian sebelumnya, dan carilah cara untuk meningkatkan efisiensi, meningkatkan akurasi, atau menemukan metode yang lebih inovatif.
5. Pengembangan Hipotesis yang Unik: Dengan mengidentifikasi gap, kembangkan hipotesis atau pertanyaan riset yang belum diangkat atau dipecahkan oleh peneliti lain. Hal ini menunjukkan kebaruan dalam penelitian Anda.
6. Penerapan Teknologi Baru: Seperti dalam penelitian ini, penggunaan arsitektur CNN VGG16 yang dikombinasikan dengan continuous learning untuk absensi bisa menjadi elemen kebaruan, terutama jika belum banyak diterapkan dalam konteks tersebut.

**Rangkuman**

1. Literature Review Mendalam:

Saya akan melakukan tinjauan mendalam terhadap literatur yang ada mengenai deteksi wajah menggunakan CNN dan continuous learning. Ini akan membantu saya mengidentifikasi celah dalam penerapan deteksi wajah

1. Research Gap Identification:

Saya akan menentukan area yang belum dipecahkan oleh penelitian sebelumnya, seperti integrasi continuous learning dalam sistem absensi berbasis wajah. Dengan mengidentifikasi kekurangan ini, saya dapat menemukan peluang untuk memberikan kontribusi baru dalam penelitian saya.

1. Analisis Metode dan Temuan Sebelumnya:

Saya akan membandingkan berbagai metode yang telah digunakan dalam studi-studi sebelumnya, seperti VGG16 dan ResNet. Hal ini bertujuan untuk mencari metode yang paling efisien dalam sistem absensi.

1. Pengembangan Hipotesis yang Unik:

Berdasarkan analisis literatur, saya akan mengembangkan hipotesis atau pertanyaan riset baru yang mengkaji potensi penggunaan continuous learning dalam sistem absensi berbasis wajah. Ini akan menunjukkan kebaruan dalam penelitian saya dan kontribusi yang dapat diberikan.

1. Penerapan Teknologi Baru:

Dalam penelitian ini, saya akan menggunakan arsitektur CNN VGG16 yang dikombinasikan dengan continuous learning untuk sistem absensi. Ini menjadi elemen kebaruan, terutama jika pendekatan ini belum banyak diterapkan dalam konteks tersebut.

1. Dalam penyusunan metode/metodologi penelitian, penerapan roadmap dan identifikasi kontribusi dapat dilakukan dengan cara berikut:
2. Desain Eksperimen yang Tepat: Setelah mengetahui gap dari literatur, metode yang diusulkan harus dirancang untuk memenuhi kekurangan tersebut. Misalnya, jika penelitian sebelumnya menggunakan model deteksi wajah konvensional, Anda dapat memperkenalkan metode CNN dan continuous learning sebagai pendekatan yang lebih efisien dan dinamis.
3. Metode Inovatif: Penerapan continuous learning pada deteksi wajah untuk absensi adalah metode baru dibandingkan dengan teknik pelatihan model statis. Ini memberi nilai tambah pada originalitas penelitian.
4. Pengujian dan Validasi yang Kuat: Roadmap juga mengarahkan bagaimana Anda akan menguji hipotesis Anda. Dengan mengukur hasil dari model yang telah ditingkatkan, dan membandingkannya dengan model yang sudah ada, Anda bisa membuktikan kontribusi yang jelas dari penelitian Anda.
5. Evaluasi terhadap Literatur yang Ada: Dalam metodologi, roadmap membantu merancang pendekatan evaluasi yang relevan terhadap penelitian sebelumnya, seperti membandingkan hasil deteksi wajah dari model VGG16 dengan ResNet atau MobileNet.

Dengan penerapan roadmap ini, penelitian Anda tidak hanya terarah, tetapi juga memastikan adanya kontribusi nyata yang dihasilkan.

**Rangkuman**

1. Desain Eksperimen yang Tepat:

Saya akan merancang eksperimen yang berfokus pada gap yang ditemukan dalam literatur. Misalnya, jika penelitian sebelumnya menggunakan model deteksi wajah konvensional, saya akan mengusulkan penerapan CNN dan continuous learning untuk menciptakan sistem absensi yang lebih efisien dan responsif terhadap wajah baru.

1. Metode Inovatif:

Penerapan continuous learning dalam deteksi wajah untuk absensi merupakan pendekatan inovatif dibandingkan teknik pelatihan model yang statis. Ini tidak hanya menambah nilai penelitian saya, tetapi juga menunjukkan originalitas dalam pengembangan sistem absensi berbasis wajah yang adaptif.

1. Pengujian dan Validasi yang Kuat:

Roadmap penelitian akan mengarahkan saya dalam menguji hipotesis dengan cara yang sistematis. Saya akan mengukur hasil dari model yang ditingkatkan dengan CNN dan continuous learning, lalu membandingkannya dengan model deteksi wajah yang telah ada. Ini akan membuktikan kontribusi jelas dari penelitian saya terhadap efisiensi dan akurasi sistem absensi.

1. Evaluasi terhadap Literatur yang Ada:

Dalam metodologi penelitian, roadmap membantu saya merancang pendekatan evaluasi yang relevan dengan studi sebelumnya. Saya akan membandingkan hasil deteksi wajah dari model VGG16 dengan model lain seperti ResNet atau MobileNet, untuk melihat kelebihan dan kekurangan masing-masing pendekatan.

1. Kendala

Link GitHub :

<https://github.com/marchelp/Riset-Informatika-C081_21081010084_Marchel-Adias-Pradana.git>

Kendala dan penyelesaian

1. Ketersediaan Dataset yang Relevan

Kendala: Sulit mendapatkan dataset wajah yang beragam.

Solusi: Gunakan dataset publik yang kaya variasi (LFW, CelebA) atau kumpulkan data wajah dari pengguna secara langsung.

1. Performa Komputasi

Kendala: Pelatihan model CNN membutuhkan sumber daya komputasi tinggi.

Solusi: Gunakan cloud computing (Google Colab, AWS) atau manfaatkan transfer learning.

1. Implementasi Continuous Learning

Kendala: Risiko catastrophic forgetting saat menambah data baru.

Solusi: Gunakan teknik rehearsal dan regularization untuk menjaga performa model lama.

1. Integrasi Model dengan Aplikasi Web

Kendala: Kesulitan menghubungkan model dengan sistem web.

Solusi: Gunakan framework seperti Flask atau Django serta library seperti OpenCV untuk integrasi model.

1. Pengujian di Lingkungan Real-Time

Kendala: Pencahayaan dan kondisi nyata mempengaruhi akurasi deteksi.

Solusi: Lakukan data augmentation dan uji langsung di lingkungan nyata.

1. Keamanan dan Privasi Data

Kendala: Ancaman terhadap privasi data wajah pengguna.

Solusi: Terapkan enkripsi data dan ikuti protokol keamanan seperti GDPR.