

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ruang Lingkup Penelitian

Objek penelitian yang sedang diteliti adalah SMA Negeri 19 Bandung yang berada di Kota Bandung, yaitu bertempat di Jl. Ir. H. Juanda (Dago Pojok), Dago, Kec. Coblong, Kota Bandung Prov. Jawa Barat.

2.1.1 Sejarah Perusahaan

Dengan ditanda-tanganinya surat keputusan tersebut menandakan bahwa SMA Negeri 19 Bandung telah resmi diakui sebagai sekolah yang ke 1.333 yang berada di Indonesia. Sebagai sebuah sekolah yang baru didirikan dan belum memiliki sarana dan prasarana gedung dan fasilitas pendukung lainnya, SMA Negeri 19 Bandung saat itu masih menggunakan fasilitas SMA Negeri 5 Jl. Belitung No.5 Bandung selaku sekolah pembina (filial).

Baru pada tahun pelajaran 1986 – 1987 SMA Negeri 19 Bandung menempati lokasi baru yang beralamat di Jl. Ir. H. Juanda (Dago Pojok) di sebuah kawasan Bandung Utara.

2.1.2 Visi dan Misi

SMA Negeri 19 Bandung mempunyai visi dan misi sebagai berikut.

2.1.2.1 Visi

Berprestasi dalam Pendidikan, bernuansa religius untuk menumbuhkembangkan sikap mandiri dan amanah.

2.1.2.2 Misi

1. Dikembangkannya kompetensi keagamaan, yang meliputi aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan keagamaan dalam menjalankan dan meningkatkan keimanan dan ketaqwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa.
2. Mengembangkan kompetensi akademik, yang meliputi pengetahuan, sikap, kemampuan, dan keterampilan guna meningkatkan guna meningkatkan wawasan ilmu dan teknologi.

3. Mengembangkan kompetensi ekonomi, yang meliputi pengetahuan, sikap dan keterampilan guna memenuhi kebutuhan ekonomi agar dapat memiliki kehidupan yang layak. Mengembangkan kompetensi sosial pribadi, yang meliputi pengetahuan sistem nilai, sikap, dan keterampilan agar memiliki perikehidupan yang adaptif sebagai warga negara, dan warga masyarakat yang demokratis.

2.1.3 Struktur Organisasi

Berikut adalah struktur organisasi yang ada di SMA Negeri 19 Bandung yang di jelaskan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi SMA Negeri 19 Bandung

Berikut adalah rincian fungsi dari masing-masing jabatan yang di jelaskan pada tabel 2.1 :

Tabel 2.1 Fungsi-fungsi jabatan

No	Jabatan	Keterangan
1	Kepala Sekolah	Guru yang diberi tugas untuk memimpin dan mengelola satuan pendidikan dan sebagai penentu pengelolaan pendidikan dan peningkatan mutu pendidikan di tingkat sekolah, yang memiliki peran strategis dalam meningkatkan profesionalisme guru dan mutu pendidikan di sekolah.
2	Komite Sekolah	Lembaga mandiri dibentuk dan berperan dalam peningkatan mutu pelayanan dengan memberikan pertimbangan, arahan, dan dukungan tenaga, sarana dan prasarana, serta pengawasan pendidikan pada tingkat satuan pendidikan

3	Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum	Guru yang diberikan tugas tambahan untuk membantu kepala sekolah dalam mengelola khususnya bidang akademik di sekolah. disamping mengajar, guru yang diberi tugas tambahan sebagai wakil kepala sekolah(WakaSek) bidang kurikulum juga bertanggung jawab membantu kegiatan perencanaan pembelajaran di sekolah.
4	Wakil Kepala Sekolah Bidang Kesiswaan	Guru yang diberikan tugas tambahan khusus untuk membantu kepala sekolah dalam mengelola kegiatan kesiswaan di sekolah. Kegiatan kesiswaan di sekolah meliputi osis, ekstrakurikuler, kegiatan lomba dll. Disamping mengajar, wakasek kesiswaan juga diharuskan untuk membuat laporan berkala terkait tugasnya sebagai wakasek kesiswaan.
5	Wakil Kepala Sekolah Bidang Sarana dan Prasarana	Guru yang diberikan tugas tambahan khusus untuk membantu kepala sekolah dalam memimpin, merencanakan, mengembangkan, mengarahkan, mengkoordinasikan, mengawasi, dan mengendalikan kegiatan sekolah dalam melaksanakan program bidang sarana prasarana sesuai dengan visi, misi, dan program kerja yang telah ditetapkan.
6	Wakil Kepala Sekolah Bidang Hubungan masyarakat	Guru yang diberikan tugas tambahan khusus untuk membantu kepala sekolah dalam pelaksanaan Hubungan Masyarakat. dunia Usaha dan dunia Industri , meliputi menyusun dan melaksanakan program kerja, mengarahkan, membina, memimpin, mengawasi serta mengkoordinasikan pelaksanaan tugas khususnya di bidang kerjasama dengan masyarakat, dunia usaha serta dunia industri yang relevan, serta memasarkan tamatan.

2.2 Buku Daftar Hadir

Buku daftar hadir adalah alat penting dalam sistem pendidikan yang digunakan untuk mencatat dan memantau kehadiran siswa setiap hari. Buku ini mencatat detail penting seperti nama lengkap siswa, nomor induk siswa (NIS), jenis kelamin, kelas, tanggal, bulan, dan wali kelas. Setiap hari, guru mata pelajaran pada jam pertama bertanggung jawab untuk mengisi buku ini dengan akurat dan tepat waktu.

Fungsi utama dari buku daftar hadir adalah untuk memantau konsistensi kehadiran siswa. Dengan memiliki catatan kehadiran yang lengkap dan teratur, sekolah dapat mengidentifikasi pola absensi siswa, baik secara individu maupun secara keseluruhan kelas. Hal ini membantu dalam mengambil tindakan preventif atau intervensi terhadap siswa yang sering absen, sehingga meminimalkan dampak negatif terhadap proses pembelajaran mereka.

Selain itu, buku ini juga penting dalam evaluasi partisipasi siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Wali kelas dapat menggunakan data absensi untuk mengevaluasi tingkat keterlibatan siswa dalam kelas. Buku ini juga berfungsi sebagai referensi penting dalam proses penilaian akademik siswa, dimana kehadiran merupakan faktor penting dalam menilai kinerja akademis mereka.

Di SMA Negeri 19 Bandung, absensi dilakukan menggunakan buku daftar hadir. Setiap hari, guru mencatat kehadiran siswa pada jam pertama pembelajaran. Data ini kemudian diolah dan disimpan dalam bentuk file Excel oleh guru piket. Hasil rekap absensi tersebut kemudian dibagikan kepada setiap wali kelas.

2.3 Tata Usaha

Tata usaha adalah bagian dari administrasi sekolah yang bertanggung jawab atas berbagai kegiatan administratif dan operasional. Mereka memiliki peran penting dalam memastikan kelancaran operasional sehari-hari sekolah. Tugas utama tata usaha meliputi pengelolaan dokumen sekolah, seperti pengarsipan, pengolahan data siswa, dan pencatatan absensi. Mereka juga menyediakan layanan informasi dan bantuan kepada siswa, orang tua, guru, dan staf sekolah lainnya. Dalam hal keuangan, tata usaha mengelola pembukuan, pembayaran gaji, pengeluaran operasional sekolah, serta menyusun laporan keuangan.

1. Admin (Administrator)

Admin (Administrator) adalah individu atau tim yang bertanggung jawab atas pengelolaan operasional dalam sebuah organisasi, termasuk di lembaga pendidikan. Peran admin sangat penting untuk menjaga kelancaran berbagai aktivitas sehari-hari. Mereka mengurus berbagai aspek administratif, mulai dari pengarsipan dokumen seperti rapor siswa dan surat-surat penting, hingga pengolahan data siswa seperti pendaftaran baru, perubahan data pribadi, dan pembuatan kartu identitas siswa.

Di SMA Negeri 19 Bandung, administrasi memainkan peran kunci dalam memastikan semua proses administratif berjalan dengan lancar. Mereka tidak hanya menyimpan dokumen-dokumen dengan rapi dan mudah diakses, tetapi juga mengelola data siswa secara teratur. Hal ini termasuk memastikan keakuratan pendaftaran siswa baru, mengupdate data pribadi secara berkala, dan memastikan bahwa setiap siswa memiliki identitas sekolah yang valid.

2.4 Guru

Guru adalah seorang profesional yang bertugas untuk mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik. Mereka memiliki peran penting dalam membentuk karakter, kepribadian, dan kemampuan akademis siswa. Tugas utama seorang guru meliputi penyampaian materi pelajaran sesuai kurikulum yang berlaku, memberikan bimbingan kepada siswa dalam memahami materi pelajaran, dan melakukan penilaian terhadap perkembangan akademik dan non-akademik siswa. Selain itu, guru juga berpartisipasi dalam pengembangan kurikulum dan menanamkan nilai-nilai moral, etika, dan sosial kepada siswa. Dalam menjalankan tugasnya, guru juga mengelola administrasi kelas seperti mencatat kehadiran siswa dan berkomunikasi dengan orang tua atau wali siswa. Berikut jenis-jenis guru dalam lingkungan sekolah:

1. Guru Mata Pelajaran

Guru mata pelajaran adalah pendidik yang bertanggung jawab mengajar suatu mata pelajaran kepada siswa di sekolah. Setiap kali pertemuan pembelajaran pada jam pertama, guru melakukan absensi kehadiran siswa secara individual untuk mencatat kehadiran mereka. Setelah kehadiran dicatat dalam buku daftar hadir, guru mata pelajaran menyerahkan buku daftar hadir kepada sekretaris kelas untuk diserahkan Kembali kepada guru piket. buku ini penting untuk mencatat kehadiran siswa dan memastikan kegiatan belajar mengajar berjalan dengan baik sesuai dengan prosedur sekolah.

2. Guru Piket

Guru piket adalah seorang guru yang diberi tugas khusus untuk mengawasi dan memastikan kelancaran aktivitas harian di sekolah. Tugas guru piket biasanya bergilir di antara guru-guru di sekolah, dan peran ini sangat penting dalam menjaga kedisiplinan siswa. Guru piket biasa mendatangi setiap kelas untuk menyerahkan buku daftar hadir kepada sekretaris kelas atau kepada guru mata Pelajaran. Selain itu rekap absensi bulanan secara rutin diserahkan kepada wali kelas, proses ini merupakan bagian penting dalam manajemen kehadiran siswa. Setiap bulan, guru piket mengumpulkan data kehadiran siswa di kelas. Data ini mencakup informasi tentang kehadiran harian, absensi, izin, dan keterlambatan siswa.

3. Wali Kelas

Wali Kelas adalah guru yang bertanggung jawab atas kelas tertentu di sekolah. Tugas utamanya adalah manajemen harian kelas dan pembinaan secara personal. Selain itu rekap absensi juga berfungsi sebagai referensi penting dalam proses penilaian akademik siswa, dimana kehadiran merupakan faktor penting dalam menilai kinerja akademis mereka.

2.5 Face Recognition

Wajah manusia merupakan sebuah entitas yang memiliki fitur semantik. Pendeteksian wajah merupakan tahap awal sebelum dilakukan proses pengenalan wajah. Teknik pengenalan wajah merupakan proses identifikasi berdasarkan gambaran raut wajah. Algoritma pengenalan yang digunakan dalam wajah memang cukup bervariasi, Namun ada tiga tahap dasar yang sama, yaitu tahap deteksi wajah (face detection), Tahapan ekstraksi komponen komponen wajah (facial features extraction), serta tahap pengenalan wajah (face-recognition) [5].

Teknologi pengenalan wajah merupakan teknologi biometrik yang didasarkan pada identifikasi fitur wajah seseorang. Pengenalan wajah merupakan masalah subdivisi dari pengenalan pola visual. Manusia mengenali pola visual sepanjang waktu, dan kita memperoleh informasi visual melalui mata kita. Informasi ini dikenali oleh otak sebagai konsep yang bermakna. Untuk komputer, apakah itu gambar atau video, itu adalah matriks dengan banyak piksel. Pengenalan wajah dalam arti luas mencakup teknologi terkait untuk membangun sistem pengenalan wajah. Meliputi deteksi wajah, posisi wajah, pengenalan identitas, preprocessing gambar, dll [6]. Pengenalan wajah bekerja dalam tiga langkah utama sebagai berikut:

1. Deteksi Wajah

Proses ini dimulai dengan mendeteksi wajah dalam gambar, video, atau video real-time menggunakan visi komputer, yang menggunakan kecerdasan buatan untuk mengidentifikasi data dari input seperti video atau gambar. Visi komputer dapat mengidentifikasi wajah dengan akurasi yang sama atau lebih baik daripada mata manusia, serta lebih cepat dan efisien.

2. Analisis Wajah

Setelah wajah terdeteksi, sistem akan menganalisis fitur wajah. Analisis ini dapat dilakukan menggunakan berbagai metode, seperti geometri 2D, analisis fotometrik, dan analisis tekstur. Geometri 2D melibatkan pengukuran jarak antara fitur wajah seperti hidung, mulut, mata, dan dagu. Analisis fotometrik menggunakan warna kulit, bentuk hidung, warna mata, dan kontur wajah. Analisis tekstur berfokus pada fitur wajah yang unik seperti pori-pori dan tanda-tanda tertentu.

3. Verifikasi Wajah

Langkah terakhir adalah verifikasi wajah, di mana sistem membandingkan fitur wajah yang dianalisis dengan fitur yang tersimpan dalam basis data. Jika ditemukan kecocokan, sistem memberikan akses ke layanan atau aplikasi yang diminta. Pengenalan wajah dianggap sebagai sistem keamanan alami karena wajah merupakan fitur pembeda utama seseorang.

2.6 Software Ardunio

Arduino adalah platform elektronika sumber terbuka. Arduino dapat menerima input dari banyak sensor yang terhubung padanya dan dapat memberikan output kepada banyak lampu, motor, dll. Platform Arduino menyediakan lingkungan pengembangan terpadu (IDE) berbasis proyek Processing, yang mencakup dukungan untuk bahasa pemrograman C, C++, dan Java. Platform Arduino terutama berisi sebuah papan perangkat keras yang disebut Papan Arduino. Perangkat keras eksternal lainnya seperti Modul Sensor, Motor, lampu, dll. dapat disambungkan dengan papan tersebut. Proyek ini didasarkan pada keluarga desain papan mikrokontroler yang diproduksi terutama oleh Smart Projects di Italia, dan juga oleh beberapa vendor lain, menggunakan berbagai mikrokontroler Atmel AVR 8 bit atau prosesor ARM Atmel 32 bit. Sistem-sistem ini menyediakan set pin I/O digital dan analog yang dapat dihubungkan ke berbagai papan ekspansi ("shield") dan sirkuit lainnya. Papan-papan tersebut dilengkapi dengan antarmuka komunikasi serial, termasuk USB pada beberapa model, untuk memuat program dari komputer pribadi. Papan Arduino tersedia secara komersial dalam bentuk yang sudah dirakit, atau sebagai kit untuk dirakit sendiri [7].

Arduino memiliki sejumlah fitur yang membuatnya menjadi platform yang sangat populer untuk prototyping dan pembuatan proyek elektronik. Pertama, kemudahan penggunaan adalah salah satu keunggulan utamanya. Arduino dirancang dengan antarmuka yang sederhana dan mudah dipahami, membuatnya cocok untuk pemula maupun profesional. Selain itu, Arduino adalah platform open-source, yang berarti kode sumbernya terbuka dan dapat diakses oleh siapa pun untuk dimodifikasi dan dibagikan secara bebas. Kompatibilitas yang luas juga menjadi kelebihan lainnya, dengan Arduino dapat berkomunikasi dengan berbagai perangkat keras dan sensor melalui berbagai antarmuka. Ekosistem yang luas dengan ribuan perangkat keras, sensor, dan perangkat ekstensi tersedia untuk Arduino, memberikan fleksibilitas yang besar bagi pengembang. Selain itu, Arduino didukung oleh komunitas yang besar dan beragam, dengan banyaknya sumber daya, tutorial, dan dukungan yang tersedia secara online. Harga yang terjangkau juga membuatnya mudah diakses oleh siapa pun yang tertarik dalam mempelajari elektronika dan pemrograman. Dengan kemampuan pemrograman yang kuat menggunakan bahasa C/C++, Arduino dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, mulai dari proyek sederhana hingga proyek yang lebih kompleks seperti robotika, IoT, kendali otomatis, dan banyak lagi.

2.7 Kamera

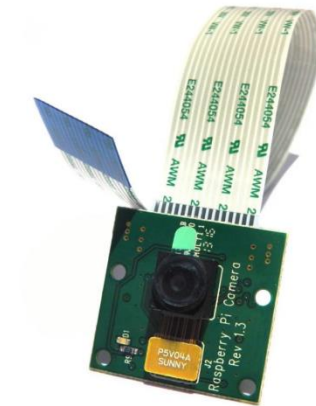
Kamera adalah perangkat yang digunakan untuk menangkap gambar atau video, yang kemudian dapat disimpan, ditampilkan, atau diproses lebih lanjut. Kamera bekerja dengan mengarahkan cahaya melalui lensa ke sensor gambar, seperti film pada kamera analog atau sensor digital pada kamera digital. Proses ini memungkinkan penciptaan gambar yang merepresentasikan adegan di depan lensa. Kamera dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari fotografi dan videografi hingga pemantauan keamanan dan penelitian ilmiah.

Dalam era digital, kamera telah berkembang pesat dengan teknologi yang lebih canggih dan kemampuan yang lebih luas. Kamera digital modern dilengkapi dengan sensor gambar beresolusi tinggi, fitur autofocus, stabilisasi gambar, dan kemampuan perekaman video dalam resolusi tinggi. Selain itu, kamera sering kali terintegrasi dengan perangkat lain seperti smartphone dan komputer, memungkinkan pengguna untuk dengan mudah berbagi dan mengedit gambar dan video. Penggunaan kamera juga meluas ke bidang seperti pengenalan wajah, kendaraan otonom, dan berbagai aplikasi IoT (Internet of Things), menunjukkan peran penting kamera dalam teknologi dan kehidupan sehari-hari.

1. Raspberry Pi Camera V1.3

Raspberry Pi Camera V1.3 adalah modul kamera yang dirancang khusus untuk digunakan dengan papan Raspberry Pi. Dirilis pertama kali pada tahun 2013, kamera ini telah menjadi pilihan populer di kalangan pengembang dan hobiis elektronik karena kemampuannya untuk menangkap gambar dan video berkualitas tinggi. Dilengkapi dengan sensor OmniVision OV5647, kamera ini menawarkan resolusi 5 megapiksel, memungkinkan pengguna untuk mengambil gambar dengan resolusi hingga 2592 x 1944 piksel. Selain itu, kamera ini juga mampu merekam video dalam berbagai resolusi, termasuk 1080p pada 30 frame per detik, 720p pada 60 frame per detik, dan 640x480 pada 60 atau 90 frame per detik.

Namun, juga memiliki beberapa keterbatasan. Salah satunya adalah harga yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan solusi kamera lain yang lebih sederhana. Selain itu, kamera ini hanya dapat digunakan dengan papan Raspberry Pi karena keterbatasan antarmuka CSI, sehingga tidak fleksibel untuk digunakan dengan platform lain. Ketidadaan fitur konektivitas nirkabel seperti Wi-Fi atau Bluetooth juga menjadi kekurangan, terutama jika dibandingkan dengan modul kamera berbasis ESP32 yang menawarkan fitur-fitur tersebut. Tampilan fisik Esp32-Cam dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut.

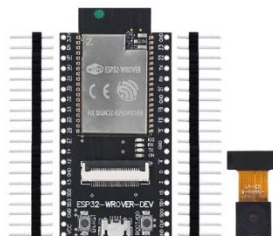


Gambar 2.3 Raspberry Pi Camera V1.3

Berdasarkan hasil uji coba, ditemukan bahwa tingkat pencahayaan minimum yang diperlukan adalah 80 lux, sedangkan pencahayaan maksimum adalah 300 lux. Selain itu, jarak antara mahasiswa dengan kamera Raspberry harus berkisar antara 10 cm hingga 2 meter. Pose wajah yang terdeteksi haruslah pose yang menampilkan seluruh wajah secara jelas. Penelitian ini menunjukkan akurasi tinggi dalam mendeteksi intensitas cahaya, jarak, dan pose wajah. Jika salah satu parameter ini tidak terpenuhi, wajah mahasiswa tidak akan terdeteksi atau dikenali [8].

2. ESP32-CAM Wrover

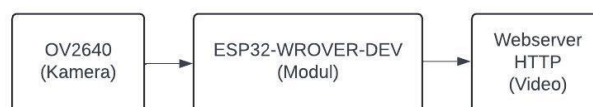
ESP32-WROVER-E dan ESP32-WROVER-IE adalah dua modul MCU Wi-Fi + Bluetooth + Bluetooth LE yang kuat dan generik yang ditujukan untuk berbagai aplikasi, mulai dari jaringan sensor rendah daya hingga tugas-tugas paling menuntut, seperti encoding suara, streaming musik, dan dekoding MP3 [9]. ESP32-CAM merupakan mikrokontroller yang bekerja apabila diberikan instruksi oleh seorang programmer melalui editor arduino IDE. Keduanya akan bekerja dengan sempurna apabila diberikan ip address disertai dukungan Wi-Fi untuk mengaksesnya melalui media internet berbasis internet of things (IoT) [10]. Modul ini menyediakan fitur yang dapat digunakan siapa saja, atau bisa dikatakan open source, salah satu fiturnya yaitu digunakan untuk mengambil gambar, pengenalan wajah dan deteksi wajah. Modul periferal tersebut dapat digunakan menggunakan editor Arduino IDE untuk memanfaatkan library atau fitur yang sudah disediakan. Tampilan fisik Esp32-Cam dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Esp32-Cam Wrover

Esp32-Cam ini merupakan modul yang dapat digunakan pada banyak proyek juga merupakan modul lengkap dengan mikrokontroler terintegrasi, yang dapat membuatnya bekerja secara mandiri. Selain konektivitas WiFi dan Bluetooth, modul ini juga memiliki kamera video terintegrasi, dan slot microSD untuk penyimpanan [11].

Alat ini akan bekerja dengan menangkap input berupa tampilan wajah melalui modul Esp32 Cam. Wajah yang tertangkap oleh kamera diproses oleh NodeMCU Esp32 dan kemudian hasil proses berupa video ditampilkan pada halaman web secara realtime. Alamat halaman web ini didapat dari hasil run program melalui serial monitor pada editor Arduino IDE. Halaman web dapat diakses oleh siapa saja yang memiliki alamat web dengan syarat jaringan wireless yang terhubung pada perangkat untuk mengakses alamat web sama dengan jaringan yang terhubung pada NodeMCU Esp32. Halaman web hanya dapat diakses oleh satu orang. Blok diagram adalah penggambaran suatu sistem secara garis besar yang terdiri dari input, proses, dan output yang digambarkan menggunakan blok atau kotak yang dihubungkan menggunakan garis [11]. Untuk blok diagram pada penelitian ini ditunjukkan gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5 Blok Diagram

Berikut adalah tabel perbandingan antara Raspberry Pi Camera V1.3 dan ESP32-CAM Wrover pada tabel 2.2 dibawah ini:

Tabel 2.2 Tabel Perbandingan Fitur-fitur Kamera

Fitur	ESP32-CAM Wrover	Raspberry Pi Camera V1.3
Chipset	ESP32-WROVER	N/A
Sensor Kamera	OV2640	OmniVision OV5647
Resolusi Kamera	2 megapiksel	5 megapiksel
Resolusi Gambar	1600 x 1200 piksel	2592 x 1944 piksel
Resolusi Video	VGA, SVGA, XGA	1080p30, 720p60, 640x480p60/90

Konektivitas	Wi-Fi 802.11 b/g/n, Bluetooth 4.2	Tidak ada
Flash	4MB atau 8MB	N/A
PSRAM	4MB atau 8MB	N/A
Antarmuka	GPIO, UART, SPI	CSI (Camera Serial Interface)
Dimensi	Kompak, ringkas	25mm x 20mm x 9mm
Kompatibilitas	Berbagai platform microcontroller	Hanya untuk papan Raspberry Pi
Harga	Lebih terjangkau	Relatif lebih mahal
Kelebihan	Konektivitas nirkabel, memori tambahan	Kualitas gambar/video tinggi, dukungan luas
Kekurangan	Resolusi lebih rendah, pemanasan	Tidak ada konektivitas nirkabel, keterbatasan platform

ESP32-CAM Wrover dipilih karena kemampuannya yang fleksibel dan serbaguna dalam aplikasi IoT dengan fitur konektivitas nirkabel yang kuat, yaitu Wi-Fi dan Bluetooth, serta memori tambahan PSRAM hingga 8MB yang memungkinkan performa yang lebih baik dalam pengolahan data dan gambar. Harganya yang terjangkau dan desainnya yang kompak menjadikannya ideal untuk berbagai proyek elektronik portabel dan terintegrasi, meskipun memiliki resolusi kamera yang lebih rendah dibandingkan dengan Raspberry Pi Camera V1.3.

2.8 Python

Python adalah bahasa pemrograman umum yang dimulai oleh Guido van Rossum, yang menjadi sangat populer dalam waktu singkat terutama karena kesederhanaan dan keterbacaan kode. Ini memungkinkan programmer untuk menyatakan ide-ide mereka dalam beberapa baris kode tanpa mengurangi keterbacaan. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif. Python juga didukung oleh komunitas yang besar [12].

Dukungan Numpy membuat tugas menjadi lebih mudah. Numpy adalah perpustakaan yang sangat dioptimalkan untuk operasi numerik. Semua struktur array OpenCV dikonversi ke dan dari array Numpy. Jadi apa pun operasi yang dapat Anda lakukan di Numpy, Anda dapat menggabungkannya dengan OpenCV, yang meningkatkan jumlah senjata dalam arsenal Anda. Selain itu, beberapa perpustakaan lain seperti SciPy, Matplotlib yang mendukung Numpy dapat digunakan dengan ini. Jadi OpenCV-Python adalah alat yang tepat untuk prototyping cepat masalah visi computer [13].

Selain itu, Python memiliki sejumlah kerangka kerja web yang kuat, seperti Django, Flask, dan Pyramid, yang menyediakan alat dan fitur yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi web secara efisien. Ekosistem library Python yang luas dan beragam juga menjadi keunggulan, memungkinkan pengembang untuk mengakses berbagai alat dan fungsionalitas yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi web. Python juga dikenal karena skalabilitas dan kinerjanya yang baik, terutama ketika menggunakan teknik seperti asynchronous programming dan caching.

Flask adalah kerangka kerja web ringan untuk pengembangan aplikasi web menggunakan Python. Dengan desain yang minimalis namun fleksibel, Flask memungkinkan pengembang untuk dengan mudah membuat aplikasi web dari yang sederhana hingga kompleks. Fitur-fiturnya termasuk rute yang mudah dipahami, dukungan untuk rendering template HTML, manajemen form, dan interaksi dengan database. Dokumentasi yang baik dan komunitas yang aktif membuat Flask menjadi pilihan populer di kalangan pengembang Python untuk berbagai jenis proyek web.

2.9 Website

Website adalah kumpulan halaman web yang terhubung dalam satu domain, berfungsi sebagai media untuk menampilkan informasi atau interaksi di internet. Setiap website diakses melalui sebuah URL (Uniform Resource Locator), yang biasanya diawali dengan "http://" atau "https://", diikuti oleh nama domain. Website dapat bersifat statis atau dinamis. Website statis menampilkan konten yang tetap, sedangkan website dinamis dapat menyesuaikan konten yang ditampilkan sesuai dengan interaksi pengguna atau data yang diterima.

Website terdiri dari dua komponen utama: Frontend dan Backend. Frontend adalah bagian yang dilihat dan berinteraksi langsung dengan pengguna, termasuk elemen seperti teks, gambar, dan tombol. Bahasa pemrograman utama yang digunakan di frontend meliputi HTML, CSS, dan JavaScript. Backend, di sisi lain, adalah bagian yang mengelola data dan logika aplikasi, memastikan bahwa segala permintaan pengguna diproses dengan benar. Backend biasanya berhubungan dengan server dan database, menggunakan bahasa seperti PHP, Python, atau Node.js [14].

2.10 Webserver

Web server adalah perangkat lunak atau perangkat keras yang bertanggung jawab untuk menyimpan, memproses, dan menyampaikan halaman web ke pengguna. Saat pengguna mengakses website, web server menerima permintaan dari browser, mengambil konten yang diminta dari penyimpanan, dan mengirimkannya kembali ke browser untuk ditampilkan. Web server juga bisa menjalankan skrip dan program backend, mengelola database, dan melakukan tugas lain yang diperlukan untuk mendukung operasi website [15].

Web server memiliki beberapa fungsi penting, termasuk hosting konten, memproses permintaan HTTP/HTTPS, dan menyediakan keamanan. Web server meng-host konten website, menyimpan file seperti HTML, CSS, dan gambar. Ketika permintaan dikirim dari browser, web server memproses permintaan tersebut menggunakan protokol HTTP atau HTTPS, memastikan bahwa halaman yang benar dikirim ke pengguna. Selain itu, web server dapat mengelola keamanan dengan menerapkan enkripsi SSL/TLS, memantau akses, dan melindungi terhadap ancaman seperti serangan DDoS.

Ketika seseorang mengunjungi website, browser mereka mengirimkan permintaan ke web server melalui protokol HTTP atau HTTPS. Web server kemudian memproses permintaan ini, mengakses file yang diperlukan, dan mengirimkannya kembali ke browser. Jika website menggunakan backend yang dinamis, web server juga akan mengeksekusi skrip yang mengakses database atau memproses data pengguna sebelum mengirimkan respon. Interaksi ini terjadi secara cepat dan berulang-ulang, memungkinkan website untuk menampilkan konten yang dibutuhkan dalam hitungan detik.

2.11 Flask

Flask adalah sebuah microframework yang digunakan dalam pengembangan aplikasi web. Dalam penggunaannya, Flask tidak memerlukan library tertentu, sehingga memungkinkan pengembang untuk menambahkan fitur dan komponen yang disediakan oleh pihak ketiga. Flask juga menyediakan library dan kumpulan kode program yang dapat digunakan untuk membangun sebuah website tanpa harus memulai dari awal [16] [17]. Salah satu fitur yang membuat Flask populer adalah kecil dan ringan, sehingga Anda memiliki kendali penuh atas proyek. Kode Flask juga memiliki sintaks yang sederhana dan mudah untuk Anda ikuti, memungkinkan pengembang untuk dengan cepat membangun aplikasi web.

Flask juga memiliki fleksibilitas yang tinggi, tidak memaksakan struktur yang kaku dalam pengembangan aplikasi web. Anda bebas memilih komponen yang sesuai dengan kebutuhan, memberikan fleksibilitas yang tinggi dalam merancang dan mengatur proyek. Selain itu, Flask juga mudah dipelajari, dengan sintaks yang sederhana dan mudah untuk Anda ikuti, memungkinkan pengembang untuk dengan cepat membangun aplikasi web.

Dalam pengembangan aplikasi web, Flask juga memiliki skala yang baik. Meskipun Flask adalah jenis framework yang ringan, namun ia tetap dapat digunakan untuk membangun aplikasi web yang scalable. Anda dapat menambahkan fitur dan komponen sesuai kebutuhan proyek seiring waktu, tanpa mengorbankan kinerja aplikasi. Selain itu, Flask juga memiliki ekosistem yang kuat berkat dukungan dari komunitas Python yang luas, dengan banyak ekstensi dan plugin yang tersedia untuk memperluas fungsionalitas Flask sesuai kebutuhan.

Flask juga dapat digunakan dengan teknologi lain, seperti penggunaan Jinja Template Engine untuk membangun antarmuka pengguna yang lebih interaktif dan mudah digunakan. Hal ini memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi web yang lebih user-friendly dan efektif dalam pengelolaan data. Selain itu, Flask juga dapat digunakan dengan PostgreSQL sebagai database untuk mengelola data aplikasi, memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi web yang lebih skalabel dan efektif dalam pengelolaan data.

Dalam pengembangan aplikasi web yang lebih kompleks, Flask juga dapat digunakan dengan metode Rapid Application Development (RAD) untuk mengembangkan aplikasi web yang lebih cepat dan efisien. Hal ini memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi web yang lebih kompleks dan interaktif. Selain itu, Flask juga memiliki banyak ekstensi dan plugin yang tersedia untuk memperluas fungsionalitas aplikasi web, memungkinkan pengembang untuk menambahkan fitur dan fungsi yang lebih kompleks ke dalam aplikasi web.

Flask dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti sistem penentuan minimal order untuk tiap item barang di *distribution center* [18], aplikasi purchasing approval request yang mempermudah karyawan dalam melakukan purchasing request dan membantu divisi terkait dalam approval permintaan, serta modul beta-app pada aplikasi sistem informasi helpdesk (SIH) [19]. Flask memungkinkan pengembang untuk membangun sistem yang dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Dalam beberapa penelitian, Flask digunakan untuk mengembangkan sistem yang lebih efektif dan efisien. Misalnya, dalam penelitian yang berjudul "Implementasi Flask Framework pada Pembangunan Aplikasi Purchasing Approval Request," Flask digunakan untuk mempermudah karyawan dalam melakukan purchasing request dan membantu divisi terkait dalam approval permintaan. Dalam penelitian lain, Flask digunakan untuk mengembangkan modul beta-app pada aplikasi sistem informasi helpdesk (SIH).

2.12 PyTorch

PyTorch adalah kerangka kerja machine learning yang bersifat open source yang digunakan untuk pengaplikasian pada bidang computer vision, natural language processing, dan lain-lain. Dikembangkan oleh Meta AI, PyTorch berbasis perpustakaan Torch yang memungkinkan pengembangan model machine learning yang lebih efektif dan efisien. Dataset yang digunakan harus disiapkan dengan baik. Dataset ini harus berisi gambar wajah yang akan digunakan untuk training, validasi, dan testing model. Selain itu, jumlah kelas dan jumlah gambar yang digunakan juga harus disesuaikan dengan kebutuhan model. Dalam beberapa jurnal, seperti dalam "Sistem Segmentasi Jalan dan Objek untuk Kendaraan Otonom" yang diterbitkan oleh Jurnal Teknik ITS, PyTorch digunakan untuk mengembangkan model yang dapat mendeteksi objek di jalan [20].

Library yang digunakan harus disesuaikan dengan kebutuhan model. Dalam implementasi pengenalan wajah, library seperti OpenCV dan Pillow sering digunakan untuk mengolah gambar dan melakukan konversi. Dalam beberapa jurnal, seperti dalam "Face Recognition Using PyTorch" yang diterbitkan oleh International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, PyTorch digunakan untuk mengembangkan model yang dapat mengenali wajah dengan akurasi tinggi [21].

Metode pendekatan yang digunakan harus disesuaikan dengan kebutuhan model. Dalam implementasi pengenalan wajah, metode pendekatan seperti transfer learning dan deep learning sering digunakan untuk meningkatkan akurasi model. Dalam beberapa jurnal, seperti dalam "Deep Face Recognition Using PyTorch" yang diterbitkan oleh Journal of Intelligent Information Systems, PyTorch digunakan untuk mengembangkan model yang dapat mengenali wajah dengan akurasi tinggi menggunakan metode deep learning .

Fitur-fitur yang dapat digunakan dalam implementasi pengenalan wajah menggunakan PyTorch meliputi:

1. Convolutional Neural Network (CNN)

CNN digunakan untuk mengolah gambar dan mendeteksi fitur-fitur wajah. Dalam beberapa jurnal, seperti dalam "Face Recognition Using PyTorch" yang diterbitkan oleh International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, CNN digunakan untuk mengembangkan model yang dapat mengenali wajah dengan akurasi tinggi .

2. Transfer Learning

Transfer learning digunakan untuk meningkatkan akurasi model dengan menggunakan model yang telah dikembangkan sebelumnya. Dalam beberapa jurnal, seperti dalam "Deep Face Recognition Using PyTorch" yang diterbitkan oleh Journal of Intelligent Information Systems, transfer learning digunakan untuk mengembangkan model yang dapat mengenali wajah dengan akurasi tinggi menggunakan metode deep learning.

3. Data Augmentation

Data augmentation digunakan untuk meningkatkan kualitas dataset dengan cara melakukan perubahan pada gambar wajah, seperti rotasi, skala, dan flip. Dalam beberapa jurnal, seperti dalam "Sistem Segmentasi Jalan dan Objek untuk Kendaraan Otonom" yang diterbitkan oleh Jurnal Teknik ITS, data augmentation digunakan untuk meningkatkan akurasi model dalam mendeteksi objek di jalan.

4. Batch Normalization

Batch normalization digunakan untuk mengatur nilai-nilai input dalam batch, sehingga model dapat lebih efektif dalam mengolah data. Dalam beberapa jurnal, seperti dalam "Pengaruh Fitur Pay Later dalam Aplikasi Shopee terhadap Perilaku Impulse Buying" yang diterbitkan oleh Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi dan Bisnis, batch normalization digunakan untuk meningkatkan akurasi model dalam mengenali perilaku impulsive buying.

5. Optimasi

Optimasi digunakan untuk mengatur parameter-parameter model agar mencapai akurasi yang tinggi. Dalam beberapa jurnal, seperti dalam "Pengaruh Fitur Geografis Terhadap Keberagaman Budaya Indonesia" yang diterbitkan

oleh Kompas, optimasi digunakan untuk mengembangkan model yang dapat mengenali keberagaman budaya Indonesia dengan akurasi tinggi.

6. Cross-Validation

Cross-validation digunakan untuk menguji akurasi model dengan cara membagi dataset menjadi beberapa bagian dan menguji model pada setiap bagian. Dalam beberapa jurnal, seperti dalam "Pengaruh Fitur Desain dan Bahasa Terhadap Kepuasan User" yang diterbitkan oleh Media NELITI, cross-validation digunakan untuk menguji akurasi model dalam mengenali kepuasan user.

Dengan menggunakan fitur-fitur ini, PyTorch dapat digunakan untuk mengembangkan model pengenalan wajah yang lebih efektif dan efisien.

2.13 YOLOv5

YOLOv5 adalah sebuah model deteksi objek yang terkenal karena kecepatan dan akurasi tinggi dalam mengenali objek dalam gambar atau video secara real-time. Model ini merupakan evolusi dari serangkaian model YOLO (You Only Look Once) sebelumnya yang telah terbukti efektif dalam berbagai aplikasi pengenalan objek, termasuk pengenalan wajah.

Dalam konteks deteksi wajah palsu atau gambar wajah di ponsel, YOLOv5 dapat digunakan untuk melakukan deteksi wajah dengan sangat cepat dan akurat. Proses deteksi objek menggunakan YOLOv5 dapat dipecah menjadi beberapa tahap utama:

1. Reprocessing

Gambar dari ponsel diproses dan disesuaikan dengan format input yang diperlukan oleh YOLOv5. Ini mungkin melibatkan penyesuaian resolusi atau format gambar.

2. Deteksi Wajah

YOLOv5 menggunakan pendekatan single-shot untuk mendeteksi objek. Ini berarti model melihat seluruh gambar hanya sekali dan langsung mengeluarkan prediksi lokasi dan kelas objek (dalam hal ini, wajah) secara simultan. YOLOv5 telah diuji dan di-train dengan dataset

yang luas, termasuk wajah, sehingga dapat mengenali wajah dengan tingkat akurasi yang tinggi.

3. Postprocessing

Setelah deteksi dilakukan, hasilnya dianalisis untuk mengekstrak wajah dari gambar. Ini melibatkan pemilihan kotak pembatas (bounding box) yang tepat di sekitar wajah yang terdeteksi dan memungkinkan untuk identifikasi lebih lanjut.

4. Identifikasi Wajah Palsu atau Asli

Setelah wajah terdeteksi, langkah selanjutnya adalah melakukan identifikasi apakah wajah tersebut palsu atau asli. Hal ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknik-teknik seperti perbandingan fitur wajah atau deteksi ciri-ciri unik yang mungkin menunjukkan keautentikan wajah.

2.14 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel pendek yang digunakan untuk menghubungkan dua titik atau komponen elektronik dalam suatu rangkaian elektronik. Biasanya terdiri dari kabel yang dilapisi dengan isolasi berwarna-warni untuk memudahkan identifikasi dan pengaturan sambungan. Kabel jumper digunakan secara luas dalam prototyping dan perakitan elektronik untuk menghubungkan pin-pin pada papan rangkaian (breadboard), modul, atau komponen lainnya secara sementara atau untuk mengubah konfigurasi sirkuit dengan cepat tanpa perlu soldering.

2.15 Relay

Relay module 3V adalah sebuah modul yang digunakan untuk mengontrol sirkuit listrik AC atau DC dengan menggunakan sinyal digital dari mikrokontroler seperti Arduino. Modul ini berfungsi sebagai sakelar elektronik yang dapat diaktifkan atau dinonaktifkan dengan mudah menggunakan sinyal logika dari mikrokontroler. Relay module 3V memiliki beberapa fitur yang membuatnya sangat berguna dalam berbagai aplikasi IoT, termasuk kemampuan untuk mengontrol peralatan listrik seperti lampu, motor, atau peralatan lainnya yang memerlukan daya yang besar. Modul ini juga dilengkapi dengan isolasi tegangan yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol sirkuit listrik dengan aman tanpa risiko terkena tegangan yang tinggi.

2.16 Baterai

Baterai memegang peran penting dalam menerapkan ESP32-CAM karena merupakan sumber daya utama untuk menghidupkan modul. Dalam konteks ini, pemilihan baterai yang tepat menjadi krusial untuk memastikan modul dapat beroperasi dengan baik tanpa keterbatasan daya. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam memilih baterai termasuk kapasitas, tegangan, dan daya tahan. Kapasitas baterai harus memadai untuk mendukung waktu operasi yang diinginkan, sementara tegangan harus sesuai dengan kebutuhan ESP32-CAM. Selain itu, daya tahan baterai harus cukup untuk memastikan modul dapat beroperasi secara konsisten tanpa perlu penggantian baterai yang terlalu sering. Dalam penerapan ESP32-CAM untuk aplikasi seperti pengenalan wajah, keandalan dan daya tahan baterai sangat penting untuk memastikan sistem dapat beroperasi dengan lancar dalam jangka waktu yang diinginkan.

2.17 Kabel USB

Kabel Universal Serial Bus (USB) adalah kabel yang digunakan untuk menghubungkan perangkat elektronik seperti ESP32-CAM dengan komputer atau perangkat lainnya. Kabel USB digunakan untuk mentransfer kode program dari komputer ke modul ESP32-CAM. Selain itu, kabel USB juga berfungsi sebagai jalur komunikasi untuk debugging dan pemantauan program yang sedang dijalankan pada modul. Penting untuk memilih kabel USB yang berkualitas dan sesuai dengan standar untuk memastikan transmisi data yang stabil dan keandalan koneksi antara komputer dan ESP32-CAM selama proses pemrograman dan debugging.

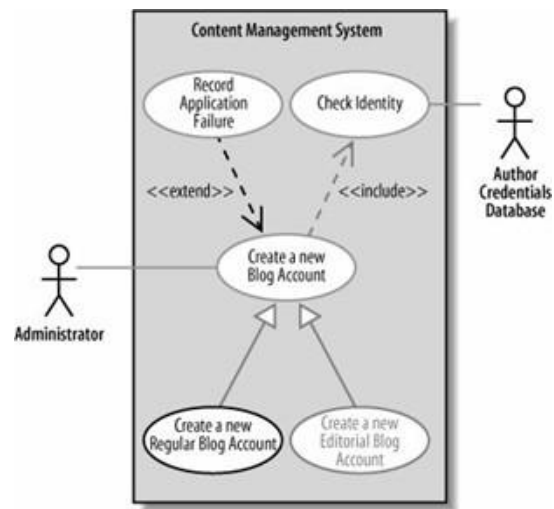
2.19 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah suatu bahasa pemodelan yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak untuk mendokumentasikan, merancang, dan memodelkan sistem perangkat lunak. UML menyediakan notasi standar yang dapat dipahami oleh berbagai pemangku kepentingan, seperti pengembang perangkat lunak, analis bisnis, dan manajer proyek [23]. Dengan notasi yang terstandarisasi, UML membantu mengurangi ambiguitas dan memudahkan tim pengembang dalam merancang, mengimplementasikan, dan memelihara sistem. UML juga mendukung konsep pemodelan berorientasi objek, yang memungkinkan pengembang untuk memandang sistem sebagai kumpulan objek yang saling berinteraksi [23].

Berdasarkan penjelasan yang diperoleh dari beberapa sumber referensi, dapat ditarik kesimpulan bahwa UML (Unified Modeling Language) memegang peran penting sebagai alat bantu dalam proses pemodelan sistem. UML memudahkan keterhubungan langsung antara pengembang sistem, sehingga meningkatkan efektivitas dalam pembangunan sistem. UML memiliki berbagai jenis diagram, empat di antaranya yakni Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram.

2.19.1 Use Case Diagram

Diagram use case adalah jenis diagram dalam teknik pemodelan sistem yang digunakan untuk menggambarkan fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna atau aktor eksternal. Usecase diagram mengidentifikasi dan menggambarkan interaksi antara aktor-aktor eksternal dengan fitur-fitur atau fungsi-fungsi utama yang dimiliki oleh sistem. Setiap use case, yang mewakili suatu fungsi atau aktivitas khusus, digambarkan sebagai oval dan terhubung dengan aktor-aktor yang terlibat dalam interaksi tersebut melalui garis-garis. Contoh dari use case diagram dapat dilihat pada gambar 2.6.



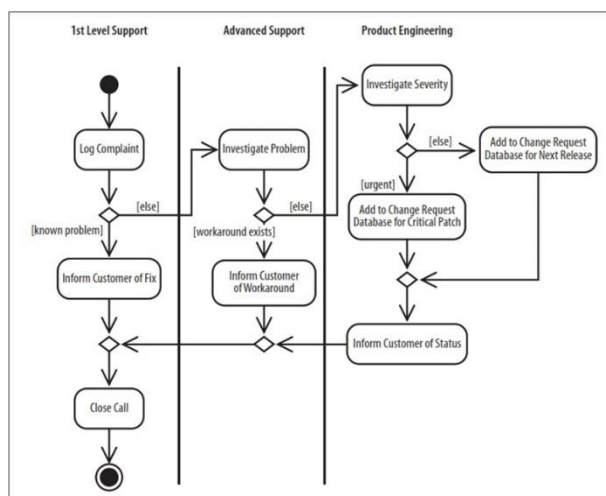
Gambar 2.6 Contoh Usecase
Sumber Learning UML 2.0 [23]

2.19.2 Use Case Scenario

Use Case Scenario adalah uraian langkah-langkah yang menggambarkan bagaimana aktor (pengguna atau sistem lain) berinteraksi dengan sistem untuk mencapai tujuan tertentu. Use Case Scenario menguraikan alur masukan pengguna dan menetapkan jalur yang berhasil serta gagal untuk mencapai tujuan yang memungkinkan tim untuk lebih memahami apa yang dilakukan sistem dan bagaimana sistem berkinerja.

2.19.3 Activity Diagram

Activity diagram adalah salah satu jenis diagram UML (Unified Modeling Language) yang digunakan untuk menggambarkan alur kerja atau aktivitas suatu sistem atau proses bisnis. Diagram ini memberikan gambaran visual tentang bagaimana berbagai aktivitas saling terkait dan bagaimana alur kontrol di antara aktivitas-aktivitas tersebut. Dalam activity diagram, aktivitas direpresentasikan oleh kotak oval, sedangkan aliran antar aktivitas diindikasikan oleh panah. Diagram ini membantu para pengembang perangkat lunak dan pemangku kepentingan lainnya untuk memahami secara lebih rinci bagaimana suatu proses atau sistem beroperasi. Activity diagram juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara aktivitas-aktivitas, menunjukkan percabangan keputusan, dan menggambarkan paralelisme dalam eksekusi aktivitas, menjadikannya alat yang efektif untuk merancang dan memodelkan sistem yang kompleks. Contoh dari activity diagram dapat dilihat pada gambar 2.7.

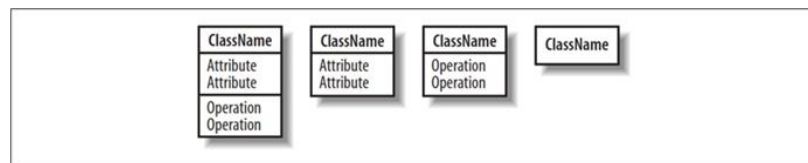


Gambar 2.7 Contoh Activity Diagram

Sumber : Learning UML 2.0 [23]

2.19.4 Class Diagram

Class Diagram adalah representasi visual dari struktur kelas dan hubungan antara kelas-kelas dalam suatu sistem perangkat lunak. Ini menggambarkan entitas-entitas yang terlibat dalam sistem, beserta atribut-atribut dan metode-metode yang dimilikinya. Setiap kelas direpresentasikan oleh sebuah persegi panjang yang berisi nama kelas di bagian atas, diikuti oleh daftar atribut dan metode. Garis-garis panah menghubungkan kelas-kelas untuk menunjukkan hubungan antar mereka, seperti asosiasi, pewarisan, dan agregasi. Class diagram membantu pengembang perangkat lunak memahami struktur sistem secara keseluruhan, memfasilitasi perancangan yang efektif, dan memungkinkan komunikasi yang jelas antar anggota tim pengembangan. Contoh dari class diagram dapat dilihat pada gambar 2.8.

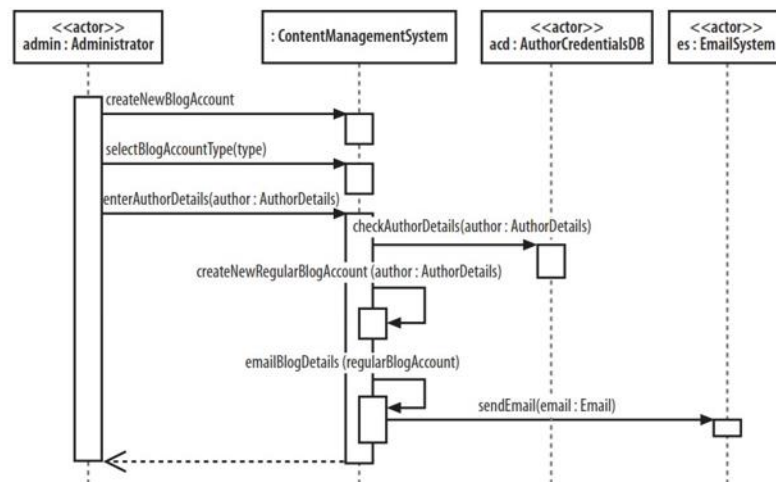


Gambar 2.8 Contoh Class Diagram

Sumber: Learning UML 2.0 [23]

2.19.5 Sequence Diagram

Sequence Diagram adalah jenis diagram interaksi dalam pemodelan perangkat lunak yang menggambarkan interaksi antara objek-objek dalam suatu sistem pada suatu waktu tertentu. Diagram ini memberikan pandangan visual terhadap alur eksekusi suatu proses atau fungsi dalam sistem secara kronologis, dengan menggambarkan pesan-pesan yang dikirim antar objek. Setiap objek direpresentasikan sebagai kotak vertikal, dan garis-garis horizontal di antaranya menunjukkan pesan-pesan yang dikirim. Keteraturan waktu diekspresikan dari kiri ke kanan, sehingga membantu pengguna memahami bagaimana objek-objek berinteraksi sepanjang waktu. Contoh dari sequence diagram dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 Contoh Sequence Diagram

Sumber : Learning UML 2.0 [23]

2.20 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah konsep di mana objek atau perangkat sehari-hari dilengkapi dengan kemampuan untuk terhubung ke internet dan saling berkomunikasi, baik antara satu sama lain maupun dengan sistem lainnya. Dengan IoT, objek-objek tersebut dapat mengumpulkan dan bertukar data secara otomatis, memberikan informasi yang berharga, dan bahkan mengendalikan lingkungan sekitarnya secara otomatis. Contoh penerapan IoT termasuk smart home, smart city, sistem pemantauan kesehatan, dan berbagai aplikasi industri. Dalam konteks ESP32-CAM, penggunaan IoT memungkinkan modul tersebut untuk terhubung ke jaringan internet dan berpartisipasi dalam berbagai aplikasi IoT, seperti pemantauan video jarak jauh, pengenalan wajah berbasis cloud, atau pengendalian perangkat secara remote melalui aplikasi atau platform web.