

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Tempat Penelitian

Objek Wisata Paralayang Gunung Panten terletak di Kelurahan Munjul Kecamatan Majalengka Kabupaten Majalengka dengan ketinggian 424 mdpl dan luas 3000 m². Berjarak sekitar ± 7 Km dari pusat Kota Majalengka. Jarak antara lokasi *take off* dan *landing* ± 750 m.

2.1.1 Sejarah Parayalng Gunung Panten

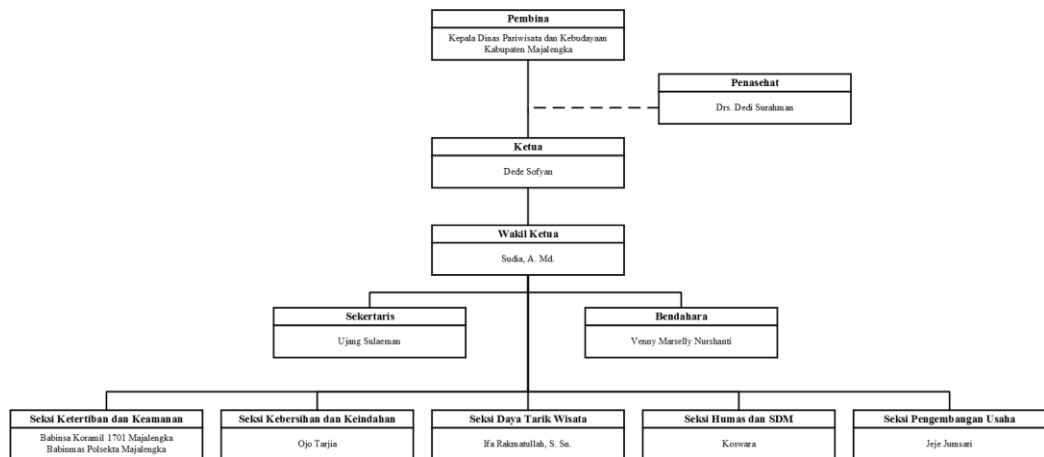
Objek wisata ini dirintis sejak tahun 2010, dibukanya area wisata ini terutama paralayang didukung oleh Pemda Kabupaten Majalengka. Tercatat sudah beberapa kali diselenggarakannya kejuaraan paralayang dan gantolle di Paralayang Gunung Panten. Majalengka dipercaya menjadi tuan rumah event – event paralayang dan gantolle diantaranya:

1. KSAU CUP GANTOLLE NASIONAL DAN INTERNASIONAL yang akan diselenggarakan mulai tanggal 30 Maret s/d 2 April 2017. Dalam rangka menyambut HUT TNI AU ke-71, TNI Angkatan Udara menggelar Bulan Dirgantara Indonesia 2017.
2. Trip Of Indonesia (TRoI) 14 s/d 16 April 2017. Kejuaraan Paralayang dengan diikuti 185 orang dari dalam dan luar negeri.
3. Bupati Cup Majalengka 28 s/d 30 April 2018. Kejuaraan Paralayang dengan di ikuti atlet Paralayang dari JawaBarat.
4. Dan event lainnya.

Bila dibandingkan dengan daerah lain di Indonesia, menurut pengakuan para atlit Paralayang, faktor alam (kecepatan angin dan geografis) di seputar Gunung Panten ini sangat baik untuk menggelar olah raga Paralayang.

2.1.2 Struktur Organisasi

Struktur organisasi dari Paralayang Gunung Panten Majalengka dapat dilihat pada Gambar 2-1 Struktur Organisasi Paralayang Gunung Panten



Gambar 2.1 Struktur Organisasi Paralayang Gunung Panten

2.2 Landasan Teori

Landasan teori merupakan definisi, konsep yang telah disusun secara sistematis dan dasar yang kuat dalam sebuah penelitian. Berdasarkan judul yang telah dipilih yaitu “Pembangunan Sistem Monitoring Pilot Paralayang dan Stasiun Cuaca Berbasis Internet of Things (IoT) di Paralayang Gunung Panten Majalengka” maka dalam bab ini akan dijelaskan satu persatu pengertian dari judul tersebut, sebagai berikut.

2.2.1 Definisi Sistem

Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. sistem ini menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan yang nyata adalah suatu objek nyata, seperti tempat, benda, dan orang-orang yang betul-betul ada dan terjadi [5].

2.2.1.1 Sistem Monitoring

Sistem monitoring adalah suatu proses pengumpulan dan menganalisis informasi dari penerapan suatu program termasuk mengecek secara reguler untuk

melihat apakah kegiatan atau program itu berjalan sesuai rencana sehingga masalah yang dilihat atau ditemui dapat diatasi.

Monitoring ditinjau dari hubungan terhadap manajemen kinerja adalah proses terintegrasi untuk memastikan bahwa proses berjalan sesuai rencana. Sistem monitoring dapat memberikan informasi keberlangsungan proses untuk menetapkan langkah menuju ke arah perbaikan yang berkesinambungan. Pada pelaksanaannya, monitoring dilakukan ketika suatu proses sedang berlangsung [6].

2.2.2 Paralayang



Gambar 2.2 Olahraga Paralayang

Olahraga paralayang adalah salah satu cabang olahraga terbang bebas. Paralayang dapat diartikan sebagai sebuah parasut yang dapat diterbangkan dan dapat mengangkat badan penerbang. Parasut atau pesawat ini lepas landas dan mendarat menggunakan kaki penerbang, dengan cara lepas landas dari sebuah lereng bukit atau gunung dengan memanfaatkan angin. Angin yang dipergunakan sebagai sumber daya angkat yang menyebabkan parasut ini melayang tinggi di angkasa terdiri dari dua macam yaitu, angin naik yang menabrak lereng (*dynamic lift*) dan angin naik yang disebabkan karena *thermal* (*thermal lift*). Dengan memanfaatkan kedua sumber itu maka penerbang dapat terbang sangat tinggi dan mencapai jarak yang jauh. Yang menarik adalah bahwa semua yang dilakukan itu tanpa menggunakan mesin, hanya semata-mata memanfaatkan angin.

Peralatan paralayang sangat ringan, berat seluruh perlengkapannya (parasut, harness, parasut cadangan, helmet) sekitar 10 - 15 kg. Peralatan paralayang juga

sangat praktis karena dapat dimasukkan ke dalam ransel yang dapat digendong di punggung [7].

2.2.3 Windsock



Gambar 2.3 Windsock di Paralayang Gunung Panten

Windsock adalah sebuah kain berbentuk silinder mengerucut disatu ujungnya, diterjemahkan secara bebasnya sebagai sarung angin. Sebutan lain dalam bahasa Indonesia yang sering didengar di lapangan adalah dengan sebutan kondom udara atau kondom angin. Bentuknya memang seperti kondom namun berlubang di dua ujungnya.

Fungsi windsock adalah sebagai penanda arah angin dan relatif kecepatan angin. Terkadang windsock tidak dilengkapi pengukur kecepatan angin. Kecepatan angin hanya bisa dilihat secara perkiraan kasar yakni dari sudut relatif windsock terhadap tiang mounting. Jika angin rendah maka windsock terkulai dan angin kencang maka windsock lurus horizontal.

Pemasangan windsock selalu ditempatkan diketinggian, di area-area yang dilalui angin dan mudah dilihat dari arah manapun. Windsock dibuat dengan warna mencolok/menyala agar dapat dilihat baik pada siang maupun malam hari. Warna windsock umumnya oranye dengan strip berbahan memantulkan cahaya. Arah angin yang ditunjukkan windsock akan berkebalikan dengan arah datangnya angin.

Misal windsock berkibar mengarah ke barat maka angin menunjukkan datang dari arah timur [2].

2.2.4 Cuaca

Cuaca adalah keadaan atmosfer yang dinyatakan dengan nilai berbagai parameter, antara lain suhu, tekanan, angin, kelembaban dan berbagai fenomena hujan, disuatu tempat atau wilayah selama kurun waktu yang pendek--menit, jam, hari, bulan, musim, tahun [8].

Untuk menyatakan besaran cuaca dinyatakan dengan unsur-unsur cuaca [8] diantaranya adalah:

2.2.4.1 Suhu Udara

Suhu atau temperatur udara adalah derajat panas dari aktivitas molekul dalam atmosfer. Secara fisis suhu didefinisikan sebagai tingkat gerakan yang berasal dari molekul benda, makin cepat gerakan molekulnya, makin tinggi suhunya. Suhu dapat pula didefinisikan sebagai tingkat panas suatu benda. Panas bergerak dari sebuah benda yang mempunyai suhu tinggi ke benda dengan suhu rendah [8].

2.2.4.2 Tekanan Udara

Udara di atmosfer terdiri dari sejumlah gas. Gas-gas ini menekan ke bawah di permukaan bumi, memberikan kekuatan yang kita sebut tekanan atmosfer atau tekanan udara. Tekanan udara bervariasi dari waktu ke waktu dan dari tempat ke tempat. Makin tinggi suatu tempat, makin rendah tekanan udaranya. Tekanan udara pun bervariasi dari waktu ke waktu. Variasi ini umumnya disebabkan oleh suhu udara. Udara dingin lebih berat dari pada udara hangat. Pada saat tekanan udara tinggi cuaca biasanya kering dan cerah. Sebaliknya, saat udara naik menyebabkan terjadi daerah tekanan rendah, cuaca biasanya basah dan berawan [8].

2.2.4.3 Angin

Angin adalah udara yang bergerak yang diakibatkan oleh rotasi bumi dan juga karena adanya perbedaan tekanan udara disekitarnya. Angin bergerak dari tempat bertekanan udara tinggi ke tempat bertekanan udara rendah [8].

2.2.4.4 Kelembapan Udara

Kelembapan udara adalah kandungan uap air di udara yang terdiri dari kelembapan mutlak, kelembapan nisbi (relatif), maupun defisit tekanan uap air. Kelembapan mutlak adalah kandungan uap air persatuan volume, kelembapan relatif adalah membandingkan kandungan tekanan uap air aktual dengan keadaan jenuhnya. Kelembapan udara umumnya lebih tinggi pada malam hari. Kelembapan rata-rata harian atau bulanan di daerah tropika basah seperti Indonesia relatif tetap umumnya $RH > 60$ persen. Kelembapan udara diukur menggunakan higrometer [8].

2.2.4.5 Awan

Secara umum, awan terbentuk ketika udara naik mencapai titik embun, suhu dimana udara menjadi jenuh. Dengan adanya inti kondensasi seperti debu, es, dan garam, uap air biasanya mulai mengembun untuk membentuk awan. Ada beberapa mekanisme untuk pendinginan udara, yaitu pendinginan adiabatik dan pendinginan karena dipaksa naik melalui penghalang fisik seperti gunung (pengangkatan orografis). Di daerah tropis umumnya proses kondensasi dan pembentukan awan dapat terjadi 0 pada suhu tinggi ($>0^{\circ}\text{C}$) melalui pengangkatan udara atau konveksi yang diakibatkan oleh pemanasan yang kuat.

2.2.4.6 Hujan

Ada dua tipe utama dan tipe penting sumber curah hujan di Indonesia. Tipe utama terdiri dari curah hujan konveksional dan curah hujan orografik. Sedangkan tipe penting berkaitan dengan curah hujansiklonik di sekitar perairan Indonesia dan curah hujan konvergensi oleh zona konvergensi intertropis yang bergerak ke selatan dan ke utara ekuator mengikuti migrasi tahunan matahari. Untuk area ekuator seperti Pontianak, distribusi untuk curah hujan bulanan menunjukkan maksimal ganda, penyebabnya adalah area ekuator mengalami dua kali ekinoks yaitu pada tanggal 21 Maret dan 23 September. Ketika terjadi ekinoks, area ekuator mendapat insolasi maksimum dan semakin berkurang ke arah lintang tinggi [8].

2.2.5 Internet of Things

Internet of Thing (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan

interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. IoT telah berkembang dari konvergensi teknologi nirkabel, *micro-electromechanical systems* (MEMS), dan internet.

“A Things” pada *Internet of Things* dapat didefinisikan sebagai subjek misalkan orang dengan monitor implant jantung, hewan peternakan dengan transponder biochip, sebuah mobil yang telah dilengkapi built-in sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah. Sejauh ini, IoT paling erat hubungannya dengan komunikasi *machine-to-machine* (M2M) di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau “*smart*”. Sebagai contoh yaitu *smart* kabel, *smart* meter, *smart* grid sensor [9].

Menurut Casagras (*Coordinator and support action for global RFID-related activities and standardisation*) mendefinisikan IoT sebagai sebuah infrastruktur jaringan global, yang menghubungkan benda-benda fisik dan virtual melalui eksploitasi data *capture* dan kemampuan komunikasi. Infrastruktur terdiri dari jaringan yang telah ada dan internet berikut pengembangan jaringannya. Semua ini akan menawarkan identifikasi obyek, sensor dan kemampuan koneksi sebagai dasar untuk pengembangan layanan dan aplikasi ko-operatif yang independen. Ia juga ditandai dengan tingkat otonom data capture yang tinggi, *event transfer*, konektivitas jaringan dan interoperabilitas [9].

2.2.6 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah prosesor (*stripped-down*) yang dilengkapi dengan memori, timer, I/O pin (paralel) dan lainnya pada chip peripheral. Unsur pendorong di belakang semua ini adalah biaya: Mengintegrasikan semua elemen pada satu chip yang menghemat ruang, biaya produksi lebih rendah dan waktu pengembangan lebih singkat. Hal ini menghemat waktu dan uang, yang merupakan faktor kunci dalam *embedded system*. Keuntungan tambahan dari integrasi upgradability yang mudah, konsumsi daya yang rendah, dan keandalan yang lebih tinggi, yang juga aspek yang sangat penting dalam *embedded system*. Pada sisi negatifnya, menggunakan mikrokontroler untuk menyelesaikan tugas dalam perangkat lunak yang juga bisa diselesaikan dengan solusi hardware tidak akan memberikan

kecepatan yang sama bahwa solusi hardware bisa dicapai. Karenanya, aplikasi yang membutuhkan waktu reaksi yang sangat singkat mungkin masih panggilan untuk solusi hardware. Sebagian besar aplikasi, bagaimanapun, dan khususnya mereka yang membutuhkan semacam interaksi manusia (microwave, telepon selular), tidak perlu seperti waktu reaksi cepat, sehingga untuk aplikasi ini mikrokontroler adalah pilihan yang baik [10].

2.2.6.1 Raspberry Pi 3

Raspberry Pi, sering juga disingkat dengan nama Raspi, adalah komputer papan tunggal (*Single Board Circuit /SBC*) yang memiliki ukuran sebesar kartu kredit. Raspberry Pi bisa digunakan untuk berbagai keperluan, seperti *spreadsheet*, *game*, bahkan bisa digunakan sebagai media player karena kemampuannya dalam memutar *video high definition*. Raspberry Pi dikembangkan oleh yayasan nirlaba, Raspberry Pi Foundation yang digawangi sejumlah developer dan ahli komputer dari Universitas Cambridge, Inggris.



Gambar 2.4 Raspberry Pi 3 Model B

Raspberry Pi 3 adalah generasi ketiga Raspberry Pi. Ia menggantikan Raspberry Pi 2 Model B pada bulan Februari 2016. Dengan performa dan spesifikasi hardware yang lebih baik dilengkapi dengan (modul wireless dan bluetooth) dari versi sebelumnya mungkin Raspberry Pi 3 Model B ini cocok untuk digunakan di sekolah-sekolah, untuk bereksperimen [11].

2.2.6.2 Arduino Uno



Gambar 2.5 Arduino Uno

Papan Arduino (*Arduino board*) adalah jenis papan elektronis yang saat ini populer untuk mempelajari ataupun mewujudkan berbagai proyek elektronika dan melibatkan pemrograman. Arduino Uno merupakan board mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital input / output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Arduino Uno menggunakan pemrograman dengan bahasa C. Arduino Uno adalah papan arduino yang paling populer. Mudah untuk dipelajari menjadi salah satu kunci perorong berkembangnya penggunaan papan elektronis yang berukuran sebesar kartu kredit [12].

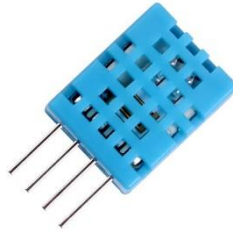
2.2.7 Sensor

Sensor adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur atau mendeteksi kejadian alam seperti panas, asap, gas dan mengubahnya menjadi representasi nilai digital atau analog bergantung dari jenis sensor yang digunakan. [13].

2.2.7.1 Sensor DHT11 (Suhu dan Kelembapan)

DHT11 adalah chip tunggal kelembapan relatif dan multi sensor suhu yang terdiri dari modul yang dikalibrasi keluaran digital. Pada pengukuran suhu data yang dihasilkan 14 bit, sedangkan untuk kelembapan data yang dihasilkan 12 bit. Keluaran dari DHT11 adalah digital sehingga untuk mengaksesnya diperlukan pemrograman dan tidak diperlukan pengkondisi sinyal atau ADC. Untuk mengukur kelembapan udara antara 20% sampai dengan 90% serta ketelitian

5% dan untuk mengukur temperatur antara 0 sampai dengan 50°C dengan ketelitian $\pm 2^\circ\text{C}$ [12].



Gambar 2.6 Sensor DHT11

2.2.7.2 Sensor BMP180 (Tekanan Udara)

BMP180 adalah sensor tekanan barometrik (digital barometric pressure sensor) dan temperatur udara dari Bosch Sensortec yang berkinerja sangat tinggi yang dapat diaplikasikan pada berbagai perangkat. BMP180 lebih kecil (lebih hemat energi dengan konsumsi energi sangat rendah, kurang dari 3 μA), BMP180 juga menjadi menonjol karena kinerjanya yang sangat stabil terlepas dari pasokan tegangan yang digunakan. Sensor BMP180 dapat diaplikasikan pada berbagai perangkat bergerak seperti smart phone, komputer tablet, dan peralatan olah raga portabel [12].



Gambar 2.7 Sensor BMP180

2.2.8 Modul

Modul adalah suatu rangkaian elektronik yang mempunyai fungsi khusus yang dapat dihubungkan dengan Arduino untuk mendukung fungsi fungsi tertentu sesuai dengan keperluannya.

2.2.8.1 Modul Windvane (Arah Angin)

Modul Windvane atau Arah angin adalah modul yang terdiri dari 8 sensor magnetik dan 8 digital output. untuk mendeteksi 8 arah angin : utara, timur laut, timur, tenggara, selatan, barat daya, barat, barat laut Saat mendeteksi sensor(logika 0), saat tidak mendeteksi sensor (logika 1) [14].



Gambar 2.8 Modul Arah Angin

2.2.8.2 Modul Anemometer (Kecepatan Angin)

Modul Anemometer adalah modul untuk mengukur kecepatan angin yang menggunakan sensor optik tipe celah. Sensor terpasang pada pipa PVC 1/2 dim dan jarak kincirnya dari ujung ke ujung 16 cm. Tinggi keseluruhan 22 cm. Dengan output Pulse digital TTL [15].



Gambar 2.9 Modul Anemometer

2.2.9 MicroSD

MicroSD adalah kartu memori *non-volatile* yang dikembangkan oleh SD Card Association yang digunakan dalam perangkat keras portable. Saat ini, teknologi *microSD* sudah digunakan oleh lebih dari 400 merek produk serta dianggap sebagai standar industry *de-facto*.

Keluarga *microSD* yang lain terbagi menjadi SDSC yang kapasitas maksimum resminya sekitar 2GB, meskipun beberapa ada yang sampai 4GB. SDSC (*High Capacity*) memiliki kapasitas dari 4GB sampai 32GB. Dan SDXC (*Extended Capacity*) memiliki kapasitas di atas 32GB hingga maksimum 2TB. Keberagaman kapasitas seringkali membuat kebinungan karena masing – masing protokol komunikasi sedikit berbeda [16].

Dalam penelitian, *microSD* digunakan sebagai media penyimpanan sistem operasi Raspbian dan juga media penyimpanan *directory* yang berada pada *microcontroller* Raspberry Pi.



Gambar 2.10 MicroSD

2.2.10 GPS (*Global Position System*)

GPS merupakan sistem navigasi satelit yang pada awalnya didesain untuk digunakan Amerika Serikat pada perang Vietnam. Namun saat ini GPS telah dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat untuk bisa dipergunakan untuk keperluan sipil maupun militer yang terdiri dari 27 satelit yang beroperasi pada orbit dan mengirimkan lintang, bujur, seta ketinggian diatas permukaan air laut untuk penentuan posisi. GPS dapat dapat digunakan untuk mencari posisi secara tepat dan cepat serta dapat digunakan pada segala cuaca pada siang ataupun malam hari. Pada Gambar menunjukkan 3 segmen utama GPS yang terdiri dari space segmen yang terdiri dari satelit-satelit GPS, control segmen yang terdiri dari stasiun monitor dan kontrol satelit yang tersebar di seluruh permukaan bumi, dan user segmen yang terdiri dari pengguna di darat, laut, dan udara [17].

2.2.11 Google Maps API

Google Maps adalah layanan gratis Google yang cukup populer. Anda dapat menambahkan fitur Google Maps dalam web Anda sendiri dengan Google Maps

API. Google Maps API adalah library JavaScript. Menggunakan/memprogram Google Maps API sangat mudah. Yang Anda butuhkan adalah pengetahuan tentang HTML dan JavaScript, serta koneksi Internet. Dengan menggunakan Google Maps API Anda dapat menghemat waktu dan biaya Anda untuk membangun aplikasi peta digital yang handal, sehingga Anda dapat focus hanya pada data-data Anda. Biarkan data peta-peta dunia menjadi urusan Google saja. Saat ini versi terakhir Google Map API adalah versi 3. Versi ini, katanya, akan tampil lebih cepat dari versi sebelumnya khususnya untuk browser ponsel. Ya, ponsel, Anda bisa membangun situs web yang dilengkapi peta untuk iPhone dan ponsel dengan system operasi Android [18].

2.2.12 Geofencing

Geofencing adalah teknologi yang digunakan untuk memantau objek bergerak (kendaraan, orang, kontainer, dll), dengan menggunakan GPS. Koordinat geografis dari objek secara otomatis dilacak dan secara berkala dikirim ke pusat pengawasan, melalui jaringan perangkat seluler [18].

Salah satu cara untuk melakukan geofencing dengan memasang GPS receiver untuk dilacak ke objek dan menggunakan data GPS dari receiver untuk menentukan dimana objek tersebut berada yang dibandingkan dengan lokasi geofence. Fungsi utama geofencing yaitu untuk melakukan pemantauan jarak jauh (monitoring) suatu perangkat mobile dari peta virtual ketika perangkat mobile keluar atau memasuki daerah yang dibatasi geofence (pagar virtual). Berbagai macam teknik geofencing telah dikembangkan untuk berbagai kebutuhan yang berbeda [18].

Teknologi geofencing ini digunakan untuk mendeteksi keberadaan pilot paralayang ketika melakukan penerbangan masih dalam area paralayang atau sudah keluar dari area paralayang. Jika pilot keluar area paralayang maka akan ada pemberitahuan kepada pilot.

2.2.13 Business Process Modelling Notation (BPMN)

BPMN adalah standar untuk memodelkan proses bisnis dan proses-proses secara efisien. BPMN menyediakan notasi yang dapat dengan mudah dipahami oleh

semua pengguna bisnis, termasuk juga analis bisnis yang menciptakan draf awal dari proses sampai pengembang teknis yang bertanggung jawab untuk mengimplementasikan teknologi yang digunakan untuk menjalankan proses-proses tersebut.

2.2.14 Object-Oriented Analysis dan Design (OOAD)

Analisis dan Desain Berorientasi Objek (*Object Oriented Analysis and Design*) adalah cara baru dalam memikirkan suatu masalah dengan menggunakan model yang dibuat menurut konsep. Dasar pembuatannya sendiri adalah objek yang merupakan kombinasi antara struktur data dan perilaku dalam satu entitas. Alasan mengapa harus memakai metode berorientasi objek yaitu karena perangkat lunak itu sendiri yang bersifat dinamis, di mana hal ini disebabkan karena kebutuhan pengguna berubah dengan cepat.

Tujuannya untuk menghilangkan kompleksitas transisi antar tahap pada pengembangan perangkat lunak, karena pada pendekatan berorientasi objek, notasi yang digunakan pada tahap analisis perancangan dan implementasi relatif sama tidak seperti pendekatan konvensional yang dikarenakan notasi yang digunakan pada tahap analisisnya berbeda-beda. Hal itu menyebabkan transisi antar tahap pengembangan menjadi kompleks. Di samping itu dengan pendekatan berorientasi objek membawa pengguna kepada abstraksi atau istilah yang lebih dekat dengan dunia nyata, karena di dunia nyata itu sendiri yang sering pengguna lihat adalah objeknya bukan fungsinya. Beda ceritanya dengan pendekatan terstruktur yang hanya mendukung abstraksi pada level fungsional. Adapun dalam pemrograman berorientasi objek menekankan berbagai konsep seperti: *Class*, *Object*, *Abstract*, *Encapsulation*, *Polymorphism*, *Inheritance* dan tentunya UML (*Unified Modeling Language*). UML (*Unified Modeling Language*) sendiri merupakan salah satu alat bantu yang dapat digunakan dalam Bahasa pemrograman berorientasi objek. Selain itu UML merupakan *standard modeling language* yang terdiri dari kumpulan-kumpulan diagram, dikembangkan untuk membantu para pengembang sistem dan software agar bias menyelesaikan tugas-tugas seperti: Spesifikasi, Visualisasi, Desain Arsitektur, Konstruksi, Simulasi dan Testing.

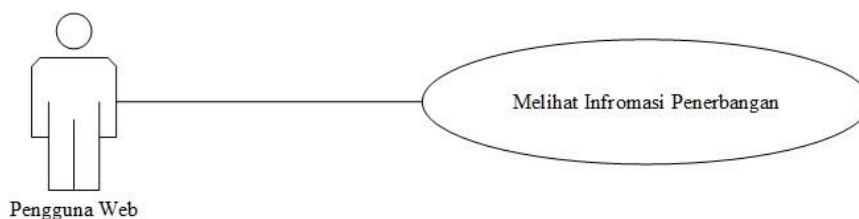
Dapat disimpulkan bahwa UML (*Unified Modeling Language*) adalah sebuah Bahasa yang berdasarkan grafik atau gambar untuk memvisualisasikan, melakukan spesifikasi, membangun dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan perangkat lunak berbasis objek (*Object Oriented Programming*) [19].

Dokumentasi UML menyediakan 10 macam diagram untuk membuat model aplikasi berorientasi objek yang 5 di antaranya adalah [20].

2.2.14.1 Use Case Diagram

Use case diagram pada dasarnya digunakan untuk mendeskripsikan bagaimana entitas eksternal akan menggunakan sistem atau perangkat lunak. Entitas eksternal itu dapat berupa manusia atau sistem yang lain. Dalam diagram *use case*, entitas eksternal ini sering dinamakan sebagai *actor*. Deskripsi diagram *use case* ini lebih menekankan pada sistem dari sudut pandang penggunaanya dan juga menekankan pada interaksi yang terjadi di antara pengguna dengan sistem. *Use case* sangat membantu pengembang sistem untuk lebih jauh mendefinisikan ruang lingkup sistem serta batasan-batasannya.

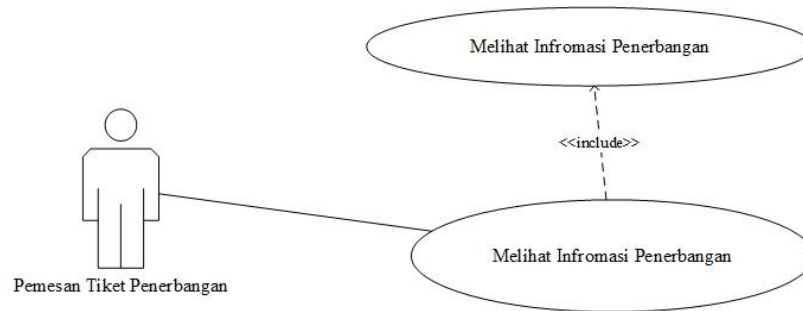
Actor pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berada di luar sistem atau perangkat lunak yang sedang dikembangkan. Setiap interaksi yang terjadi di antara *actor* dan sistem dimodelkan sebagai *use case*. Contoh diagram *use case* sederhana dapat dilihat pada Gambar 2.9 [21].



Gambar 2.11 Use Case Diagram sederhana

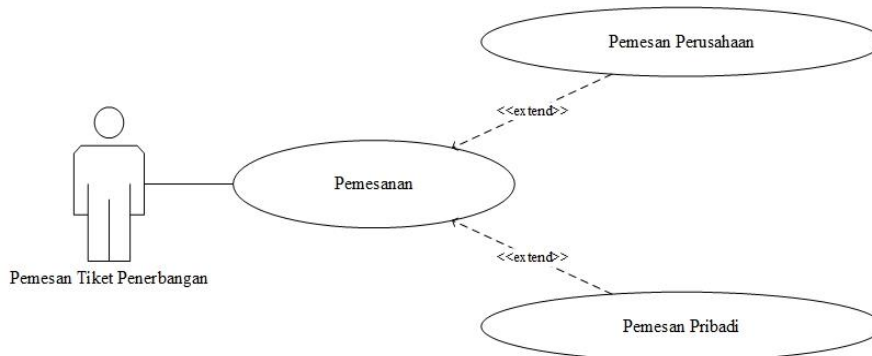
Dalam diagram *use case*, sering ditemukan asosiasi yang bertipe *<include>*. Asosiasi *<include>* ini menunjukkan bahwa *use case* tertentu, misalnya “Melihat Informasi Penerbangan” harus dilakukan terlebih dahulu sebelum *use case* lainnya seperti “Memesan Kursi Pesawat” dilakukan. Terdapat asosiasi yang terjadi di antara *use case* “Melihat Informasi Penerbangan” dan *use case* “Memesan Kursi

Pesawat”, sedangkan pemesan tiket penerbangan tidak dapat menggunakan *use case* “Memesan Kursi Pesawat” secara mandiri dari *use case* “Melihat Informasi Penerbangan”. Implementasi asosiasi *<include>* dalam kasus tersebut pada diagram *use case* dapat dilihat Gambar 2.10 [21].



Gambar 2.12 Use Case Diagram dengan asosiasi *include*

Selain asosiasi *<include>* dalam penggambaran juga dikenal asosiasi yang bertipe *<extend>*. Asosiasi *<extend>* ini hampir mirip dengan asosiasi bertipe *<include>*, hanya saja *use case* yang diasosiasikan sebagai *<extend>* tidak wajib dilaksanakan. Misalnya actor “Pemesan Tiket Penerbangan” dapat melakukan *use case* “Pemesanan” dengan terlebih dahulu melaksanakan *use case* “Pemesanan Perusahaan” atau “Pemesanan Pribadi”, tetapi tidak keduanya. Artinya, salah satu dari kedua *use case* ini harus dilaksanakan. Implementasi asosiasi *<extend>* dalam kasus tersebut pada diagram *use case* dapat dilihat Gambar 2.11 [21].



Gambar 2.13 Use Case Diagram dengan asosiasi *extend*

2.2.14.2 Use Case Scenario

Sebuah diagram yang menunjukkan *use case* dan aktor mungkin menjadi titik awal yang bagus, tetapi tidak memberikan detail yang cukup untuk desainer sistem

untuk benar-benar memahami persis bagaimana sistem dapat terpenuhi. Cara terbaik untuk mengungkapkan informasi penting ini adalah dalam bentuk penggunaan *use case scenario* berbasis teks per *use case*-nya [22].

2.2.14.3 Activity Diagram

Activity Diagram adalah sebuah tahapan yang lebih focus kepada menggambarkan proses bisnis dan urutan aktivitas dalam sebuah proses. Di mana biasanya dipakai pada *business modeling* untuk memperlihatkan urutan aktifitas proses bisnis. *Activity diagram* ini sendiri memiliki struktur yang mirip dengan *flowchart* atau data flow diagram pada perancangan terstruktur. *Activity diagram* dibuat berdasarkan sebuah atau beberapa *use case* pada *use case diagram* [22].

2.2.14.4 Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan perilaku pada sebuah *scenario*. Diagram jenis ini memberikan kejelasan sejumlah objek dan pesan-pesan yang diletakkan di antaranya di dalam sebuah *use case*. Komponen utamanya adalah objek yang digambarkan dengan kotak segi empat atau bulat, *message* yang digambarkan dengan gari putus dan waktu yang ditunjukkan dengan *progress vertical*. Manfaat dari *sequence diagram* adalah memberikan gambaran detail dari setiap *use case diagram* yang dibuat sebelumnya [22].

2.2.14.5 Class Diagram

Class diagram adalah sebuah *class* yang menggambarkan struktur dan penjelasan *class*, paket dan objek serta hubungan satu sama lain. *Class diagram* juga menjelaskan hubungan antar *class* secara keseluruhan di dalam sebuah sistem yang sedang dibuat dan bagaimana caranya agar mereka saling berkolaborasi untuk mencapai sebuah tujuan [22].

2.2.15 Android

Android merupakan OS (Operating System) Mobile yang tumbuh ditengah OS lainnya yang berkembang dewasa ini. OS lainnya seperti Windows Mobile, i-Phone OS, Symbian, dan masih banyak lagi. Akan tetapi, OS yang ada ini berjalan dengan memprioritaskan aplikasi inti yang dibangun sendiri tanpa melihat potensi

yang cukup besar dari aplikasi pihak ketiga. Oleh karena itu, adanya keterbatasan dari aplikasi pihak ketiga untuk mendapatkan data asli ponsel, berkomunikasi antar proses serta keterbatasan distribusi aplikasi pihak ketiga untuk platform mereka [23].

2.2.16 Website

Website merupakan fasilitas internet yang menghubungkan dokumen dalam lingkup lokal maupun jarak jauh. Dokumen pada website disebut dengan web page dan link dalam website memungkinkan pengguna bisa berpindah dari satu page ke page lain (hyper text), baik diantara page yang disimpan dalam server yang sama maupun server diseluruh dunia. Pages diakses dan dibaca melalui browser seperti Netscape Navigator, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome dan aplikasi browser lainnya. [24]

2.2.16.1 Jenis Website

Berdasarkan *Content Management System* (CMS) website di bedakan menjadi 3 kelompok [24]:

1. Web Statik (Static Website) -Yaitu situs web yang langsung ditulis dalam bentuk HTML dan berbentuk sederhana seperti website dengan 5 (lima) halaman, website yang berisi brosur produk dan jasa.
2. Web Dinamis (Dynamic Website) - Yaitu situs web yang ditulis dalam bentuk bahasa pemrograman dan database, seperti PHP, ASP, Javascript, Ajax, jQuery dan MySQL. Dalam perkembangannya web dinamis menggunakan CMS sebagai back-end untuk administrator web tersebut. Salah satu yang paling terkenal karena sangat SEO Friendly adalah WordPress. CMS lain adalah Joomla, Drupal, CMS simple, Aura CMS dll.
3. Website Interaktif -Ada komunikasi dua arah antar pengunjung dan pengelola web. Salah satu contoh website interaktif adalah blog dan forum.

2.2.17 Web Server

Server atau Web server adalah sebuah software yang memberikan layanan berbasis data dan berfungsi menerima permintaan dari HTTP atau HTTPS pada klien yang dikenal dan biasanya kita kenal dengan nama web browser (Mozilla

Firefox, Google Chrome) dan untuk mengirimkan kembali yang hasilnya dalam bentuk beberapa halaman web dan pada umumnya akan berbentuk dokumen HTML [24].

2.2.17.1 Fungsi Web Server

Fungsi utama Server atau Web server adalah untuk melakukan atau akan mentransfer berkas permintaan pengguna melalui protokol komunikasi yang telah ditentukan sedemikian rupa. halaman web yang diminta terdiri dari berkas teks, video, gambar, file dan banyak lagi. pemanfaatan web server berfungsi untuk mentransfer seluruh aspek pemberkasan dalam sebuah halaman web termasuk yang di dalam berupa teks, video, gambar dan banyak lagi.

Salah satu contoh dari Web Server adalah Apache. Apache (Apache Web Server – The HTTP Web Server) merupakan web server yang paling banyak dipergunakan di Internet. Program ini pertama kali didesain untuk sistem operasi lingkungan UNIX. Apache mempunyai program pendukung yang cukup banyak. Hal ini memberikan layanan yang cukup lengkap bagi penggunanya [24].

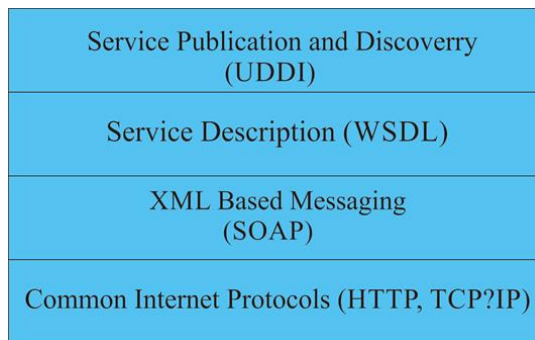
2.2.18 Web Service

Web service adalah teknologi yang mengubah kemampuan internet dengan menambahkan kemampuan *transactional web*, yaitu kemampuan *web* untuk saling berkomunikasi dengan pola *program-to-program* (P2P). Fokus *web* selama ini didominasi oleh komunikasi *program-to-user* dengan interaksi *business-to-consumer* (B2C), sedangkan *transactional web* akan didominasi oleh *program-to-program* dengan interaksi *business-to-business* [25].

Gambar 2.14 merupakan blok bangunan *web service* yang mana menyediakan fasilitas komunikasi jarak jauh antara dua aplikasi yang merupakan *layer* arsitektur *web service*.

1. Layer 1: protokol internet standar yang digunakan sebagai sarana transportasi adalah HTTP dan TCP/IP.
2. Layer 2: *Simple Object Access Protocol* (SOAP) berbasiskan XML dan digunakan untuk pertukaran informasi antar sekelompok layanan.

3. Layer 3: *Web service Definition Language (WSDL)* digunakan untuk mendiskripsikan attribute layanan.
4. Layer 4: *Universal Description, Discovery and Integration*, yang mana merupakan direktori pusat untuk deskripsi layanan.



Gambar 2.14 Blok Bangun Web Service

2.2.19 Laravel

Laravel adalah sebuah *framework* PHP yang dirilis dibawah lisensi MIT, dibangun dengan konsep MVC (*model view controller*). Laravel adalah pengembangan website berbasis MVP yang ditulis dalam PHP yang dirancang untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dengan mengurangi biaya pengembangan awal dan biaya pemeliharaan, dan untuk meningkatkan pengalaman bekerja dengan aplikasi dengan menyediakan sintaks yang ekspresif, jelas dan menghemat waktu [26].

MVC adalah sebuah pendekatan perangkat lunak yang memisahkan aplikasi logika dari presentasi. MVC memisahkan aplikasi berdasarkan komponen-komponen aplikasi, seperti: manipulasi data, *controller*, dan *user interface* [26].

1. *Model*, *Model* mewakili struktur data. Biasanya model berisi fungsi-fungsi yang membantu seseorang dalam pengelolaan basis data seperti memasukkan data ke basis data, pembaruan data dan lain-lain.
2. *View*, *View* adalah bagian yang mengatur tampilan ke pengguna. Bisa dikatakan berupa halaman web.
3. *Controller*, *Controller* merupakan bagian yang menjembatani *model* dan *view*.

Adapun beberapa fitur yang terdapat di Laravel adalah sebagai berikut [26]:

1. *Bundles*, yaitu sebuah fitur dengan sistem pengemasan modular dan tersedia beragam di aplikasi.
2. *Eloquent ORM*, merupakan penerapan PHP lanjutan menyediakan metode internal dari pola “*active record*” yang menagatasi masalah pada hubungan objek database.
3. *Application Logic*, merupakan bagian dari aplikasi, menggunakan *controller* atau bagian *Route*.
4. *Reverse Routing*, mendefinisikan relasi atau hubungan antara *Link* dan *Route*.
5. *Restful controllers*, memisahkan logika dalam melayani HTTP GET and POST.
6. *Class Auto Loading*, menyediakan loading otomatis untuk *class* PHP.
7. *View Composer*, adalah kode unit logikal yang dapat dieksekusi ketika view sedang *loading*.
8. *IoC Container*, memungkinkan obyek baru dihasilkan dengan pembalikan *controller*.
9. *Migration*, menyediakan sistem kontrol untuk skema database.
10. *Unit Testing*, banyak tes untuk mendeteksi dan mencegah regresi.

Automatic Pagination, menyederhanakan tugas dari penerapan halaman.

2.2.20 Bahasa Pemograman

Bahasa Pemrograman adalah teknik komando/instruksi standar untuk memerintah komputer yang merupakan suatu himpunan dari aturan sintaks dan semantik yang dipakai untuk mendefinisikan program komputer [26].

2.2.20.1 PHP

PHP adalah salah satu bahasa *Server-side* yang didesain khusus untuk aplikasi web. PHP dapat disisipkan diantara bahasa HTML dan karena bahasa *Server side*, maka bahasa PHP akan dieksekusi di server, sehingga dikirimkan ke *browser* adalah “hasil jadi” dalam bentuk HTML, dan kode PHP anda tidak akan terlihat. PHP termasuk dalam *Open Source Product*. Jadi anda dapat merubah source code dan mendistribusikan secara bebas. Adapun kelebihan-kelebihan dari PHP yaitu:

1. PHP mudah dibuat dan kecepatan akses tinggi.
2. PHP dapat berjalan dalam web server yang berada dan dalam system operasi yang berbeda pula. PHP dapat berjalan disistem operasi UNIX, Windows98, Windows NT dan Macintosh.
3. PHP diterbitkan secara gratis.
4. PHP juga dapat berjalan pada web server Microsoft Personal Web Server, Apache, IIS, Xitami dan sebagainya.
5. PHP adalah termasuk bahasa yang *embedded* (bisa ditempel atau diletakkan dalam tag HTML).
6. PHP termasuk *server-side programming*.

Sistem database yang didukung oleh PHP seperti Oracle, Sybase, mSQL, MySQL, Solid, Generic ODBC, Postgres SQ [27].

2.2.20.2 Java

Java merupakan bahasa pemrograman yang disusun oleh James Gosling yang dibantu oleh rekan-rekannya di suatu perusahaan perangkat lunak yang bernama Sun Microsystems, pada tahun 1991. Bahasa pemrograman ini mula-mula diinisialisasi dengan nama “Oak”, namun pada tahun 1995 diganti namanya menjadi “Java”.

Menurut definisi Sun Microsystem Java adalah nama sekumpulan teknologi untuk membuat dan menjalankan perangkat lunak pada komputer yang berdiri sendiri (standalone) ataupun pada lingkungan jaringan.

2.2.20.3 C

Menurut Munir Bahasa Pemograman C adalah Bahasa Tingkat Menengah (*Middle Level Language*). Bahasa pemrograman yang menggunakan aturan-aturan gramatikal dalam penulisan pernyataannya, mudah untuk dipahami, dan memiliki instruksi-instruksi tertentu yang dapat langsung diakses oleh komputer.

2.2.20.4 Phyton

Python merupakan bahasa pemograman tingkat tinggi (*high level language*) yang dikembangkan oleh Guido van Rossum pada tahun 1989 dan diperkenalkan untuk pertama kalinya pada tahun 1991. Python lahir atas dasar keinginan untuk

mempermudah programmer dalam menyelesaikan tugas-tugasnya dengan cepat. Python dirancang untuk memberikan kemudahan yang sangat luar biasa kepada programmer baik dari segi efisiensi waktu, maupun kemudahan dalam pengembangan program dan dalam hal kompatibilitas dengan sistem. Python bisa digunakan untuk membuat program *standalone* dan pemrograman script (*scripting programming*) [28].

Dalam penelitian ini bahasa pemrograman Python digunakan sebagai koding untuk menjalankan atau mengotrol Raspberry Pi.

2.2.20.5 Javascript

JavaScript adalah bahasa pemrograman *web* yang bersifat *Client Side Programming Language*. *Client Side Programming Language* adalah tipe bahasa pemrograman yang pemrosesannya dilakukan oleh *client*. Aplikasi *client* yang dimaksud merujuk kepada *web browser* seperti Google Chrome dan Mozilla Firefox.

Bahasa pemrograman Client Side berbeda dengan bahasa pemrograman *Server Side* seperti PHP, dimana untuk *server side* seluruh kode program dijalankan di sisi *server*. Untuk menjalankan JavaScript, kita hanya membutuhkan aplikasi *text editor* dan *web browser*. JavaScript memiliki fitur: *high-level programming language*, *client-side*, *loosely typed* dan berorientasi objek.

2.2.21 DBMS

Pengelolaan basis data secara fisik tidak dilakukan oleh pemakai secara langsung, tetapi ditangani oleh sebuah perangkat lunak atau sistem khusus. Perangkat lunak inilah yang disebut DBMS atau *Database Management System* yang akan menentukan bagaimana data diorganisasi, disimpan, diubah dan diambil kembali. Ia juga menerapkan mekanisme pengamanan data, pemakaian data secara bersama, pemaksaan keakuratan/konsistensi data, dsb. Perangkat lunak yang termasuk DBMS di antaranya MySQL, dBase, Microsoft Access, dll [29].

2.2.21.1 MySQL

MySQL adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi web yang menggunakan database

sebagai sumber dan pengolahan datanya. Kepopuleran MySQL antara lain karena MySQL menggunakan SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses databasenya sehingga mudah untuk digunakan, kinerja query cepat, dan mencukupi untuk kebutuhan database perusahaan-perusahaan yang berskala kecil sampai menengah, MySQL juga bersifat *open source* (tidak berbayar).

MySQL merupakan database yang pertama kali didukung oleh bahasa pemrograman script untuk internet (PHP dan Perl). MySQL dan PHP dianggap sebagai pasangan software pembangun aplikasi web yang ideal. MySQL lebih sering digunakan untuk membangun aplikasi berbasis web, umumnya pengembangan aplikasinya menggunakan bahasa pemrograman script PHP [30].

2.2.22 Perangkat Lunak Pendukung

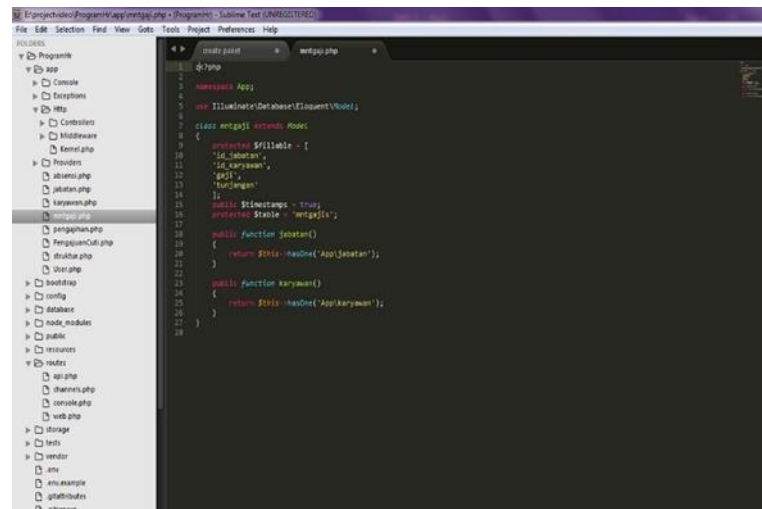
2.2.22.1 Andorid Studio

Android Studio adalah Unit pengembangan terpadu atau integrated development environment (IDE) untuk pengembangan aplikasi berbasis Android, berdasarkan intellij IDEA. Selain itu android studio merupakan editor kode intellij dan alat pengembang yang berdaya guna, Android memiliki fitur yang banyak untuk meningkatkan produktivitas pada saat membuat aplikasi berbasis android.

Platform Android terdiri dari Sistem Operasi berbasis Linux, sebuah GUI (Graphic User Interface), sebuah Web Browser dan Aplikasi End-User yang dapat di download dan juga para pengembang bisa leluasa berkarya serta menciptakan aplikasi yang terbaik dan terbuka untuk digunakan oleh berbagai macam perangkat. [23]

2.2.22.2 Sublime Text 3

Sublime text menurut Miftah Faridi (2015) adalah teks editor berbasis Python, sebuah teks editor yang elegan, kaya fitur, cross platform, mudah dan simpel yang cukup terkenal di kalangan developer (pengembang), penulis dan desainer. Para programmer biasanya menggunakan sublime text untuk menyunting source code yang sedang ia kerjakan. Sampai saat ini sublime text sudah mencapai versi 3 [31].



Sumber : (Buku A M. Faridl, Fitur Dasyat Sublime Text 3, 2015) [31].

Gambar 2.15 Sublime Text 3

Sublime text mempunyai beberapa keunggulan-keunggulan yang dapat membantu pengguna dalam membuat sebuah web development diantaranya :

1. *Multiple Selection*
2. *Command Pallete*
3. *Distraction Free Mode*
4. *Find in Project*
5. *Plugin API Switch*
6. *Drag and Drop*
7. *Split Editing*
8. *Multi Platform*

2.2.22.3 Arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan

fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino [32].