

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Profil Instansi**

Berikut ini akan dibahas mengenai profil lengkap dari Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung serta konsep dasar dari sistem yang akan dibangun:

##### **2.1.1 Sejarah Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung**

Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) pada awalnya adalah satu-satunya lembaga penelitian milik pemerintah yang bergerak dalam penelitian teh dan kina. Pada mulanya PPTK bernama Balai Penelitian dan Kina (BPTK) didirikan oleh Pemerintah pada tanggal 10 Januari 1973 dengan Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 14/Kps/Um/I/1973 yang bertanggung jawab pada kepada Menteri Pertanian melalui Direktur Jenderal Perkebunan.

Pada tanggal 30 November 1989 kembali terbit Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 823/Kpts/KB.110/11/1989 tentang Pengalihan Pengelolaan Balai-balai Penelitian di Bidang Perkebunan dari Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian kepada Asosiasi Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Indonesia (AP3I), nama Balai Penelitian Teh dan Kina berubah menjadi Pusat Penelitian Perkebunan Gambung. Dalam Ketetapan Rapat Anggota AP3I Nomor 06/RA/VII/92, tanggal 25 Juli 1992 serta persetujuan Menteri Pertanian berdasarkan surat Nomor OT.210//552/Mentan/XII/92, tanggal 17 Desember 1992 nama Pusat Penelitian Perkebunan Gambung berubah menjadi Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung.

Demi terwujudnya prinsip-prinsip efektivitas dan efisien dalam melaksanakan kegiatan penelitian, pengembangan dan pelayanan yang mencakup teknologi budidaya, penanganan pengolahan dan pemasaran hasil produksi perkebunan berikut hasil sampingannya serta aspek sosial ekonomi yang berkaitan dengan kesejahteraan masyarakat perkebunan dan pengembangan industri hasil perkebunan telah tercapai permufakatan untuk membentuk suatu Asosiasi Penelitian Perkebunan Indonesia (APPI). APPI merupakan integrasi segenap anggota Asosiasi Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Indonesia (AP3I) dan Asosiasi Penelitian

Perkebunan Gula Indonesia (AP2GI) secara resmi berdiri dengan Akte Notaris Yetty Taher, SH, Nomor 1, tanggal 1 Februari 1996. Dengan demikian pembinaan dan pengelolaan Pusat Penelitian Perkebunan dilaksanakan oleh Asosiasi Penelitian Perkebunan Indonesia. Ketua Dewan Pembina Perkebunan Indonesia yang dijabat oleh Direktur Jenderal Bina Produksi Perkebunan.

Demi mewujudkan kemandirian dalam pendanaan bagi kelima puslit perkebunan yang ada di Indonesia, pada tanggal 18 November 2002, berdasarkan ketetapan Rapat Anggota Luar Biasa APPI Nomor 03/RA-Appi/LB/2002, APPI berdasarkan rekomendasi Ketua Dewan Pembina mendirikan Lembaga Riset Perkebunan Indonesia (LRPI) sebagai pengelola sekaligus holding bagi pusat-pusat penelitian perkebunan tersebut. Pada tahun 2009 berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 199/TU.210/M/IX/2009 tanggal 7 September 2009 dan Surat Keputusan Menteri BUMN Nomor S.73/MBU/IX/2009 tanggal 3 September 2009, APPI dibubarkan, sedangkan LRPI mengalami transformasi menjadi PT. Riset Perkebunan Nusantara (RPN) yang dikukuhkan dengan Surat Keputusan Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia (Menkum HAM) Nomor AHU-8227/9.AH.01.01 tanggal 22 Desember 2009.

Berdasarkan akta Notaris No 54, tanggal 26 Maret 2019 yang dibuat oleh dan dihadapan Notaris Nanda Fauz Iwan SH., M.Kn Nomor AHU-00119281.AH.01.02. tahun 2019 tanggal 9 April 2019 tentang pernyataan keputusan RUPS luar biasa perseroan terbatas PT. RPN maka PT. RPN menjadi perseroan terbatas yang berada di bawah naungan Holding Perkebunan Nusantara PTPN III (Persero). Dengan perubahan tersebut maka PPTK menjadi kantor cabang PT. RPN (DP: Akta Notaris No 54 Tahun 2019).

Sampai akhir tahun 2012 ini Pusat Penelitian Teh dan Kina didukung oleh 17 orang tenaga peneliti yang terdiri dari 3 orang Peneliti Utama, 7 orang Peneliti Madya, 4 orang Peneliti Muda dan 3 orang Peneliti Pertama. Seluruh kegiatan penelitian, pengembangan, usaha, dan pelayanan yang dilaksanakan oleh Pusat Penelitian Teh dan Kina berpedoman pada 4 (empat) azas, yaitu:

1. Azas manfaat dan pencapaian nilai tambah
2. Pemecahan masalah
3. Terobosan
4. Berwawasan lingkungan[7].

### 2.1.2 Logo Pusat Penelitian Teh dan Kina



Gambar 2.1 Logo PPTK Gambung

Arti logo PPTK Gambung diatas adalah:

1. Pucuk daun, merupakan perusahaan yang menghasilkan, mengembangkan, dan memasarkan inovasi perkebunan teh dan kina yang berdaya saing global dan berkelanjutan.
2. Bintang emas, merupakan perusahaan yang membangun citra sebagai perusahaan riset perkebunan terkemuka.

### 2.1.3 Visi

Menjadi perusahaan riset perkebunan teh dan kina berkelas dunia, berdaya saing, dan berkelanjutan.

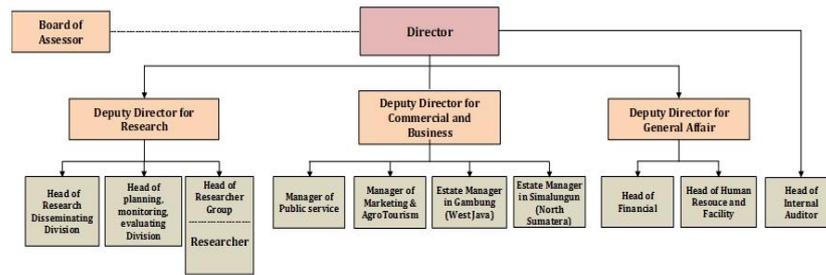
### 2.1.4 Misi

Misi dari Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan, mengembangkan, dan memasarkan inovasi perkebunan teh dan kina yang berdaya saing global dan berkelanjutan.
2. Menyediakan jasa kepakaran di bidang perkebunan teh dan kina.
3. Membangun kompetensi perusahaan, *corporate sosial responsibility* (CSR) dan menyejahterakan karyawan.
4. Mengembangkan aset perusahaan guna mendukung produktivitas perusahaan.
5. Membangun citra sebagai perusahaan riset perkebunan terkemuka[7].

### 2.1.5 Struktur Organisasi

Struktur organisasi Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung berdasarkan Surat Keputusan Direktur Pusat Penelitian Teh dan Kina Nomor: 225 Kpts.PPTK.XII.2012.



**Gambar 2.2 Struktur Organisasi**

## 2.2. Landasan Teori

### 2.2.1 Teh Hijau

Teh Hijau atau nama lainnya *Camellia Sinensis* merupakan tanaman yang dibudidayakan di Asia Tenggara sebagai bahan baku pembuatan obat tradisional (*herbal medicine*). Hal ini disebabkan karena teh hijau mengandung polifenol dalam jumlah yang tinggi yaitu 30- 40%, lebih tinggi dari teh hitam yang mengandung polifenol 3-10%. Daun teh mengandung tiga komponen penting yang mempengaruhi mutu minuman yaitu kafein, tanin dan polifenol. Kafein memberikan efek stimulan, tanin yang kandungannya sekitar 7-15% merupakan astringen kuat yang memberi rasa sepat atau khas (ketir) dan dapat mendapatkan protein pada permukaan sel dan polifenol yang mempunyai banyak khasiat kesehatan.

Suhu 100-120°C yang dipakai pada pengeringan akan mengurangi kandungan air teh menjadi 2-4% dan mengurangi kandungan polifenol sehingga tahan disimpan. Pada proses pengeringan akan menghentikan proses oksidasi pada saat jumlah zat-zat bernilai yang terkumpul mencapai kadar yang tepat. Beberapa perubahan kimia lain selain aktivitas enzim adalah pembentuk rasa, warna, dan bau spesifik (karena pembentukan karamel dari karbohidrat). Suhu pengeringan berpengaruh secara signifikan terhadap rendemen ekstrak daun kering. Semakin tinggi suhu pengeringan, semakin tinggi rendemen ekstrak. Semakin tinggi panas yang digunakan dalam pengeringan, semakin tinggi kerusakan protein, karbohidrat termasuk serat selulosa penyusun dinding sel seperti terdapat dalam daun teh. Oleh karena itu pada proses pengeringan sangat penting untuk menjaga kualitas daun teh yang dihasilkan[8].

### 2.2.2 *Internet of Things (IoT)*

*Internet of Things* (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Pada dasarnya IoT (*Internet of Things*) mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representative virtual dalam struktur berbasis internet.

Cara kerja IoT (*Internet of Things*) adalah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan user dan dalam jarak berapa pun. Agar tercapainya cara kerja IoT (*Internet of Things*) tersebut diatas internet menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara user hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaat yang didapatkan dari konsep IoT (*Internet of Things*) ialah pekerjaan yang dilakukan bisa menjadi lebih cepat, mudah dan efisien. Sistem dasar dari IoT terdiri dari 3 hal yaitu: *Hardware/fisik (Things)*, Koneksi Internet dan *Cloud Data Center*, tempat untuk menyimpan atau menjalankan aplikasinya[9].

### 2.2.3 *Raspberry Pi 3 B+*

Raspberry Pi 3 merupakan generasi ketiga dari keluarga raspberry pi. Raspberry pi 3 Model B+ adalah produk terbaru dalam jajaran seri raspberry pi 3, memiliki RAM 1 GB dengan chipset Broadcom BCM2873B0 Cortex A53 64-bit berkecepatan 1,4GHz. Chipset ini memiliki manajemen suhu yang lebih baik sehingga dapat berjalan pada kecepatan penuh dengan lebih lama sebelum mengalami throttling akibat panas. Perangkat ini menggunakan koneksi wireless dual band yang mendukung 802.11ac yang lebih kencang dibanding generasi sebelumnya serta dilengkapi juga dengan Bluetooth 4,2/BLE, jaringan Ethernet yang lebih cepat, dan kemampuan melakukan PoE melalui HAT PoE yang terpisah. Raspberry Pi 3 juga memiliki 4 USB port, 40 pin GPIO, Full HDMI port, Port Ethernet, Combined 3.5mm audio jack and composite video, Camera interface (CSI), Display interface (DSI), slot kartu Micro SD (Sistem tekan-tarik, berbeda dari yang sebelumnya ditekan-tekan), dan VideoCore IV 3D graphics core[10].

LAN nirkabel dual-band hadir dengan sertifikasi penyesuaian modular, memungkinkan board dirancang untuk menjadi produk akhir dengan pengujian kualitas LAN nirkabel yang berkurang secara signifikan, meningkatkan biaya dan waktu untuk memasarkan. Raspberry Pi 3 Model B+ mempertahankan jejak mekanis yang sama seperti Raspberry Pi 2 Model B dan Raspberry Pi 3 Model B[10]. Pada penelitian ini raspberry pi

digunakan sebagai mini pc dan juga untuk pengolahan data yang didapat dari sensor melalui Arduino Uno. Gambar adalah bentuk raspberry pi 3 model b+. Pada sistem yang dipakai di penelitian ini memanfaatkan mikrokontroler Raspberry pi sebagai pengatur dan pengelola data masukan dan keluaran data yang dihasilkan[11].



**Gambar 2.3 Raspberry Pi 3 B+**

#### **2.2.4 *Liquid Crystal Display (LCD)***

Menurut Washarini (2010), pada sebuah *Liquid Crystal Display* (LCD) dapat ditampilkan huruf-huruf, angka-angka, bahkan simbol tertentu. LCD terdiri atas tumpukan tipis dari dua lembar kaca dengan pinggiran yang tertutup rapat. Antara dua lembar kaca tersebut diberi bahan kristal cair (*Liquid Crystal*) yang tembus cahaya. Permukaan luar dari masing-masing keping kaca mempunyai lapisan penghantar tembus cahaya seperti oksida timah atau oksida indium. Menurut Kholifah (2007), LCD ini didalamnya terdapat sebuah controller dan driver. LCD juga memiliki dua register yang digunakan dalam operasinya, register tersebut adalah *Instruction Register* (IR) dan *Data Register* (DR). LCD mempunyai kegunaan yang lebih dibandingkan dengan 7-segment *Light Emitting Diode* (LED). Ada banyak variasi bentuk dan ukuran LCD yang tersedia jumlah baris 1- 4 dengan jumlah karakter per baris 8, 16, 20, 40, dll[12].



**Gambar 2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*)**

#### **2.2.5 *Arduino Uno***

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan

sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya[13]. Arduino terdiri dari dua bagian utama, yaitu perangkat lunak (software) dan perangkat keras (hardware). Perangkat lunaknya berupa sebuah aplikasi yang disebut dengan Arduino IDE. IDE arduino adalah software yang digunakan untuk membuat, menulis, memodifikasi, dan mengunggah kode program arduino. Sedangkan perangkat kerasnya berupa sebuah board. Ada banyak variasi dari hardware arduino, diantaranya adalah Arduino Uno R3, Arduino Mega, Arduino nano, arduino bluetooth, arduino lilypad, dan lain sebagainya[14]. Seperti layaknya papan elektronik Arduino Uno berfungsi membuat program untuk mengendalikan berbagai komponen elektronika. Dan fungsi Arduino Uno ini dibuat untuk memudahkan pengguna dalam melakukan prototyping, memprogram mikrokontroler, membuat alat-alat canggih berbasis mikrokontroler.



**Gambar 2.5** Arduino Uno

### 2.2.6 Modul Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan *loud speaker*, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer atau kadang dinamakan piezo buzzer ataupun piezo speaker adalah jenis speaker dengan diameter sekitar 1 cm suara yang dikeluarkan sekitar 9db[15].



**Gambar 2.6 Buzzer**

## 2.2.7 Sensor

Sensor adalah suatu perangkat yang mendeteksi perubahan energi yang berada di alam seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya[16]. Di dalam sebuah sensor terdapat transduser yang berfungsi untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi besaran listrik berupa tegangan, resistansi dan arus listrik.

### 2.2.7.1 Sensor DHT22

*Termometer* biasa digunakan dalam pemantauan suhu, sedangkan *hygrometer* memiliki kegunaan sebagai pengukur kelembapan. Terdapat banyak sekali jenis sensor yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran suhu dan kelembapan salah satunya adalah DHT22.

Sensor digital kelembapan dan suhu relatif. Sensor DHT22 menggunakan kapasitor dan *thermistor* untuk mengukur udara disekitarnya dan keluar sinyal pada pin data. DHT22 diklaim memiliki kualitas pembacaan yang baik, dinilai dari respon proses akuisisi data yang cepat dan ukurannya yang minimalis, serta dengan harga relatif murah jika dibandingkan dengan alat *thermo hygrometer*[17].



**Gambar 2.7 DHT22**

### 2.2.7.2 Sensor MLX90614

Sensor MLX90614 mendeteksi suhu dengan memancarkan sinar inframerah terhadap objek yang dituju dan menghasilkan output berupa sinyal analog. Sensor

MLX90614 memiliki jalur komunikasi yaitu, SCL sebagai clock dan SDA untuk pengiriman data secara dua arah antara master dan slave. Sensor ini memiliki kemampuan mendeteksi suhu objek antara  $-70^{\circ}\text{C}$  hingga  $380^{\circ}\text{C}$ .

Sensor suara bekerja dengan mengubah gelombang suara menjadi energi listrik. Sensor mendeteksi besar atau kecilnya gelombang suara yang mengenai membran sensor yang menyebabkan membran sensor bergerak dimana pada membran sensor ini terdapat kumparan kecil. Kecepatan gerak kumparan ini menentukan kuat - lemahnya gelombang listrik yang dihasilkan. Sensor KY - 038 memiliki kemampuan deteksi suara 48dB hingga 52dB. Sensor KY - 038 memiliki digital output untuk dapat mendeteksi ada atau tidaknya suara di dalam suatu ruangan.[18]



**Gambar 2.8 MLX90614**

### 2.2.7.3 Sensor MAX6675

MAX6675 dibentuk dari kompensasi cold-junction yang outputnya didigitalisasi dari sinyal termokopel tipe-K. Data output memiliki resolusi 12-bit dan mendukung komunikasi SPI mikrokontroler secara umum. Fungsi dari termokopel adalah untuk mengetahui perbedaan temperatur di bagian ujung dari dua bagian metal yang berbeda dan disatukan. Termokopel tipe *hot junction* dapat mengukur mulai dari  $0^{\circ}\text{C}$  sampai  $+1023,75^{\circ}\text{C}$ . MAX6675 memiliki bagian ujung *cold end* yang hanya dapat mengukur  $-20^{\circ}\text{C}$  sampai  $+85^{\circ}\text{C}$ . Pada saat bagian cold end MAX6675 mengalami fluktuasi suhu maka MAX6675 akan tetap dapat mengukur secara akurat perbedaan temperatur pada bagian yang lain. MAX6675 dapat melakukan koreksi atas perubahan pada *temperature ambient* dengan kompensasi cold-junction. Device mengkonversi *temperature ambient* yang terjadi ke bentuk tegangan menggunakan sensor temperature diode. Untuk dapat melakukan pengukuran actual, MAX6675 mengukur tegangan dari output termokopel dan tegangan dari sensing diode.[19]



**Gambar 2.9 MAX6675**

### 2.2.8 Modul Relay 2 Channel

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Pada dasarnya relay terdiri dari 4 komponen dasar, yaitu:

- 1) *Electromagnet (Coil)*,
- 2) *Armature*,
- 3) *Switch Contact Point (Saklar)*, dan
- 4) *Spring*. [15]



**Gambar 2.10 Modul Relay 2 Channel**

### 2.2.9 Real Time Clock (RTC)

*Real Time Clock* merupakan suatu chip (IC) yang memiliki fungsi sebagai penyimpan waktu dan tanggal. RTC DS1307 merupakan Real Time Clock (RTC) yang dapat menyimpan data- data detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari dalam seminggu, dan

tahun valid hingga 2100. 56-byte, battery-backed, RAM nonvolatile (NV) RAM untuk penyimpanan RTC DS1307 merupakan Real Time Clock(RTC) dengan jalur data parallel yang memiliki Antarmuka serial Two-wire (I2C), Sinyal luaran gelombang - kotak terprogram (Programmable squarewave), Deteksi otomatis kegagalan daya (power -fail) dan rangkaian switch. Konsumsi daya kurang dari 500nA menggunakan mode baterai cadangan dengan operasional osilator. Tersedia fitur industri dengan ketahanan suhu: -40°C hingga +85°C. Tersedia dalam kemasan 8-pin DIP atau SOIC.[15]



**Gambar 2.11 Real Time Clock (RTC)**

#### **2.2.10 Solenoid Valve**

Solenoid valve pneumatic adalah katup yang digerakan oleh energi listrik, mempunyai kumparan sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakkan plunger yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC. Solenoid valve pneumatic atau katup (valve) solenoida mempunyai lubang keluaran, lubang masukan, lubang jebakan udara (*exhaust*) dan lubang Inlet Main. Lubang Inlet Main, berfungsi sebagai terminal/tempat udara bertekanan masuk atau *supply* (service unit), lalu lubang keluaran (*Outlet Port*) dan lubang masukan (*Outlet Port*), berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatic, sedangkan lubang jebakan udara (*exhaust*), berfungsi untuk mengeluarkan udara bertekanan yang terjebak saat plunger bergerak atau pindah posisi ketika solenoid valve pneumatic bekerja.[20]



**Gambar 2.12 Solenoid Valve**

### 2.2.11 *Unified Modeling Language (UML)*

*Unified Modeling Language* merupakan salah satu metode pemodelan visual yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan sebuah *software* yang berorientasikan pada objek[21]. UML fokus pada pendefinisian struktur statis dan model sistem informasi yang dinamis, selain itu dalam desain dan analisis menggunakan UML, pengguna (*user*) ikut serta berpartisipasi dalam merancang sistem tersebut dengan strategi teknik orientasi objek *User Centered Design (UCD)*[22]. UML terdiri dari 4 kategori, yaitu:

#### 1. *Use Case Diagram*

*Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibangun. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada pada sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut.

#### 2. *Activity Diagram*

*Activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Penekanan pada diagram aktivitas adalah menggambarkan aktivitas sistem atau aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem, bukan apa yang dilakukan aktor.

#### 3. *Sequence Diagram*

*Sequence Diagram* menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek.

#### 4. *Class Diagram*

*Class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi.

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
	<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancestor</i> ).
	<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .
	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
	<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
	<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
	<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
	<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya ( <i>sinergi</i> ).
	<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

**Gambar 2.13 UML (Unified Modelling Language)**

### 2.2.12 Database MySQL

MySQL merupakan *software database open source* yang sering digunakan untuk mengolah basis data yang menggunakan bahasa SQL[23]. SQL adalah sebuah konsep pengoperasian *database*, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis[24]. MySQL merupakan tipe data relasional yang artinya MySQL menyimpan datanya dalam bentuk tabel-tabel yang saling berhubungan. Keuntungan menyimpan data di database adalah kemudahannya dalam penyimpanan dan menampilkan data karena dalam bentuk tabel[23].

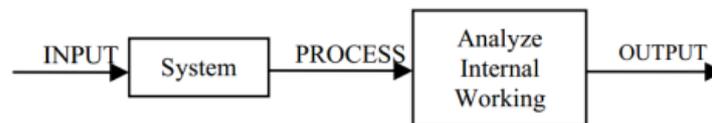
MySQL dikembangkan oleh sebuah perusahaan Swedia bernama MySQL AB yang pada saat itu bernama *TcX DataKonsult AB* sekitar tahun 1994-1995, namun cikal bakal kodenya sudah ada sejak 1979. Awalnya *TcX* membuat MySQL dengan tujuan mengembangkan aplikasi web untuk klien. *TcX* merupakan perusahaan pengembang software dan konsultan database[25].

### 2.2.13 Metode Pengujian

Metode pengujian adalah cara atau teknik untuk menguji perangkat lunak, mempunyai mekanisme untuk menentukan data uji yang dapat menguji perangkat lunak secara lengkap dan mempunyai kemungkinan tinggi untuk menemukan kesalahan. Berikut adalah 2 jenis dari metode pengujian yang dipakai untuk menguji perangkat lunak yang dibuat yaitu *white box testing* dan *black box testing*.

#### 2.2.13.1 White Box Testing

Pengujian dilakukan dengan mengenakan data uji untuk menguji semua elemen program perangkat lunak (data internal, lelaran (loop), logika keputusan, jalur). Data uji dibangkitkan dengan mengetahui struktur internal (kode sumber) dari perangkat lunak. Metode pengujian dengan menggunakan struktur kontrol program untuk untuk memperoleh kasus uji.



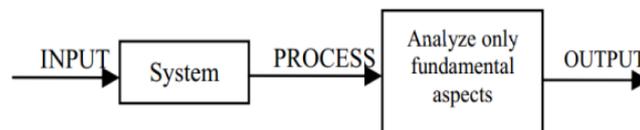
**Gambar 2.14 White Box Testing**

Dengan menggunakan white box akan didapatkan kasus uji yang:

- Menjamin seluruh jalur independen di dalam modul yang dieksekusi sekurang-kurangnya sekali
- Menguji semua keputusan logikal
- Menguji seluruh Loop yang sesuai dengan batasannya
- Menguji seluruh struktur data internal yang menjamin validitas
- Basis Path adalah teknik uji coba white box (Tom Mc Cabe).
- Basis Path: untuk mendapatkan kompleksitas logik dari suatu prosedur dan menggunakan ukuran ini sebagai petunjuk untuk mendefinisikan himpunan jalur yang akan diuji
- Basis Path menggunakan notasi graph untuk menggambarkan aliran kontrolnya.

### 2.2.13.2 *Black Box Testing*

*Black box testing* adalah pengujian untuk mengetahui apakah semua fungsi perangkat lunak telah berjalan semestinya sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan. Metode *Black Box* memungkinkan perancang perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program.



**Gambar 2.15** *Black Box Testing*

Berikut adalah kesalahan yang dapat ditemukan menggunakan pengujian ini:

Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang :

1. Kesalahan *interface*.
2. Kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal.
3. Inisialisasi dan kesalahan terminasi.
4. Validitas fungsional.
5. Kesensitifan sistem terhadap nilai *input* tertentu.
6. Batasan dari suatu data.

Beberapa tipe dari *Black Box Testing*, yaitu sebagai berikut:

1. *Equivalence Class Testing*
  - a. Bagi domain Input ke dalam beberapa kelas yang nantinya akan dijadikan sebagai kasus uji
  - b. kelas yang telah terbentuk disajikan sebagai kondisi input dalam kasus uji
  - c. Kelas tersebut merupakan himpunan nilai-nilai yang valid dan tidak valid
  - d. kondisi input bisa merupakan suatu range, harga khusus, suatu himpunan, atau suatu boolean
  - e. Bila kondisi input berupa suatu range, maka input kasus ujinya satu valid dan dua yang invalid
  - f. Bila kondisi input berupa suatu harga khusus, maka input kasus ujinya satu valid dan dua yang invalid

- g. Bila kondisi input berupa suatu anggota himpunan, maka input kasus ujinya satu valid dan dua yang invalid
- h. Bila kondisi input berupa suatu anggota Boolean , maka input kasus ujinya satu valid dan dua yang invalid

## 2. *Sample Testing*

- a. Melibatkan sejumlah nilai yang dipilih dari data masukan kelas ekivalensi.
- b. Integrasikan nilai tersebut ke dalam kasus uji.
- c. Nilai yang dipilih dapat berupa konstanta atau variabel Limit Testing.
- d. Kasus uji yang memproses nilai batas (atau titik singular).
- e. Nilai batas disimpulkan dari kelas ekivalensi dengan mengambil nilai yang sama atau mendekati nilai yang membatasi kelas ekivalensi tersebut.
- f. Limit test also juga melibatkan data keluaran dari ekuivalensi kelas.
- g. Pada kasus segi tiga, misalnya limit testing mencoba untuk mendeteksi apakah  $a+b \geq c$  dan bukan  $a + b > c$ .
- h. Bila kondisi input menentukan suatu range, maka kasus ujinya harus mencakup pengujian nilai batas dari range dan nilai invalid yang dekat dengan nilai batas. Misal bila rangenya antara  $[-1.0, +1.0]$ , maka input untuk kasus ujinya adalah  $-1.0, 1.0, -1.001, 1.001$ .
- i. Bila kondisi inputnya berupa harga khusus kasus ujinya harus mencakup nilai minimum dan maksimum. Misal suatu file dapat terdiri dari 1 to 255 record, maka kasus ujinya harus mencakup untuk nilai 0, 1, 255 dan 256, atau uji saat keadaan record kosong dan record penuh.

## 3. *Robustness Testing*

Data dipilih dari luar range yang didefinisikan. Tujuan pengujian ini adalah untuk membuktikan tidak adanya kejadian yang katastrofik yang dihasilkan akibat adanya keabnormalan.

## 4. *Behavior Testing*

Suatu pengujian yang hasilnya hanya dapat dievaluasi per sub program, tidak bisa dilakukan per modul.

## 5. *Requirement Testing*

- a. Menyusun kasus uji untuk tiap kebutuhan yang berkorelasi dengan modul / CSU

- b. Tiap kasus uji harus dapat dirunut dengan kebutuhan perangkat lunaknya melalui matriks keterunutan.[26]

#### **2.2.14 *Hypertext Preprocessor (PHP)***

PHP (akronim dari Hypertext Preprocessor), yaitu suatu bahasa pemrograman berbasis kode-kode (script) yang digunakan untuk mengolah suatu data dan mengirimkannya kembali ke web browser menjadi kode HTML.[27] PHP adalah salah satu bahasa pemrograman *open source* dan bahasa pemrograman untuk membuat web yang *server-side scripting*. PHP digunakan untuk membuat halaman web dinamis. Sistem manajemen *database* yang sering digunakan dengan PHP dan MySQL. Namun PHP juga mendukung Pengelolaan sistem database Oracle, Microsoft Access, Interbase, d-base, PostgreSQL, dan sebagainya. Pada prinsipnya server akan bekerja apabila ada permintaan dari client. Dalam hal ini client menggunakan kode-kode PHP untuk mengirimkan permintaan ke server. Sistem kerja dari PHP diawali dengan permintaan yang berasal dari halaman website oleh browser. Berdasarkan URL atau alamat website dalam jaringan internet, browser akan menemukan sebuah alamat dari web server, mengidentifikasi halaman yang dikehendaki, dan menyampaikan segala informasi yang dibutuhkan oleh web server.[27]

#### **2.2.15 *Bahasa Pemrograman Python***

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi desain yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kemampuan, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsi pustaka standar yang besar dan komprehensif. Salah satu fitur yang tersedia dalam Python adalah sebagai bahasa pemrograman dinamis yang dilengkapi dengan manajemen memori otomatis. Seperti bahasa pemrograman dinamis lainnya, python umumnya digunakan sebagai bahasa skrip meskipun dalam praktiknya penggunaan bahasa ini lebih luas termasuk konteks penggunaan yang umumnya tidak dilakukan menggunakan bahasa skrip.[28]

Walaupun Python tergolong bahasa pemrograman dengan level tinggi, nyatanya Python dirancang sedemikian rupa agar mudah dipelajari dan dipahami. Python banyak diaplikasikan pada berbagai sistem operasi seperti Linux, Microsoft Windows, Mac OS, Android, Symbian OS, Amiga, Palm dan lain-lain.

### 2.2.16 Bahasa Pemrograman C

Bahasa C adalah bahasa pemrograman prosedural yang dapat digunakan untuk membangun software seperti *operating system*, *database*, dan lainnya. Bahasa ini diciptakan oleh Dennis Ritchie untuk menciptakan aplikasi sistem yang dapat berinteraksi dengan hardware secara langsung. Bahasa ini juga mempunyai beberapa fakta yang menarik seperti menjadi penerus bahasa B, menjadi bahasa yang menciptakan operating system yang bernama UNIX, dan telah diformalkan oleh American National Standard Institute (ANSI) pada tahun 1988.

Bahasa C tentunya adalah bahasa yang dapat dijadikan sebagai bahasa pemrograman pertama bagi pemula. Namun, perlu kalian ketahui bahwa bahasa C juga dikenal sebagai *mother language*, *system programming language*, *procedure-oriented programming language*, *structured programming language*, dan *mid-level programming language*. Bahasa C dikenal sebagai *mother language* karena sebagian besar compiler, kernel, dan lainnya dicatat dalam bahasa ini dan beberapa bahasa pemrograman lainnya mengikuti *syntax* bahasa ini seperti C++, Java, dan lainnya. Bahasa C sebagai *system programming language* dapat digunakan untuk melakukan *low-level programming*. Bahasa C sebagai *procedural language* menentukan beberapa langkah untuk program agar dapat menyelesaikan masalah. Bahasa C sebagai *structured procedural language* berarti bahasa ini dapat memecahkan sebuah program menjadi bagian-bagian sehingga dapat dimengerti dengan mudah. Bahasa C sebagai *mid-level programming language* mendukung kedua *low-level* dan *high-level language*.