

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Profil Organisasi

2.1.1 UD. Pangrukti Tani

UD. Pangrukti Tani merupakan usaha daerah yang bergerak di bidang pertanian khususnya tanaman bawang merah. UD. Pangrukti Tani didirikan pada bulan juli tahun 2006 berlokasi di Dusun Ngrecu, Desa Sukorejo, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk. Usaha daerah ini memiliki pengelola perusahaan sebagai berikut.

Tabel 2.1 Pengelola UD. Pangrukti Tani

No	Nama	Jabatan	Jobdesk
1	Akat	Manager UD. Pangrukti Tani	Penanggung Jawab UD. Pangrukti Tani.
2	Sugeng Widodo	Sekretaris UD. Pangrukti Tani	Surat Menyurat, notulen perusahaan, perantara antara petani, pembeli, dll ke manager.
3	Mariatul Fitria	Bendahara UD. Pangrukti Tani	Mencatat dan mengelola keuangan perusahaan.
4	270 Petani	Anggota	Pelaksana produksi bawang merah.

Berdasarkan tabel pengelola di atas, UD. Pangrukti Tani memiliki beberapa pengelola usaha daerah tersebut, yaitu Bapak Akat (Manager), Bapak Sugeng Widodo (Sekertaris), Ibu Mariatul Fitria (Bendahara), dan 270 Petani (Anggota). Bapak Akat selain memiliki jabatan sebagai manager UD. Pangrukti Tani, beliau juga sebagai Ketua GAPOKTAN (Gabungan Kelompok Tani) Luru Luhur. UD. Pangrukti Tani memiliki luas lahan yang dikelola seluas 1,5 hektar (cakupan sendiri) dan luas wilayah kerja seluas 143 hektar. UD. Pangrukti Tani dapat menciptakan dan mengembangkan varietas lokal bawang merah sebagai produk unggulannya, varietas tersebut ialah varietas bawang merah bauji, tajuk, dan katumi.

UD. Pangrukti Tani memiliki jadwal tanam dan panen bawang merah cakupan sendiri maupun keseluruhan (dengan bawahan gapoktan luru luhur) sebagai berikut, untuk cakupan sendiri dengan waktu tanam bulan september dan panen bulan november dan luas lahan 6-7 hektar, untuk cakupan keseluruhan dengan waktu tanam bulan juni dan panen bulan agustus dan luas lahan 143 hektar. Hasil produksi bawang merah keseluruhan dalam jangka waktu satu tahun yaitu 10-15 ton per hektar. UD. Pangrukti Tani dapat memasarkan dan memenuhi kebutuhan benih maupun kebutuhan bawang merah konsumsi ke seluruh wilayah nusantara bahkan sampai ekspor ke luar negeri.

2.1.2 Logo UD. Pangrukti Tani



Gambar 2.1 Logo UD. Pangroptitani

Logo ini adalah bentuk identitas dari UD. Pangrukti Tani yang memiliki arti merawat dan mengembangkan tanaman bawang merah di dunia pertanian, maka logo tersebut ditampilkan pada sistem iot timbangan digital menggunakan sensor load cell yang dibangun.

2.1.3 GAPOKTAN Luru Luhur

Gapoktan (Gabungan Kelompok Tani) Luru Luhur adalah binaan dari UD. Pangrukti Tani yang di ketuai oleh bapak akat. Gapoktan Luru Luhur ini adalah gabungan kelompok tani yang ada di kecamatan rejos, kabupaten nganjuk. Gapoktan ini memiliki pengelola sebagai berikut.

Tabel 2.2 Pengelola Gapoktan Luru Luhur

No	Nama	Jabatan	Jobdesk
1	Akat	Ketua Gapoktan Luru Luhur	Penanggung Jawab Gapoktan Luru Luhur.
2	Sugeng Widodo	Sekretaris Gapoktan Luru Luhur	Notulen Gapoktan, perantara antara petani / anggota kepada ketua Gapoktan
3	Sobarah	Bendahara Gapoktan Luru Luhur	Mencatat dan mengelola keuangan Gapoktan Luru Luhur.
4	270 Petani	Anggota	Pelaksana produksi bawang merah.

Berdasarkan tabel pengelola di atas Gapoktan Luru Luhur memiliki beberapa pengelola diantaranya, Bapak Akat (Ketua Gapoktan), Bapak Sobarah (Bendahara Gapoktan), Bapak Sugeng Widodo (Sekertaris Gapoktan). Gapoktan memiliki luas lahan kerja 143 hektar yang di kelola bersama-sama dengan kelompok tani lain maupun UD. Pangrukti Tani. Varietas bawang merah yang dipakai sama dengan varietas bawang merah UD. Pangrukti Tani, yaitu bauji, tajuk, dan katumi.

2.1.4 Logo Gapoktan Luru Luhur



Gambar 2.2 Logo GAPOKTAN Luru Luhur

Logo ini adalah sebagai bentuk identitas dari Gabungan Kelompok Tani (GAPOKTAN) Luru Luhur yang di bina oleh UD. Pangrukti Tani.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pasca Panen

Dalam bidang pertanian istilah pasca panen diartikan sebagai berbagai tindakan atau perlakuan yang diberikan pada hasil pertanian setelah panen sampai komoditas berada di tangan konsumen[8]. Istilah tersebut secara keilmuan disebut **Pasca produksi (*Postproduction*)** yang dapat dibagi dalam dua bagian atau tahapan, yaitu **pasca panen (*postharvest*)** dan **pengolahan (*processing*)**. Penanganan pasca panen (*postharvest*) sering disebut juga sebagai pengolahan primer (*primary processing*) merupakan istilah yang digunakan untuk semua perlakuan dari mulai panen sampai komoditas dapat dikonsumsi “segar” atau untuk persiapan pengolahan berikutnya. Umumnya perlakuan tersebut tidak mengubah bentuk penampilan atau penampakan, kedalamnya termasuk berbagai aspek dari pemasaran dan distribusi.

Pengolahan (*secondary processing*) merupakan tindakan yang mengubah hasil tanaman ke kondisi lain atau bentuk lain dengan tujuan dapat tahan lebih lama (pengawetan), mencegah perubahan yang tidak dikehendaki

atau untuk pengguna lain. Jadi secara umum, pasca panen dapat diartikan sebagai tindakan meliputi pemetikan hasil, pembersihan lahan, pengangkutan hasil, penyimpanan hingga pengemasan. Tujuan utama dari pasca panen adalah guna menghasilkan panen sesuai standar nasional yang berlaku.

2.2.2 Bawang Merah

2.2.2.1 Penjelasan Bawang Merah

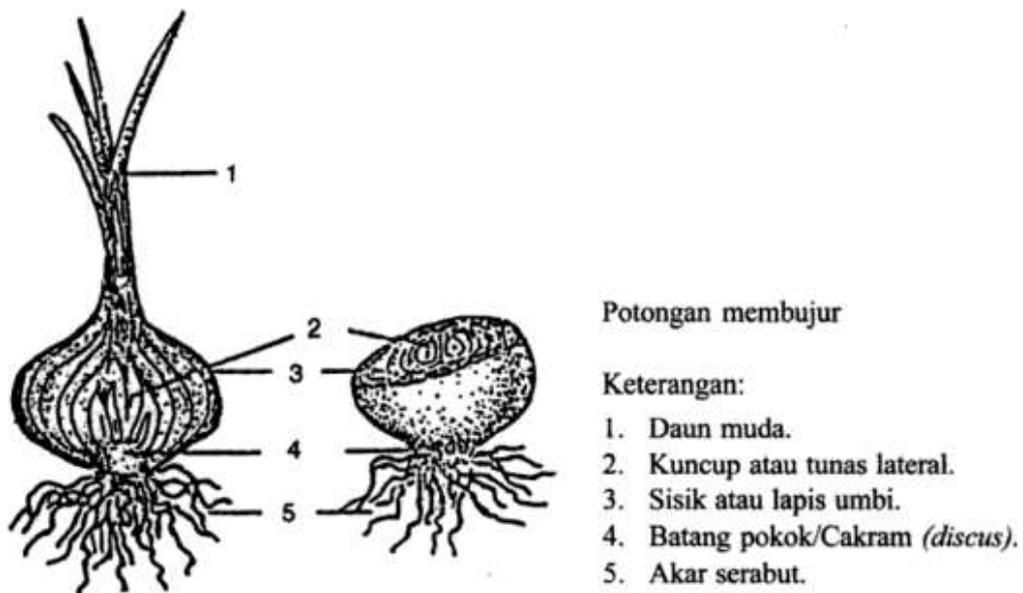
Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.), yang lebih dikenal dalam bahasa Jawa *brambang*, adalah tanaman sayuran semusim yang banyak ditanam di daerah yang mempunyai ketinggian 10-250 meter di atas permukaan laut (dataran rendah), suhu agak panas, beriklim kering, dan cuaca cerah. Akan tetapi tanaman bawang merah masih dapat ditanam di dataran tinggi, meskipun hasilnya kurang baik. Satu umbi bibit yang ditanam akan memunculkan tunas-tunas baru yang jumlahnya dapat mencapai 5-20 anakan. Hasil umbi bawang merah sangat dipengaruhi oleh lamanya tanaman menerima sinar matahari. Lama penyinaran kritis berkisar antara 11-16 jam, tergantung pada varietasnya. Oleh karena itu, bawang merah paling baik ditanam pada awal musim kemarau, yakni pada bulan Maret atau April sampai bulan Oktober.

Bawang merah termasuk salah satu sayuran umbi multiguna. Paling penting didayagunakan sebagai bahan bumbu dapur sehari-hari dan penyedap berbagai masakan. Bahkan umbi bawang merah diolah menjadi “bawang goreng” yang pasarannya sudah menembus sasaran ekspor. Bawang merah menjadi obat tradisional untuk pelayanan kesehatan masyarakat[9].

2.2.2.2 Deskripsi Tanaman

Bawang merah termasuk jenis tanaman semusim (berumur pendek) dan berbentuk rumpun. Tinggi tanaman berkisar antara 15-25cm, berbatang semu, berakar serabut pendek yang berkembang di sekitar permukaan tanah, dan perakarannya dangkal, sehingga bawang merah tidak tahan terhadap kekeringan. Daunnya berwarna hijau berbentuk bulat, memanjang seperti pipa, dan bagian ujungnya meruncing. Daun bawang yang baru bertunas belum tampak lubang di dalamnya, dan baru kelihatan setelah tumbuh membesar.

Pada cakram (*discus*) di antara lapis kelopak daun terdapat tunas lateral atau anakan, sementara di tengah cakram adalah tunas utama (inti tunas). Di lingkungan yang cocok tunas-tunas lateral akan membentuk cakram baru sehingga terbentuk umbi lapis. Sedangkan tunas utama (tunas apikal) yang tumbuhnya lebih dulu, kelak menjadi bakal bunga (primordia bunga). Keadaan ini menunjukkan bahwa tanaman bawang merah bersifat merumpun. Setiap umbi yang tumbuh dapat menghasilkan sebanyak 2-20 tunas baru dan akan tumbuh berkembang menjadi anakan yang masing-masing juga menghasilkan umbi.



Gambar 2.3 Diagram Bawang Merah

2.2.2.3 Varietas Bawang Merah

Varietas bawang merah yang ditanam di Indonesia cukup banyak. Produksi varietas lokal umumnya lebih rendah daripada varietas impor. Varietas bawang merah yang banyak ditanam di Indonesia adalah varietas Bima Brebes, Sumenep, Bawang Bali Ijo, Bangkok, Filipina, dan Keling. Berikut ini penjelasan beberapa varietas bawang merah yang ditanam di Indonesia, yaitu.

1. Varietas Bima Brebes

Varietas ini berasal dari Brebes, cocok ditanam di dataran rendah dengan umur panen 60-70 hari setelah tanam. Umbinya berwarna merah muda, berbentuk lonjong dan tahan terhadap penyakit busuk umbi (*Botrytis allii*), produksinya mencapai 10 ton/ha umbi kering.

2. Varietas Sumenep

Varietas ini berasal dari Sumenep (Madura), cocok ditanam di daerah dengan ketinggian antara 500-700 m dari permukaan laut dan suhu udara 20-25°C. Umur panen 70 hari setelah tanam dengan produksi bisa mencapai 12 ton/ha. Umbinya berwarna merah-muda hingga kuning pucat dan terdapat garis-garis halus memanjang dari pangkal ke arah ujung umbi.

3. Varietas Bawang Bali Ijo

Bawang Bali Ijo banyak ditanam di daerah Malang. Varietas ini sangat cocok ditanam di dataran tinggi dengan ketinggian 1800 m dari permukaan laut dan curah hujan rata-rata 1500-2000 mm per tahun. Umur panen 80-90 hari, produksi rata-rata 11-13 ton umbi kering panen. Umbinya berbentuk bulat-ceper dan besar, mirip dengan Bawang Bombay, serta berwarna merah kekuning-kuningan.

4. Bawang Bangkok

Bawang Bangkok adalah bawang merah varietas impor yang akhir-akhir ini banyak ditanam di dataran rendah dengan ketinggian 30 m dari permukaan air laut dan pH tanah berkisar 5,5-7,0. Jenis bawang ini tidak tahan terhadap air. Oleh karena itu, cocok ditanam pada awal musim kemarau. Bawang Bangkok dapat dipanen pada umur 60-70 hari setelah tanam dengan produksi rata-rata 15 ton/ha umbi kering. Umbinya berbentuk agak bulat, berwarna merah-muda sampai merah tua.

5. Bawang Merah Filipina

Varietas ini berasal dari Filipina dan banyak diminati oleh petani karena produksinya lebih tinggi daripada Bawang Bangkok, berbentuk bulat, berukuran besar, dan berwarna merah sampai merah-muda. Varietas ini agak tahan terhadap hujan.

6. Varietas Keling

Bawang merah varietas lokal ini berasal dari Majalengka, cocok ditanam di daerah dataran rendah dan dapat dipanen setelah berumur 70 hari setelah tanam, produksinya rata-rata 8 ton/ha umbi kering. Umbinya berbentuk bulat agak gepeng dan berwarna merah-muda. Bawang jenis ini tahan terhadap penyakit busuk umbi tetapi tidak tahan terhadap penyakit busuk daun.

7. Varietas Bawang Medan

Jenis bawang merah ini dapat ditanam disegala musim, sehingga biasanya digunakan untuk mengisi kekurangan stok di musim penghujan. Umbinya berbentuk runcing, berwarna merah, dan dapat dipanen setelah tanaman berumur sekitar 80 hari. Produksinya tergolong sedang, yaitu 7 ton/ha.

Selain jenis-jenis tersebut di atas, masih banyak jenis bawang merah lainnya yang dapat dibudidayakan di Indonesia, misalnya jenis Jaka Sana, Jawa, Betawi Gurgur, Benteng, Cipanas, Maja, dan Sebagainya.

2.2.3 Internet of Things (IoT)

2.2.3.1 Penjelasan Internet of Things (IoT)

Internet of Things atau dikenal dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep dasar yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan dan termasuk benda hidup yang segalanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif[10].

Dalam kata Internet of Things terdapat kata “*A Things*” adalah sebagai subjek misalkan orang dengan monitor implant jantung. Hewan perternakan dengan transponder biochip, sebuah mobil yang telah dilengkapi oleh built-in sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah. Internet of Things paling erat hubungannya dengan komunikasi machine-to-machine (M2M) di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk

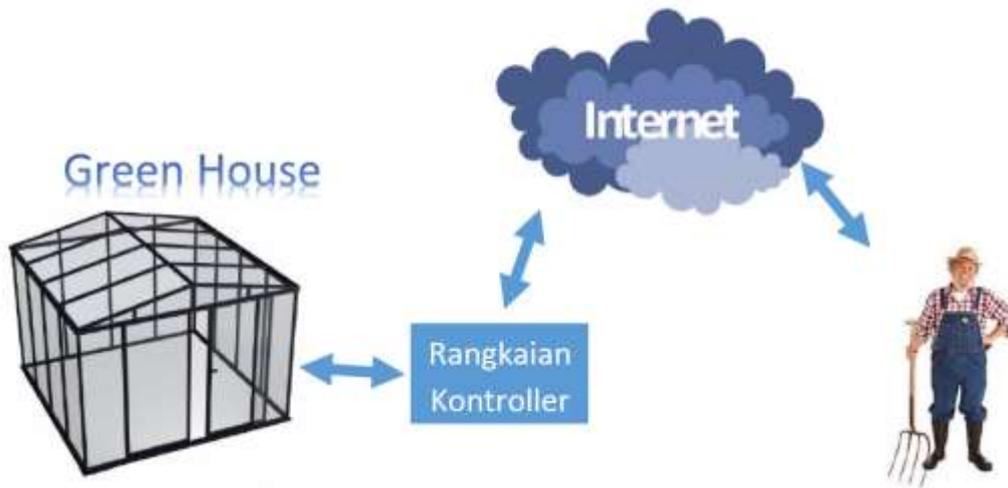
dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau “*smart*”. (contoh: *smart* label, *smart* meter, *smart* grid sensor)[10].

Jadi *Internet of Things* (IoT) adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus, berikut kemampuan *remote control*, berbagai data, dan sebagainya, termasuk pada benda-benda di dunia fisik. Bahan pangan, elektronik, peralatan apa saja, koleksi, termasuk benda hidup, yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor tertanam dan selalu “on”. Berikut ini adalah ilustrasi dari *internet of things* (IoT).

2.2.3.2 Penerapan *Internet of Things*

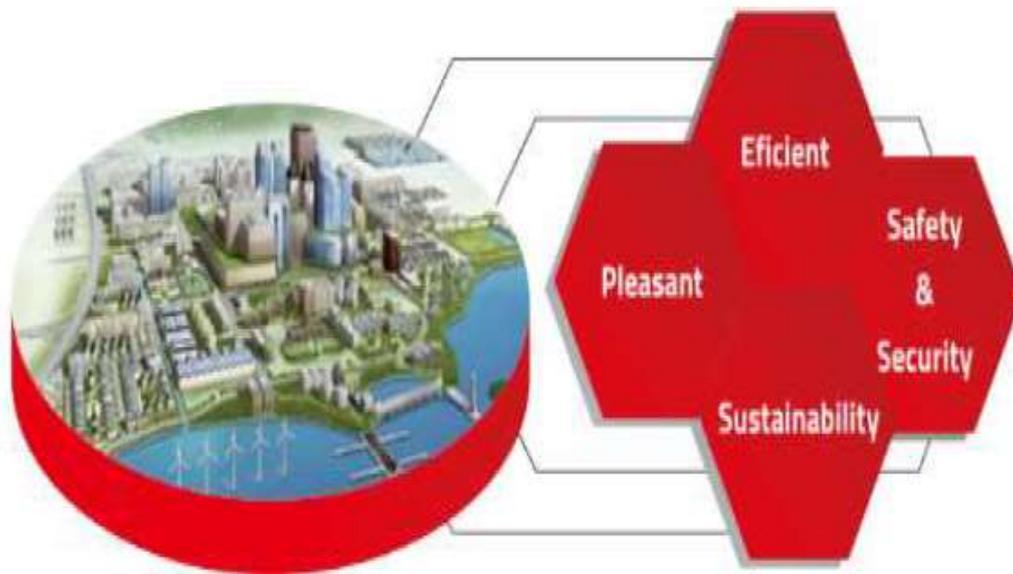
Menurut beberapa penelitian *Internet of Things* sudah banyak diterapkan di beberapa bidang keilmuan dan industri, seperti dalam bidang ilmu kesehatan, informatika, geografis dan beberapa bidang ilmu lain, berikut beberapa penelitian sudah dilakukan. Dalam dunia kesehatan kebutuhan informasi yang cepat dan tepat pun semakin dibutuhkan. Terutama dalam memonitoring infus masih dilakukan secara manual atau menggunakan tenaga manusia, maka dari itu diimplementasikan monitoring infus menggunakan *internet of things* dan esp8266 sebagai wifi[4].

Dalam dunia pertanian dan perkebunan monitoring juga dilakukan dengan menggunakan peralatan yang terhubung dengan jaringan internet. Terutama dalam monitoring dan controlling green house menggunakan wifi modul esp8266[5].



Gambar 2.4 Blok Diagram Monitoring Green House[5]

Dalam dunia teknologi perkotaan di wilayah bandung jawa barat, menerapkan sistem *internet of things bandung smart city* dimana sistem ini terhubung dengan jaringan internet agar dapat memonitoring dan mengontrol semua fasilitas yang ada di kota tersebut[11].



Gambar 2.5 Ilustrasi Smart City[11]

2.2.4 Perancangan Sistem

2.2.4.1 UML (*Unified Modeling Language*)

2.2.4.1.1 Pengertian *Unified Modeling Language* (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi obyek. Hal ini disebabkan karena UML menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan bagi pengembang sistem untuk membuat cetak biru atau visi mereka dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti serta dilengkapi dengan mekanisme yang efektif untuk berbagi (*sharing*) dan mengkomunikasikan rancangan mereka dengan yang lain[12].

Jadi *Unified Modeling Language* (UML) adalah sebuah "bahasa" yg telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem dan sebuah sistem pengembangan software berbasis OO (*Object Oriented*).

Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun. Tetapi karena UML juga menggunakan class dan operation dalam konsep dasarnya, maka ia lebih cocok untuk penulisan piranti lunak dalam bahasabahasa berorientasi objek seperti C++, Java, C# atau VB.NET. Walaupun demikian, UML tetap dapat digunakan untuk modeling aplikasi prosedural dalam VB atau C.

UML menyediakan banyak diagram dalam visualisasi, merancang, dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. Berikut ini tipe-tipe diagram yang bisa membantu mendefinisikan sebuah aplikasi.

Tabel 2.3 Tipe Diagram UML

Diagram	Tujuan	Keterangan
Activity	Perilaku prosedural & paralel	Sudah ada di UML 1
Class	Class, Fitur dan relasinya	Sudah ada di UML 1
Communication	Interaksi diantara obyek. Lebih menekankan ke link	Di UML 1 disebut collaboration
Component	Struktur dan koneksi dari komponen	Sudah ada di UML 1
Composite Structure	Dekomposisi sebuah class saat runtime	Baru untuk UML 2
Deployment	Penyebaran/ interaksi ke klien	Sudah ada di UML 1
Interaction Overview	Gabungan antara activity & sequence diagram	Baru untuk UML 2
Object	Contoh konfigurasi instance	Tidak resmi ada di UML 1
Package	Struktur hierarki saat kompilasi	Tidak resmi ada di UML 1
Sequence	Interaksi antar obyek. Lebih menekankan pada urutan	Sudah ada di UML 1
State Machine	Bagaimana event mengubah sebuah obyek	Sudah ada di UML 1
Timing	Interaksi antar obyek. Lebih menekankan pada waktu	Baru untuk UML 2
Use Case	Bagaimana user berinteraksi dengan sebuah sistem	Sudah ada di UML 1

Berikut adalah empat macam diagram UML yang digunakan dalam penelitian ini.

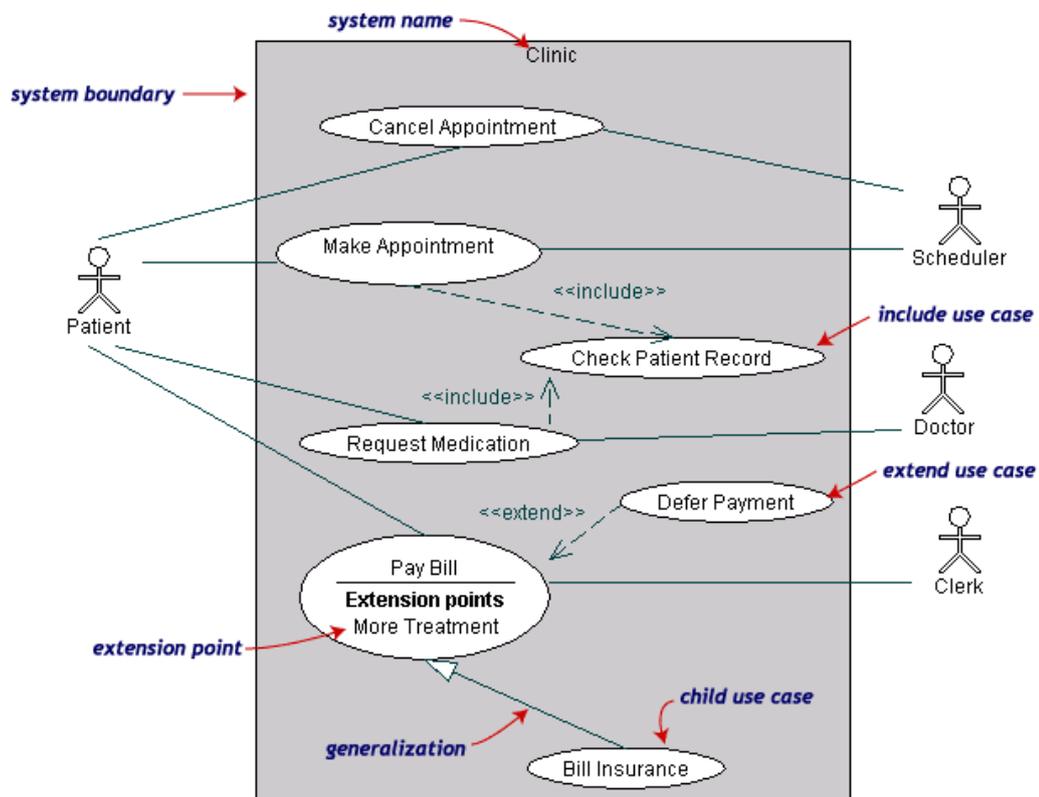
2.2.4.1.2 Use Case Diagram

Use case diagram adalah deskripsi fungsi dari sebuah system dari perspektif pengguna. *Use case* bekerja dengan cara mendeskripsikan tipikal interaksi antara user (pengguna) sebuah system dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sebuah system dipakai. Urutan langkah-langkah yang menerangkan antara pengguna dan system disebut *scenario*. Setiap *scenario* mendeskripsikan urutan kejadian. Setiap urutan diinisialisasi oleh orang, system yang lain, perangkat keras atau urutan waktu. Dengan demikian secara singkat bisa dikatakan *use case* adalah serangkaian *scenario* yang digabungkan bersama-sama oleh tujuan umum pengguna[12].

Use case diagram memiliki unsur-unsur yang harus dipenuhi, unsur-unsur tersebut adalah.

1. *Use case*, yaitu abstraksi dari interaksi *system* dan *actor*.
2. *Actor*, yaitu sebuah peran yang bisa dimainkan oleh pengguna dalam interaksinya dengan *system*.
3. *Relationships*, yaitu garis yang menghubungkan antara *actors* dengan *use cases* yang dapat menggambarkan hubungan antara *actors* dengan *use cases* itu sendiri.

Berikut ini adalah ilustrasi gambar dari *use case* diagram yang digunakan dalam perancangan sistem iot timbangan digital menggunakan sensor load cell.



Gambar 2.6 Ilustrasi Use Case

Use case diagram memiliki notasi-notasi pada setiap unsur yang harus dipenuhi. Berikut ini adalah notasi dari *use case* diagram.

Tabel 2.4 Notasi *Use Case Diagram*

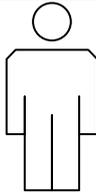
Nama Komponen	Keterangan	Simbol
<i>Use Case</i>	<i>Use case</i> digambarkan sebagai lingkaran elips dengan nama <i>use case</i> dituliskan di dalam elips tersebut	
<i>Actor</i>	<i>Actor</i> adalah pengguna sistem. <i>Actor</i> tidak terbatas hanya manusia saja, jika sebuah sistem berkomunikasi dengan aplikasi lain dan membutuhkan <i>input</i> atau memberikan <i>output</i> , maka aplikasi tersebut juga dianggap sebagai <i>actor</i>	
<i>Association</i>	Asosiasi digunakan untuk menghubungkan <i>actor</i> dengan <i>use case</i> . Asosiasi digambarkan dengan sebuah garis yang menghubungkan antara <i>actor</i> dengan <i>use case</i> .	

Diagram *use case* berguna dalam tiga hal, yaitu.

1. Menjelaskan fasilitas yang ada (*requirements*)

Use case baru selalu menghasilkan fasilitas baru ketika sistem di analisa, dan *design* menjadi lebih jelas.

2. Komunikasi dengan klien

Penggunaan notasi dan simbol dalam diagram *use-case* membuat pengembang lebih mudah berkomunikasi dengan klien-kliennya.

3. Membuat test dari kasus-kasus secara umum

Kumpulan dari kejadian-kejadian untuk *use-case* bisa dilakukan test kasus layak untuk kejadian-kejadian tersebut.

2.2.4.1.3 Class Diagram

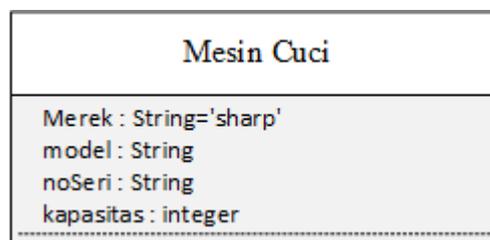
Class dalam notasi UML digambarkan dengan kotak. Nama class menggunakan huruf besar di awal kalimatnya dan diletakkan di atas kotak. Bila

class mempunyai nama yang terdiri dari 2 suku kata digabungkan tanpa spasi dengan huruf awal tiap suku kata menggunakan huruf besar.



Gambar 2.7 Notasi Class[12]

Attribute adalah property dari sebuah class. Attribute ini melukiskan batas nilai yang mungkin ada pada obyek dari class. Sebuah class mungkin mempunyai nol atau lebih attribute. UML memberikan pilihan untuk memberikan informasi tambahan untuk attribute. Untuk memisahkan nama attribute dan tipe menggunakan titik dua (:).



Gambar 2.8 Class & Attribute[12]

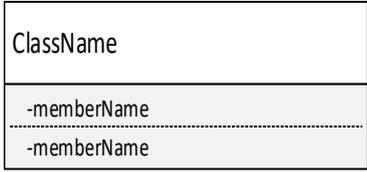
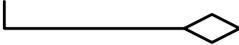
Operation adalah sesuatu yang bisa dilakukan oleh sebuah class dapat dilakukan untuk sebuah class. Seperti halnya attribute, nama operation juga menggunakan huruf kecil semua jika terdiri dari satu suku kata. Operation pada class diletakkan dibawah attribute dengan dipisahkan garis.



Gambar 2.9 Class, Attribute & Operation[12]

Class diagram memiliki beberapa notasi, berikut ini adalah penjelasan dari setiap notasi pada *class diagram*.

Tabel 2.5 Notasi Diagram Class

Simbol	Penjelasan
	<p><i>Class</i> Deskripsi dari objek yang terbagi atas 3 bagian, yaitu nama <i>class</i> pada bagian atas, atribut pada bagian tengah dan operasi pada bagian bawah.</p>
	<p><i>Aggregation</i> Bentuk spesial dari hubungan asosiasi yang memiliki hubungan secara spesifik antar kumpulan dan sebuah bagian. Agregrasi digambarkan dengan wajik tidak berisi.</p>
	<p><i>Association</i> Menggambarkan hubungan terstruktur antat <i>class</i> yang saling berelasi.</p>
	<p><i>Generalization</i> Relasi yang memperlihatkan suatu kelas dapat lebih general atau lebih spesifik dari kelas lainnya.</p>
	<p><i>Multiplicity</i> Menggambarkan jumlah objek yang berpartisipasi dalam hubungan antar <i>class</i>.</p>

Berikut ini adalah penjelasan tabel *multiplicity* yang sering digunakan dalam visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak.

Tabel 2.6 Tabel *Multiplicity*

Multiplicities	Artinya
0..1	Nol atau satu bagian. Notasi $n..m$ menerangkan n sampai m bagian.
0..* or *	Tak hingga pada jangkauan bagian (termasuk kosong).
1	Tepat satu bagian
1..*	Sedikitnya hanya satu bagian.

Setiap diagram *class* memiliki *class* (kelas), *association*, dan *multiplicity*. Sedangkan *navigability* (alur arah) dan *role* (kegiatan) merupakan optional (tidak diharuskan).

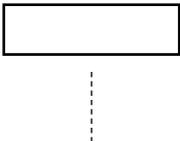
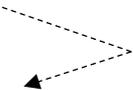
2.2.4.1.4 Sequence Diagram

sequence diagram digunakan untuk menggambarkan perilaku pada sebuah scenario. Diagram ini menunjukkan sejumlah contoh obyek dan *message* (pesan) yang diletakkan diantara obyek-obyek ini di dalam use case.

Komponen utama *sequence* diagram terdiri atas obyek yang dituliskan dengan kotak segi empat bernama. *Message* diwakili oleh garis dengan tanda panah dan waktu yang ditunjukkan dengan progres vertical. *Message* (sederhana, synchronus, asynchronus) adalah tanda panah yang menghubungkan suatu life line ke life line yang lain. Lokasi life line dalam dimensi vertikal mewakili urutan waktu dalam *sequence* diagram. *Message* pertama yang terjadi adalah yang terdekat dengan bagian atas diagram dan yang terjadi belakangan adalah dekat dengan bagian bawah.

Berikut ini adalah contoh dari diagram *Sequence* untuk pembuatan Hotel Reservation. Obyek yang mengawali urutan *message* adalah 'aReservation Window'.

Tabel 2.7 Notasi Diagram Sequence

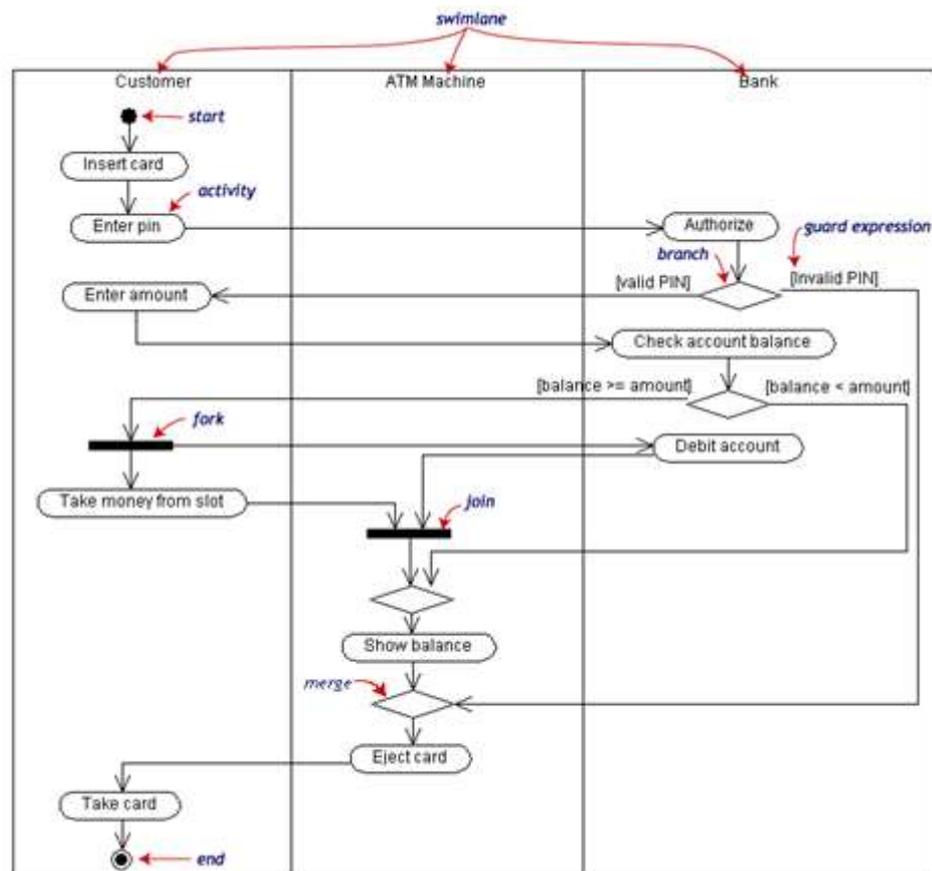
Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Object Lifeline</i>	Menyatakan kehidupan suatu objek.
	<i>Actor</i>	Orang atau divisi yang terlibat dalam suatu sistem.
	<i>Message</i>	Menyatakan arah tujuan antara <i>Object Lifeline</i> .
	<i>Message (return)</i>	Menyatakan arah kembali dalam 1 <i>Object Lifeline</i> .
	<i>Message (return)</i>	Menyatakan arah kembali antara <i>Object Lifeline</i> .
	<i>Activation</i>	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi.

2.2.4.1.5 Activity Diagram

Activity diagram adalah teknik untuk mendeskripsikan logika prosedural, proses bisnis, dan aliran kerja dalam banyak kasus. *Activity* diagram mempunyai peran seperti halnya *flowchart*, akan tetapi perbedaannya dengan *flowchart* adalah *activity diagram* bisa mendukung perilaku paralel sedangkan *flowchart* tidak bisa [12]

Jadi *activity diagram* seperti sebuah *flowchart*. *Activity diagram* menunjukkan tahapan, pengambilan keputusan dan percabangan. Diagram ini sangat berguna untuk menunjukkan operation sebuah obyek dan proses bisnis. Kelebihan *activity diagram* dibanding *flowchart* adalah kemampuannya dalam menampilkan aktivitas paralel. *Activity diagram* bisa digunakan untuk menunjukkan siapa mengerjakan apa.

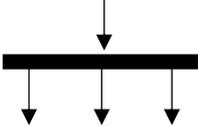
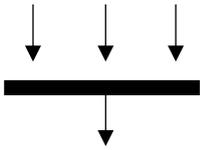
Berikut ini adalah contoh gambar dari *activity* diagram “Pengambilan uang dari bank melalui ATM.”. Ada tiga aktifitas kelas (orang, dan lainnya) yang terkait yaitu : Customer, ATM, dan Bank. Proses berawal dari lingkaran start hitam pada bagian atas dan berakhir di pusat lingkaran stop hitam/putih pada bagian bawah. Aktivitas digambarkan dalam bentuk kotak persegi, sebagai berikut.



Gambar 2.11 Diagram Activity

Berikut ini adalah notasi dari *activity* diagram yang akan digunakan dalam pengembangan *software*.

Tabel 2.8 Notasi Diagram *Activity*

Komponen	Simbol	Penjelasan
<i>Initial node</i>		Merupakan awal dari proses.
<i>Actions</i>		Merupakan langkah-langkah individu yang membentuk aktivitas total yang ditunjukkan melalui diagram.
<i>Flow</i>		Menunjukkan perkembangan tindakan.
<i>Decision</i>		Menunjukkan kegiatan pemilihan yang menghasilkan keputusan.
<i>Fork</i>		Menunjukkan tindakan dilakukan secara bersamaan.
<i>Join</i>		Menandakan akhir dan penggabungan proses yang berlangsung bersamaan.
<i>Activity Final</i>		Merupakan akhir dari proses.

2.2.4.2 OOP (*Object Oriented Programming*)

Object-oriented programming adalah sebuah pendekatan pengembangan *software* dimana struktur dari *software* tersebut berdasarkan pada interaksi antar *object* satu sama lain untuk menyelesaikan tugas tertentu[12]. Di dalam *object-oriented programming* terdapat beberapa karakteristik yang perlu kita pahami, antara lain.

2.2.4.2.1 *Object*

Object adalah sebuah struktur untuk menggabungkan data yang akan dikelola dan prosedur-prosedur untuk bekerja dengan data tersebut. *Object-*

object ini diimplementasikan sebagai fungsi dari sebuah *object-oriented programming*.

2.2.4.2.2 Class

Sebuah *class* mendefinisikan struktur dan metode yang akan terkandung dalam sebuah *object* berdasarkan *class* tersebut. Sebuah *class* bertanggung jawab dalam mengatur data yang ada. Ketika mendefinisikan struktur dari sebuah *class*, kita harus menentukan data apa yang akan dikelola oleh *class* tersebut. Atribut dari *class* mengidentifikasi informasi dari data yang ditangani oleh *class*[12].

2.2.4.2.3 Encapsulation

Encapsulation adalah proses dimana akses langsung pada suatu data tidak diberikan, namun disembunyikan. Apabila kita ingin mendapatkan akses terhadap suatu data, kita harus berinteraksi dengan *object* yang bertanggung jawab terhadap data tersebut. Dengan adanya *encapsulation* terhadap suatu data, kita membuat data yang kita miliki lebih aman dan dapat diandalkan karena kita mengetahui bagaimana suatu data dapat diakses dan operasi apa yang sedang bekerja pada data tersebut[12].

2.2.4.2.4 Polymorphism

Polymorphism adalah kemampuan dua *object* berbeda untuk menanggapi pesan permintaan yang sama dengan cara unik dari masing-masing *object* tersebut. Dalam OOP, kita bisa mengimplementasikan *polymorphism* ini melalui sebuah proses yang dinamakan *overloading*, yang memungkinkan kita untuk mengimplementasikan *method* yang berbeda dari sebuah *object* yang memiliki nama yang sama[12].

2.2.4.2.5 Inheritance

Inheritance digunakan di OOP untuk mengklasifikasi *object-object* dalam program kita yang memiliki karakteristik dan fungsi yang sama. Hal ini membuat kinerja melalui *object-object* yang ada lebih mudah. Selain itu, proses pemrograman lebih mudah karena ini memungkinkan kita untuk

menggabungkan karakteristik umum ke *parent object* dan menurunkan karakteristik tersebut ke *child object*[12].

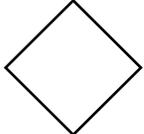
2.2.5 Perancangan Database

2.2.5.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

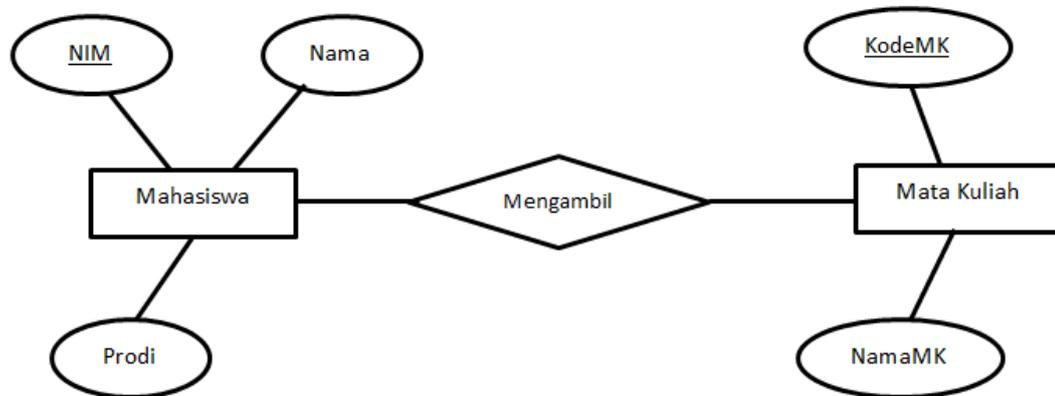
Diagram yang digunakan untuk menggambarkan konsep logika basis data adalah *Entity Relationship Diagram* (ERD). Penggunaan *Entity Relationship Diagram* (ERD) dimungkinkan untuk memberikan kemudahan dalam melakukan pemodelan data, *Entity Relationship Diagram* (ERD) digunakan untuk menggambarkan hubungan antara satu entitas dengan entitas yang lain.

Berikut ini adalah komponen yang membentuk *Entity Relationship Diagram* (ERD), yaitu.

Tabel 2.9 Komponen ERD

Komponen	Simbol	Penjelasan
Entitas		Merupakan kelompok orang, tempat, objek, kejadian, atau konsep tentang apa yang diperlakukan untuk mendapatkan dan menyimpan data. Komponen dalam basis data yang mengacu kepada entitas adalah <i>table data</i> .
Atribut		Merupakan sifat atau karakteristik deskriptif yang diidentifikasi untuk disimpan ke dalam suatu entitas tertentu. Komponen dalam basis data yang mengacu kepada atribut adalah <i>record</i> .
Relasi		Merupakan hubungan bisnis alami yang ada di antara satu atau lebih entitas.
Garis Penghubung		Garis menghubungkan atribut dengan kumpulan entitas dan kumpulan entitas dengan relasi.

Berikut ini adalah contoh gambar dari *Entity Relationship Diagram* (ERD).



Gambar 2.12 ERD

2.2.5.2 SQL (Strutured Query Language)

SQL (Structured Query Language) adalah sebuah bahasa permintaan database yang terstruktur. Bahasa SQL ini dibuat sebagai bahasa yang dapat merelasikan beberapa tabel dalam database maupun merelasikan antar database.

SQL (*Structured Query Language*) dibagi menjadi tiga bentuk *query*, yaitu.

2.2.5.2.1 DDL (*Data Definition Language*)

DDL adalah sebuah metode Query SQL yang berguna untuk mendefinisikan data pada sebuah Database, Query yang dimiliki DDL sebagai berikut.

1. CREATE

Digunakan untuk membuat Database dan Tabel. Berikut ini adalah contoh penulisan *script* yang benar dari create database dan create tabel.

- Create Database <nama database>;
- Create Table < nama tabel >;

2. Drop

Digunakan untuk menghapus Tabel dan Database. Berikut ini adalah contoh penulisan *script* yang benar dari drop database dan drop tabel.

- Drop Database <nama database>;
- Drop table <nama tabel>;

3. Alter

Digunakan untuk melakukan perubahan struktur tabel yang telah dibuat, baik menambah Field (Add), mengganti nama Field (Change) ataupun menamakannya kembali (Rename), dan menghapus Field (Drop). Berikut ini adalah contoh penulisan *script* yang benar dari *alter table*.

- ALTER TABLE <nama tabel> ADD <nama kolom> <tipe data>;
- ALTER TABLE <nama tabel> CHANGE <nama kolom lama> <nama kolom baru> <tipe data>;
- RENAME TABLE <nama tabel> ADD <nama kolom> <tipe data>;
- ALTER TABLE <nama tabel> DROP <nama kolom>;

2.2.5.2.2 DML (*Data Manipulation Language*)

DML adalah sebuah metode Query yang dapat digunakan apabila DDL telah terjadi, sehingga fungsi dari Query DML ini untuk melakukan pemanipulasian database yang telah dibuat. Query yang dimiliki DML, sebagai berikut.

1. INSERT

Digunakan untuk memasukkan data pada Tabel Database. Berikut ini adalah contoh penulisan *script insert* yang benar.

- INSERT INTO <nama tabel> VALUES ('field1', 'field2',...);

2. UPDATE

Digunakan untuk pengubahan terhadap data yang ada pada Tabel Database. Berikut ini adalah contoh penulisan *script update* yang benar.

- UPDATE <nama tabel> SET <nama kolom> <kondisi yang mau diubah>;

3. DELETE

Digunakan untuk Penhapusan data pada tabel Database. Berikut ini adalah contoh penulisan *script delete* data pada tabel database yang benar.

➤ DELETE FROM <nama tabel> WHERE <data yang akan dihapus>;

2.2.5.2.3 DCL (*Data Control Language*)

DCL adalah sebuah metode Query SQL yang digunakan untuk memberikan hak otorisasi mengakses Database, mengalokasikan space, pendefinisian space, dan pengauditan penggunaan database. Query yang dimiliki DCL, sebagai berikut.

1. GRANT

Untuk mengizinkan User mengakses Tabel dalam Database.

2. REVOKE

Untuk membatalkan izin hak user, yang ditetapkan oleh perintah Grant.

3. COMMIT

Mentapkan penyimpanan Database.

4. ROLLBACK

Membatalkan penyimpanan Database.

2.2.5.3 MYSQL

MySQL adalah *Relational Database Management System* (RDBMS) yang sangat cepat dan kuat. MySQL adalah DBMS yang bersifat *relational*, *open source*, berlevel *enterprise*, dan *multithread*. MySQL merupakan bahasa yang memiliki kemampuan cukup baik untuk menunjang kerja *user*, baik *user* yang sudah berpengalaman dengan database maupun untuk pemula.

Database MySQL memiliki beberapa kelebihan dibanding database lain, diantaranya.

1. MySQL merupakan *Database Management System* (DBMS).
2. MySQL sebagai *Relation Database Management System* (RDBMS) atau disebut dengan database Relational.

3. MySQL Merupakan sebuah database server yang *free*, artinya kita bebas menggunakan database ini untuk keperluan pribadi atau usaha tanpa harus membeli atau membayar lisensinya.
4. MySQL merupakan sebuah database client.
5. MySQL mampu menerima query yang bertupuk dalam satu permintaan atau *Multi-Threading*.
6. MySQL merupakan Database yang mampu menyimpan data berkapasitas sangat besar hingga berukuran GigaByte sekalipun.
7. MySQL didukung oleh driver ODBC, artinya database MySQL dapat diakses menggunakan aplikasi apa saja termasuk berupa visual seperti visual Basic dan Delphi.
8. MySQL adalah database menggunakan *enkripsi password*, jadi database ini cukup aman karena memiliki password untuk mengaksesnya.
9. MySQL merupakan Database Server yang *multi user*, artinya database ini tidak hanya digunakan oleh satu pihak orang akan tetapi dapat digunakan oleh banyak pengguna.
10. MySQL mendukung *field* yang dijadikan sebagai kunci primer dan kunci unqi (Unique).
11. MySQL memiliki kecepatan dalam pembuatan table maupun *update an table*.
12. Aplikasi database MySQL dapat ditulis dalam beberapa bahasa pemrograman, seperti C, Perl, PHP, Dll.

2.2.6 Bahasa Pemrograman

2.2.6.1 Bahasa C

2.2.6.1.1 Pengertian Bahasa C

Bahasa C adalah bahasa pemrograman yang dapat dikatakan berada di antara bahasa beraras rendah dan beraras tinggi. Beraras rendah artinya bahasa yang berorientasi pada mesin dan beraras tinggi berorientasi pada manusia. Bahasa beraras rendah, misalnya bahasa assembler, bahasa ini ditulis dengan sandi yang dimengerti oleh mesin saja, oleh karena itu hanya digunakan bagi

yang memprogram mikroprosesor. Bahasa beraras rendah merupakan bahasa yang membutuhkan kecermatan yang teliti bagi pemrograman karena perintahnya harus rinci, ditambah lagi masing-masing pabrik mempunyai sandi perintah sendiri. Bahasa tinggi relatif mudah digunakan, karena ditulis dengan bahasa manusia sehingga mudah dimengerti dan tidak tergantung mesinnya[13]. Bahasa beraras tinggi biasanya digunakan pada komputer. Berikut ini adalah kelebihan dari bahasa C, yaitu.

1. Bahasa C tersedia hampir di semua jenis computer.
2. Kode bahasa C sifatnya adalah portable dan fleksibel untuk semua jenis computer.
3. Bahasa C hanya menyediakan sedikit kata-kata kunci. hanya terdapat 32 kata kunci.
4. Proses executable program bahasa C lebih cepat.
5. Dukungan pustaka yang banyak.
6. C adalah bahasa yang terstruktur.
7. Bahasa C termasuk bahasa tingkat menengah

penempatan ini hanya menegaskan bahwa c bukan bahasa pemrograman yang berorientasi pada mesin. yang merupakan ciri bahasa tingkat rendah. Melainkan berorientasi pada obyek tetapi dapat diinterpretasikan oleh mesin dengan cepat. Secepat bahasa mesin. inilah salah satu kelebihan c yaitu memiliki kemudahan dalam menyusun programnya semudah bahasa tingkat tinggi namun dalam mengesekusi program secepat bahasa tingkat rendah.

Selain memiliki kelebihan dari bahasa pemrograman lain, bahasa pemrograman C juga memiliki kekurangan, berikut ini adalah kekurangan dari bahasa pemrograman C, yaitu.

1. Banyaknya operator serta fleksibilitas penulisan program kadang-kadang membingungkan pemakai.
2. Bagi pemula pada umumnya akan kesulitan menggunakan pointer.

2.2.6.1.2 Kata Kunci Bahasa C

Bahasa pemrograman C memiliki kata kunci (*keyword*), berikut ini adalah kata kunci-kata kunci yang terdapat di C, sebagai berikut.

Tabel 2.10 Keyword Bahasa C

Auto	Break	Case	Char
Const	Continue	Default	Do
Double	Else	Enum	Extern
Float	For	Goto	If
Int	Long	Register	Return
Short	Signed	Sizeof	Static
Struct	Switch	Typedef	Union
Unsigned	Void	Volatile	While

2.2.6.1.3 Tipe Data Dasar Bahasa C

Data merupakan suatu nilai yang bisa dinyatakan dalam bentuk konstanta atau variabel. Konstanta menyatakan nilai yang tetap, sedangkan variabel menyatakan nilai yang dapat diubah-ubah selama eksekusi berlangsung.

Berikut ini adalah ukuran memori untuk setiap tipe data yang ada di bahasa pemrograman C, diantaranya.

Tabel 2.11 Ukuran Memori Tipe Data Bahasa C

Tipe Data	Ukuran Memori	Kawasan
Unsigned char	8 bits	0 s/d 255
Char	8 bits	-128 s/d 127
Short int	16 bits	-32.768 s/d 32.767
Unsigned int	32 bits	0 s/d 4.294.967.295
Int	32 bits	-2.147.483.648 s/d 2.147.483.647
Unsigned long	32 bits	0 s/d 4.294.967.295
Enum	16 bits	-2147483.648 to 2.147.483.648
Long	32 bits	-2.147.483.648 s/d 2.147.483.647
Float	32 bits	$3,4 \times 10^{-38}$ s/d $3,4 \times 10^{+38}$
Double	64 bits	$1,7 \times 10^{-308}$ to $1,7 \times 10^{+308}$
Long double	80 bits	$3,4 \times 10^{-4932}$ to $3,4 \times 10^{+4932}$
Near (pointer)	32 bits	not applicable
Far (pointer)	32 bits	not applicable

Catatan. *“Ukuran dan kawasan dari masing-masing tipe data adalah bergantung pada jenis mesin yang digunakan (misalnya mesin 16 bit bisa jadi memberikan hasil berbeda dengan mesin 32 bit)”*. Untuk mengetahui ukuran *memory* bisa dipakai fungsi `sizeof (<tipe_data>)`.

2.2.6.2 Bahasa Pemrograman C++

2.2.6.2.1 Pengertian Bahasa C++

C++ semula disebut sebagai "C dengan Kelas" (*C With Classes*) dan diciptakan untuk mempunyai fitur pemrograman berorientasi objek. Karena C++ berdasarkan dari C, maka kebanyakan kode C bisa dirakit di compiler C++ dengan mudah. Perbedaan kecil antara C dan C++ contohnya kata "new" dan "delete" yang terdapat di kode C tidak bisa dirakit di C++ karena kata-kata ini adalah kata yang hanya ada di C++. Pustaka C biasanya bisa diimpor ke pustaka C++, tapi karena kompilator C dan C++ memiliki "*name mangling*" yang berbeda, maka perlu dilakukan perubahan kecil di kode C[14].

Kompiler untuk C++ telah banyak beredar di pasaran. *Software developer* yang paling diminati adalah Borland Inc. dan Microsoft Corp. Produk dari Borland untuk kompiler C++ adalah Turbo C++, Borland C++, Borland C++ Builder. Sedangkan dari Microsoft adalah Ms. Visual C++, dan Dev C++.

Catatan. *“Sebelum mulai melakukan kode program, sebaiknya diingat bahwa C++ bersifat “case sensitive”, yang artinya huruf besar dan huruf kecil dibedakan”*.

2.2.6.2.2 Tipe Data Bahasa C++

Bahasa pemrograman C++ memiliki 5 tipe data bawaan dari bahasa C. Sedangkan C++ sendiri menambahkan 2 buah tipe data lagi, berikut ini adalah 5 tipe data bawaan dari bahasa C dan 2 buah tipe data tambahan dari bahasa C++, yaitu.

Tabel 2.12 Tipe Data Bahasa C++

Tipe Data	Keterangan
Void	Diartikan sebagai tanpa tipe data dan tanpa pengembalian nilai.
Int	Bilangan bulat (integer)
Float	Bilangan pecahan (floating point)
Double	Bilangan pecahan dengan jangkauan data yang lebih luas.
Char	Karakter.
Bool	Isi bilangan Boolean (True dan False)
Wchar_t	Wide character

Berikut ini adalah jangkauan atau ukuran memori untuk setiap tipe data bahasa pemrograman C++, yaitu.

Tabel 2.13 Ukuran Memori Tipe Data Bahasa C++

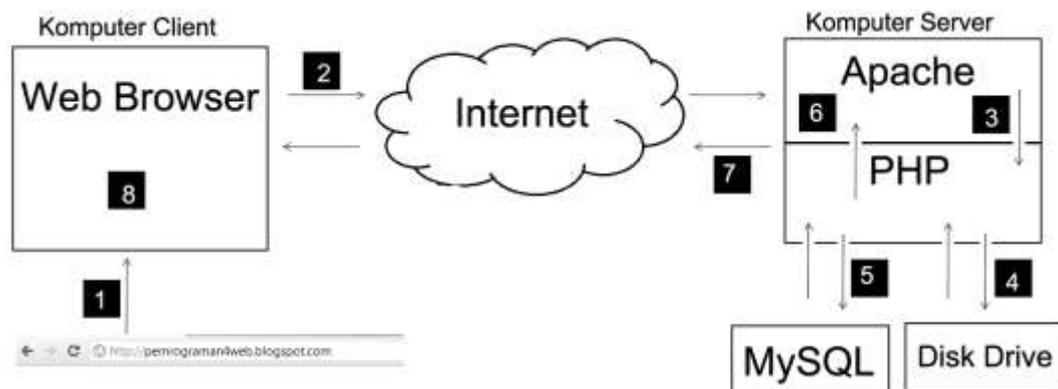
Tipe	Ukuran (bits)	Range
Unsigned Char	8	0 s/d 255
Char	8	-128 s/d 127
Short int	16	-32,768 s/d 32,767
Unsigned int	32	0 s/d 4,294,967,295
Int	32	-2,147,483,648 s/d 2,147,483,647
Unsigned long	32	0 s/d 4,294,697,295
Long	32	-2,147,483,648 s/d 2,147,483,647
Float	32	3.4 e-38 s/d 1.7 E +38
Double	64	1.7 E-308 s/d 3.4 E + 308
Long double	80	3.4 E-4932 s/d 1.1 E + 4932

2.2.6.3 Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman yang dirancang untuk menghasilkan halaman web interaktif pada komputer yang melayaninya, yang disebut web server[15]. Tidak seperti HTML, dimana browser menggunakan tags dan markup untuk membuat halaman, kode PHP

berjalan diantara halaman yang diminta dan web server untuk menambahkan dan mengubah output dasar dari HTML.

PHP bersifat server-side, yang berarti kode program PHP diproses seluruhnya di dalam web server. Output dari proses web server tersebut akan disertakan pada halaman HTML. PHP memiliki dukungan lapisan integrasi database sehingga PHP dapat dikoneksikan dengan berbagai macam database seperti MySQL, Oracle, PostgreSQL, dan lain sebagainya. Berikut ini adalah cara kerja dari PHP.



Gambar 2.13 Cara Kerja PHP.

PHP (*Hypertext Preprocessor*) memiliki beberapa kelebihan dari bahasa pemrograman lain, yaitu.

1. Performa yang tinggi.
2. Antar muka ke banyak sistem *database* yang berbeda.
3. *Built-in libraries* untuk banyak tugas web yang umum.
4. Harga yang murah.
5. Mudah dipelajari dan digunakan.
6. Mendukung orientasi objek yang kuat.
7. Portabilitas.
8. Ketersediaan *source code*.
9. Ketersediaan bantuan.

Berikut ini adalah contoh penulisan *script* php dalam sebuah dokument HTML.

```

<?php
    session_start();
    ob_start();
    include 'connect.php';
    $username = $_POST['username'];
    $password = $_POST['password'];
    if(empty($username)){
        header('location:register.php?err=1')
    }
    else if(empty($password)){
        header('location:register.php?err=2')
    }
    else{
        $query = "SELECT username FROM Ms_user WHERE
        username = '$username' ";
        $result = mysql_query($query);
        $row = mysql_fetch_array($result);
    }
?>

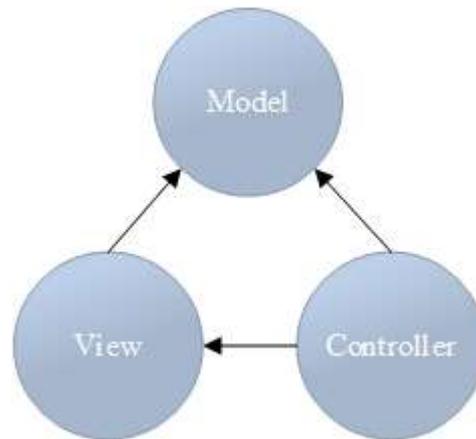
```

2.2.6.4 Framework Codeigniter

Codeigniter (CI) adalah *framework* pengembangan aplikasi (*Application Development Framework*) dengan menggunakan PHP, suatu kerangka pembuatan program dengan menggunakan PHP. Pengembang dapat langsung menghasilkan program dengan cepat, dengan mengikuti kerangka kerja untuk membuat yang telah disiapkan oleh *framework* CI ini[16].

Peneliti menggunakan *framework* Codeigniter dikarenakan peneliti tidak perlu membuat program dari awal, tetapi sudah diberikan librari fungsi-fungsi yang sudah diorganisasi untuk dapat membuat suatu program dengan cepat. Peneliti hanya perlu memasukkan data yang akan diproses dan bagaimana menampilkannya.

Teknik pemrograman MVC (Model, View, Controller) merupakan teknik pemrograman yang populer saat ini, dimana teknik MVC membagi program menjadi 3 bagian : model, view, dan controller, seperti gambar berikut.



Gambar 2.14 MVC[16]

Berdasarkan gambar diatas, berikut ini akan dijelaskan dari setiap bagiannya, yaitu.

1. Model

Objek model adalah bagian dari aplikasi yang mengimplementasikan logika untuk domain data aplikasi. Umumnya objek model digunakan untuk mengambil data dari database atau menyimpan data ke dalam database.

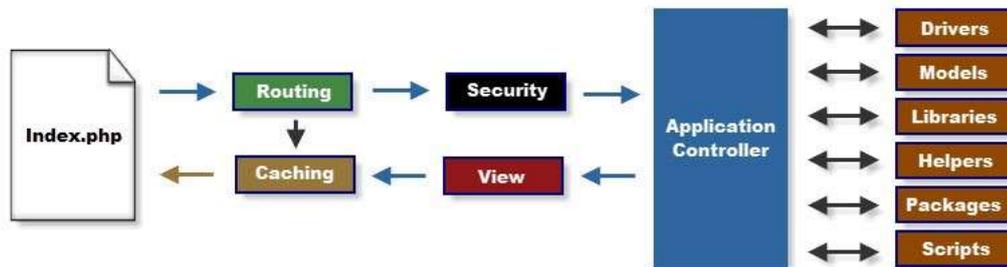
2. View

View adalah komponen yang menampilkan antarmuka untuk pengguna (user interface, UI) aplikasi. Antarmuka ini dibuat berdasarkan data dari model.

3. Controller

Controller merupakan komponen yang digunakan untuk menangani interaksi pengguna, bekerja dengan model, dan memilih view mana yang digunakan untuk merender data.

Framework codeiniter (CI) adalah salah satu *framework* pemrograman PHP yang dapat mengimplementasikan teknik pemrograman MVC. Berikut ini adalah *flowchart* bagaimana CI mengimplementasi MVC.



Gambar 2.15 CI Mengimplementasi MVC[16]

Berdasarkan gambar diatas akan dijelaskan alur *flowchart* CodeIgniter (CI) mengimplementasi MVC, yaitu.

1. index.php berlaku sebagai controller di depan, yang menginisialisasi sumber apa saja yang dibutuhkan untuk menjalankan Codeigniter.
2. Router akan memeriksa request HTTP untuk menentukan apa yang harus dilakukan dengan request tersebut.
3. Jika ada file cache, maka file cache langsung dikirimkan kepada browser, dengan memotong eksekusi sistem normal
4. Keamanan. Sebelum suatu aplikasi controller dipanggil, request HTTP dan data yang dikirimkan oleh pengguna disaring (filter) terlebih dahulu untuk keamanan.
5. Controller akan memuat model, librari inti, helper, dan sumber daya lainnya yang diperlukan untuk memproses request tersebut.
6. View terakhir dirender kemudian dikirimkan kepada browser untuk dilihat. Jika caching didefinisikan, maka view akan dicache terlebih dahulu, setelah itu baru dikirimkan kepada browser.

Berikut ini adalah fitur-fitur yang ada di *framework* codeigniter (CI) sebagai berikut.

1. Sistem berbasis *Model-View-Controller* (MVC)
2. Benar-benar *framework* yang ringan

3. Memiliki fitur *class database* yang mendukung beberapa platform
4. Dukungan *database* dengan *Active Record*
5. *Form* dan validasi data
6. Keamanan dan *filtering XSS*
7. Manajemen sesi (*session management*)
8. Class untuk pengiriman email yang mendukung lampiran (*attachment*), email dengan HTML/Teks, menggunakan berbagai protokol (sendmail,SMTP, dan Mail)
9. Librari manipulasi *image* (menggunting,mengubah ukuran, memutar, dan lainnya), mendukung GD, ImageMagick, dan NETPBM
10. *Class* untuk *upload file*
11. Class FTP
12. Lokalisasi
13. Paginasi
14. Enkripsi data
15. *Benchmarking*
16. *Full page caching*
17. Dan lain-lain

2.2.7 Perangkat yang digunakan

2.2.7.1 Mikrokontroler

2.2.7.1.1 Pengertian Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Didalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya) dan perlengkapan input output. Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar dari sebuah sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer *mainframe*, Mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan output spesifik berdasarkan inputan yang diterima dalam program yang dikerjakan.

Mikrokontroler merupakan komputer di dalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan epektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat dikendalikan oleh Mikrokontroler ini.

2.2.7.1.2 Arduino

Arduino adalah suatu perangkat prototipe elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan *open-source*, perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan. Perangkat ini ditujukan bagi siapapun yang tertarik/memanfaatkan mikrokontroler secara praktis dan mudah. *Board* ini akan mudah mempelajari pengendalian dengan mikrokontroler, bagi desainer pengontrol menjadi lebih mudah dalam membuat prototipe ataupun implementasi, demikian juga bagi para hobi yang mengembangkan mikrokontroler. Arduino dapat digunakan ‘mendeteksi’ lingkungan dengan menerima masukan dari berabagai sensor dan dapat mengendalikan peralatan sekitarnya[17]. Secara umum, arduino terdiri dari 2 bagian, yaitu.

1. *Hardware* berupa papan input/output (I/O) yang *open source* atau *board* arduino.
2. Software arduino yang open source, meliputi software arduino IDE untuk menulis program dan driver untuk koneksi dengan komputer.

Arduino memiliki kelebihan dari mikrokontroler lain, berikut ini adalah kelebihan dari mikrokontroler arduino, yaitu.

1. Murah. Papan (perangkat keras) Arduino biasanya dijual relative murah.
2. Sederhana dan Mudah Programnya.
3. Perangkat Lunaknya *Open Source*. Perangkat lunak Arduino IDE dipublikasikan sebagai *open source*, tersedia bagi para pemrogram berpengalaman untuk pengembangan lebih lanjut bahasanya bisa

dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka-pustaka C++ yang berbasis pada bahasa C untuk AVR.

4. Perangkat Kerasnya *Open Source*. Perangkat keras Arduino berbasis mikrokontroler ATMEGA8, ATMEGA168, ATMEGA328 dan ATMEGA1280. Dengan demikian , siapa saja bisa membuatnya (dan kemudian bisa menjualnya) perangkat keras Arduino ini, apalagi *bootloader* tersedia langsung dari perangkat lunak Arduino IDE-nya. Bisa juga menggunakan breadboard untuk membuat perangkat arduino beserta *peripheral-perifer* lain yang dibutuhkan.
5. Tidak perlu perangkat chip programmer. Karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer.
6. Sudah memiliki sarana komunikasi USB. Sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya.
7. Bahasa pemrograman yang relative mudah, karena *software* Arduino dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap.
8. Memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada board Arduino. Misalnya shield GPS, Ethernet , SD Card, dll.

Kegunaan Arduino tergantung kepada kita yang membuat program. Arduino bisa digunakan untuk mengontrol LED, Mengontrol lampu lalu lintas, bisa juga digunakan untuk mengontrol helikopter. Sudah banyak contoh yang sudah pernah dibuat antaranya MP3 Player. Pengontrol motor, mesin CNC, Monitor kelembaban tanah, pengukur jarak, penggerak servo, balon udara, pengontrol suhu, monitor energi, stasiun cuaca, pembaca RFID, drum elektronik, GPS logger, monitoring mesin, dan masih banyak lagi.

2.2.7.1.3 Arduino ATMega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis arduino dengan menggunakan chip ATMega 2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Board ini

sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler. Dengan penggunaan yang cukup sederhana, anda tinggal menghubungkan power dari USB ke PC anda atau melalui adaptor AC/DC ke jack DC[18].



Gambar 2.16 Board Arduino ATmega 2560[18]

Berikut ini adalah gambar dari kabel USB *Board Arduino ATmega 2560*.



Gambar 2.17 Kabel USB *Board Arduino ATmega 2560*.

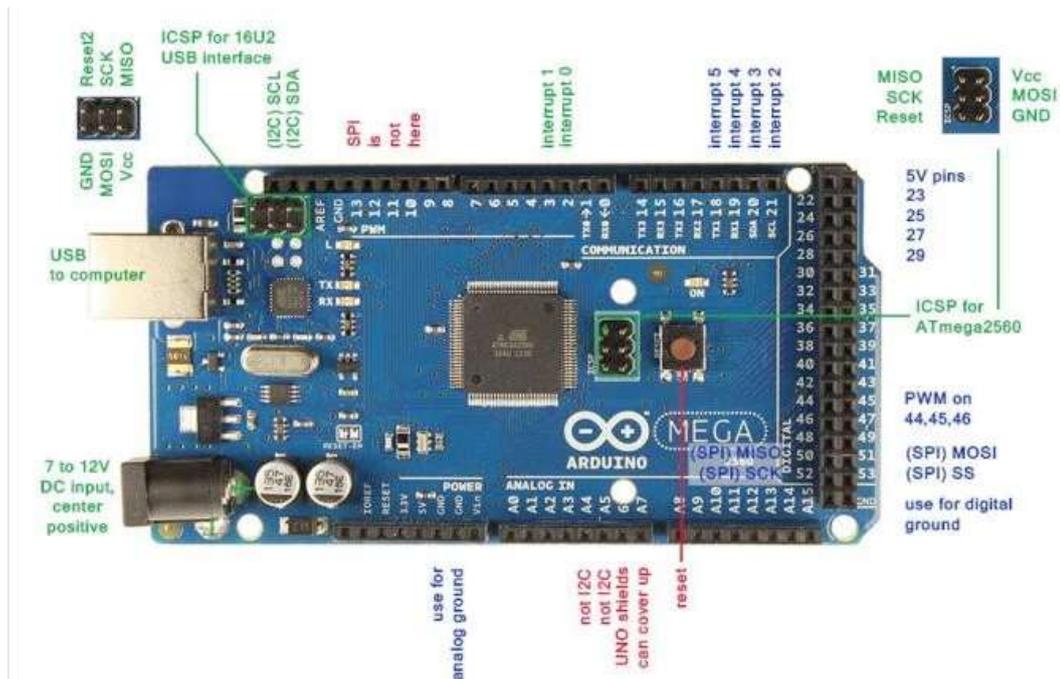
2.2.7.1.4 Spesifikasi Arduino ATmega 2560

Mikrokontroler Arduino ATmega 2560 memiliki spesifikasi tersendiri. Berikut ini adalah spesifikasi dari mikrokontroler Arduino ATmega 2560.

Tabel 2.14 Spesifikasi Arduino ATmega 2560

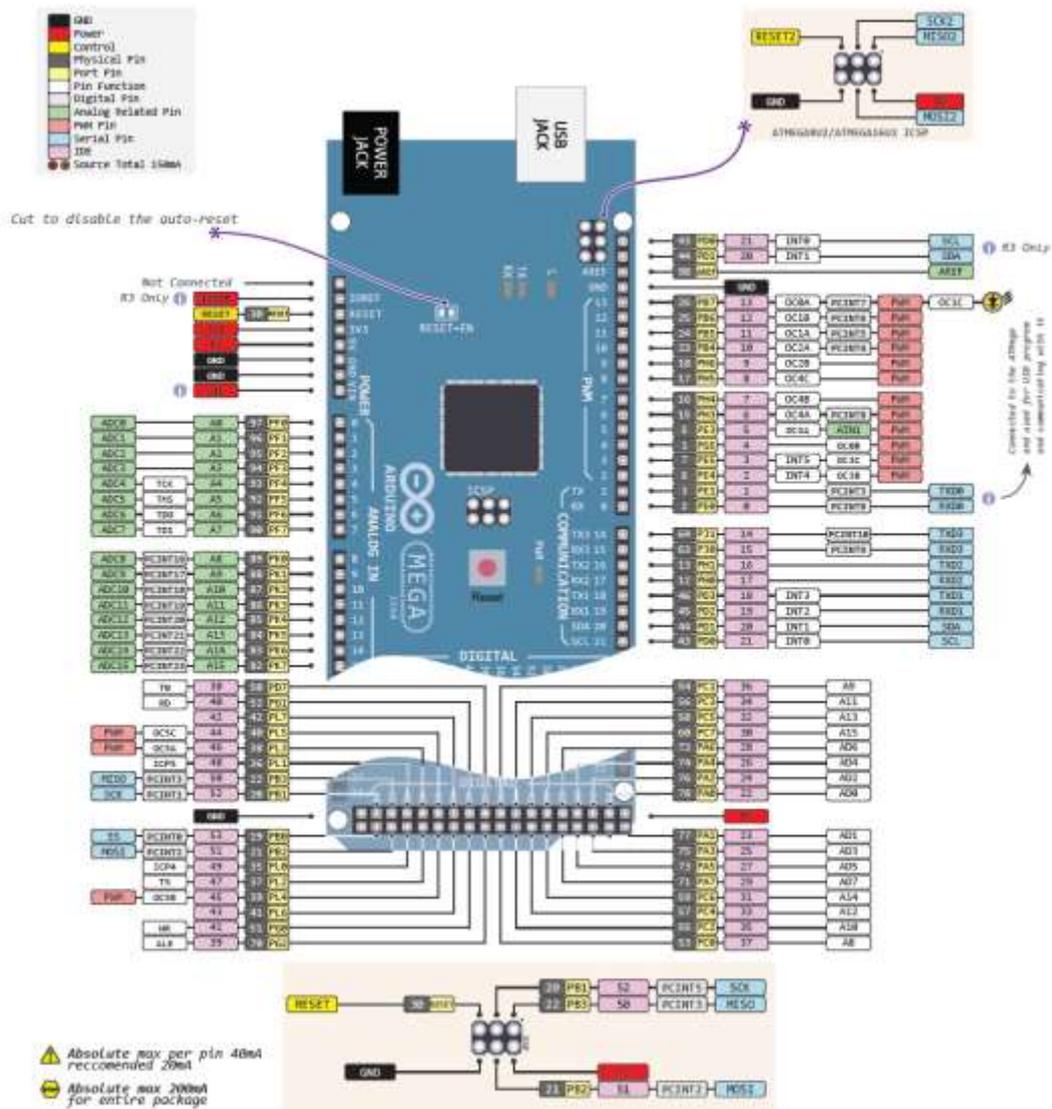
<i>Mikrokontroler</i>	Atmega2560
<i>Operasi Voltage</i>	5v
<i>Input Voltage</i>	7-12 V (Rekomendasi)
<i>Input Voltage</i>	6-20 V (Limits)
<i>Digital I/O Pin</i>	54 buah, 6 diantaranya menyediakan pwm
<i>Analog Input Pin</i>	16 buah
<i>Arus DC per pin I/O</i>	20 mA
<i>Arus DC untuk pin 3.3V</i>	50 mA
<i>Flash Memory</i>	256 KB, 8 KB telah digunakan untuk bootloader
<i>SRAM</i>	8 KB (ATmega2560)
<i>EEPROM</i>	4 KB (ATmega2560)
<i>Clock Speed</i>	16 Mhz

Berikut ini adalah gambar dari spesifikasi *Board Arduino ATmega 2560*.



Gambar 2.18 Spesifikasi Arduino ATmega 2560.

Berikut ini adalah diagram dari mikrokontroler arduino atmega2560 yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 2.19 Diagram Arduino ATmega 2560.

Pemrograman board Arduino Mega 2560 dilakukan dengan menggunakan Arduino Software (IDE), Chip ATmega2560 yang terdapat pada Arduino Mega 2560 telah diisi program awal yang sering disebut bootloader. Bootloader tersebut yang bertugas untuk memudahkan untuk melakukan pemrograman lebih sederhana menggunakan Arduino Software, tanpa harus menggunakan tambahan hardware lain. Cukup hubungkan Arduino dengan

kabel USB ke PC atau Mac/Linux, jalankan software Arduino Software (IDE), dan sudah bisa mulai memprogram chip ATmega2560. Lebih mudah lagi, di dalam Arduino Software sudah diberikan banyak contoh program yang di sediakan untuk belajar mikrokontroler.

Untuk pengguna mikrokontroler yang sudah lebih mahir, tidak menggunakan bootloader dan melakukan pemrograman langsung via header ICSP (*In Circuit Serial Programming*) dengan menggunakan Arduino ISP 21 Arduino Mega 2560 Rev 3 telah dilengkapi dengan chip ATmega16U2 yang telah diprogram sebagai konverter USB to Serial. Firmware ATmega16U2 di load oleh DFU bootloader, dan untuk merubahnya dapat menggunakan software Atmel Flip (Windows) atau DFU programmer (Mac OSX dan Linux), atau menggunakan header ISP dengan menggunakan hardware external programmer.

Development board Arduino Mega 2560 R3 telah dilengkapi dengan polyfuse yang dapat direset untuk melindungi port USB komputer/laptop dari korsleting atau arus berlebih. Meskipun kebanyakan komputer telah memiliki perlindungan port tersebut didalamnya namun sikring pelindung pada Arduino Mega 2560 memberikan lapisan perlindungan tambahan yang membuat anda bisa dengan tenang menghubungkan Arduino ke komputer. Jika lebih dari 500mA ditarik pada port USB tersebut, sirkuit proteksi akan secara otomatis memutuskan hubungan, dan akan menyambung kembali ketika batasan aman telah kembali.

Board Arduino Mega 2560 dapat ditenagai dengan power yang diperoleh dari koneksi kabel USB, atau via power supply eksternal. Pilihan power yang digunakan akan dilakukan secara otomatis.

External power supply dapat diperoleh dari adaptor AC-DC atau bahkan baterai, melalui jack DC yang tersedia, atau menghubungkan langsung GND dan pin Vin yang ada di board. Board dapat beroperasi dengan power dari external power supply yang memiliki tegangan antara 6V hingga 20V.

Namun ada beberapa hal yang harus di perhatikan dalam rentang tegangan ini. Jika diberi 22 tegangan kurang dari 7V, pin 5V tidak akan memberikan nilai murni 5V, yang mungkin akan membuat rangkaian bekerja dengan tidak sempurna. Jika diberi tegangan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa over heat yang pada akhirnya bisa merusak pcb. Dengan demikian, tegangan yang di rekomendasikan adalah 7V hingga 12V.

Berikut ini beberapa pin power pada Arduino ATmega 2560, sebagai berikut.

1. GND adalah ground atau negatif.
2. Vin adalah pin yang digunakan jika ingin memberikan power langsung ke board Arduino dengan rentang tegangan yang disarankan 7V - 12V.
3. Pin 5V adalah pin output dimana pada pin tersebut mengalir tegangan 5V yang telah melalui regulator.
4. 3V3 adalah pin output dimana pada pin tersebut disediakan tegangan 3.3V yang telah melalui regulator.
5. IOREF adalah pin yang menyediakan referensi tegangan mikrokontroler. Biasanya digunakan pada board shield untuk memperoleh tegangan yang sesuai, apakah 5V atau 3.3V.

2.2.7.2 Arduino IDE

2.2.7.2.1 Pengertian Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah software yang digunakan untuk memprogram di arduino, dengan kata lain arduino sebagai media untuk memprogram *board* Arduino. Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga memvalidasi kode program[19]. Bisa juga digunakan untuk mengupload ke *board* Arduino. Kode program yang digunakan pada arduino disebut dengan istilah Arduino “sketch” atau disebut juga *source code* arduino dengan *ekstensi file source code* .ino. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan

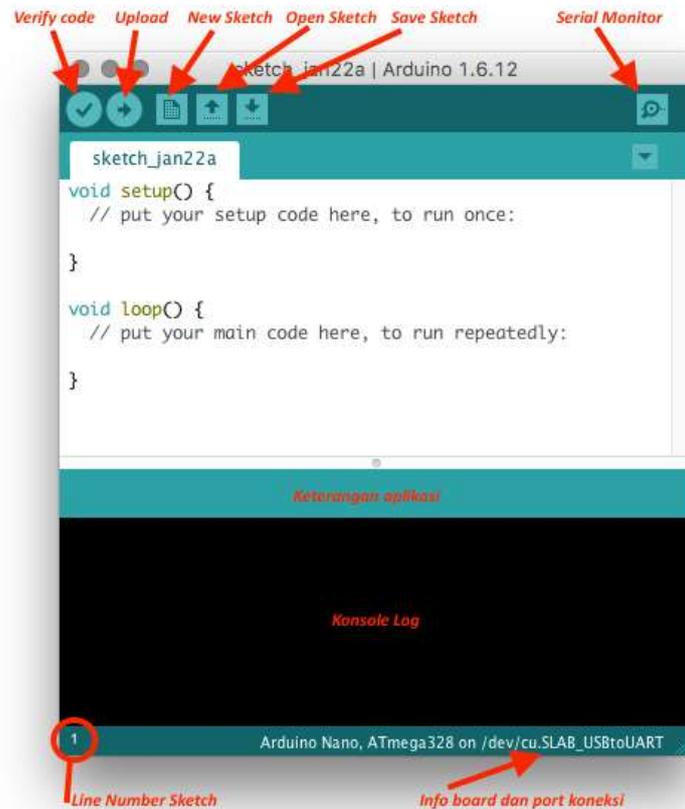
suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

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.

2.2.7.2.2 Penjelasan Sketch Arduino IDE

Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino *Software* (IDE) disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi *.ino*. Teks editor pada Arduino *Software* memiliki fitur” seperti *cutting/paste* dan *seraching/replacing* sehingga memudahkan kamu dalam menulis kode program.

Pada *Software* Arduino IDE, terdapat semacam message *box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program. Di bagian bawah paling kanan *Sotware* Arduino IDE, menunjukkan *board* yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan. Berikut ini adalah tampilan dari *sketch* arduino IDE.



Gambar 2.20 Sketch Arduino IDE.

Dari gambar di atas terdapat bagian-bagian dari arduino IDE. Berikut ini akan dijelaskan bagian-bagian arduino IDE tersebut.

Tabel 2.15 Penjelasan Tools Arduino IDE

Tools	Keterangan
 Verify	Berfungsi untuk melakukan checking kode yang kamu buat apakah sudah sesuai dengan kaidah pemrograman yang ada atau belum.
 Upload	Berfungsi untuk melakukan kompilasi program atau kode yang kamu buat menjadi bahasa yang dapat dipahami oleh mesih alias si Arduino.
 New	Berfungsi untuk membuat Sketch baru.
	Berfungsi untuk membuka sketch yang pernah kamu buat dan membuka kembali untuk

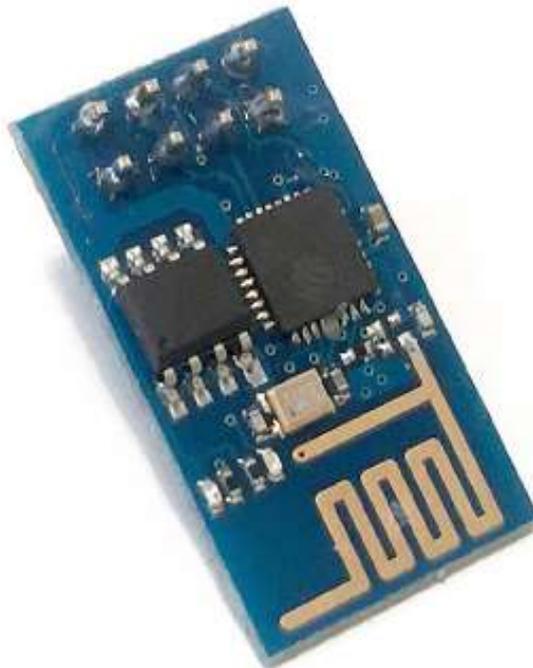
Open	dilakukan editing atau sekedar upload ulang ke Arduino.
 Save	Berfungsi untuk menyimpan Sketch yang telah kamu buat.
 Serial Monitor	Berfungsi untuk membuka serial monitor. Serial monitor disini merupakan jendela yang menampilkan data apa saja yang dikirimkan atau dipertukarkan antara arduino dengan sketch pada port serialnya. Serial Monitor ini sangat berguna sekali ketika kamu ingin membuat program atau melakukan debugging tanpa menggunakan LCD pada Arduino. Serial monitor ini dapat digunakan untuk menampilkan nilai proses, nilai pembacaan, bahkan pesan error.
Keterangan Aplikasi	pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini.
Konsole Log	Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang sketch akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi mengcompile atau ketika ada kesalahan pada sketch yang kita buat, maka informasi error dan baris akan diinformasikan di bagian ini.
Baris Sketch	bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada sketch.
Informasi Board dan Port	Bagian ini menginformasikan port yang dipakai oleh board Arduino.

2.2.7.3 Modul Wifi ESP8266

ESP8266 adalah sebuah embeded chip yang di desain komunikasi berbasis wifi. Chip ini memiliki output serial TTL dan GPIO(*General Purpose Input/Output*). Modul Wifi serbaguna ini sudah bersifat SOC (*System On Chip*), sehingga kita bisa melakukan programing langsung ke ESP2866 tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan. ESP8266 dapat digunakan secara sendiri (Standalone) maupun digabungkan dengan pengendali lainnya seperti mikrokontroler ESP8266 memiliki kemampuan untuk *networking* yang lengkap dan menyatu baik sebagai *client* maupun *Access Point*. *Frimware* yang dimiliki ESP8266 diprogram dengan tujuan khusus sesuai dengan kebutuhan

sebagai contoh kemampuan untuk berkomunikasi dengan web yang menggunakan port HTTPS[20].

Chip ESP8266 disempurnakan oleh Tensilica's seri L106 Diamond dengan prosesor 32-bit. Ada 3 cara menggunakan ESP8266, sebagai wifi acces menggunakan AT Comand, dimana biasanya dimanfaatkan oleh Arduino untuk koneksi wifi, sebagai sistem yang berdiri sendiri menggunakan NodeMCU dan menggunakan bahasa LUA, sebagai sistem yang berdiri sendiri dengan menggunakan Arduino IDE yang sudah bisa terhubung dengan ESP8266. ESP8266 dapat bertindak sebagai client ke suatu wifi router, shingga saat konfigurasi dibutuhkan setting nama access pointnya dan juga passwordnya, selain itu ESP8266 dapat digunakan sebagai Access Point dimana ESP8266 dapat menerima akses wifi. Berikut ini gambar dari ESP8266 yang akan dipake oleh peneliti.



Gambar 2.21 ESP8266 Wifi[20]

ESP8266 memiliki fitur-fitur dan pin konfigurasi di dalamnya, berikut ini adalah fitur-fitur dan pin konfigurasi dari modul ESP8266.



Gambar 2.22 ESP8266 Pin Konfigurasi

Berdasarkan gambar diatas berikut ini fitur yang dimiliki oleh ESP8266, yaitu.

1. Frekuensi wifi 802.11 b/g/n
2. Prosesor 32-bit MCU
3. 10 – bit ADC
4. TCP/IP protocol stack
5. TR switch, LNA, power amplifier dari jaringan
6. PLL, regulator, dan unit manajemen daya
7. Mendukung keragaman antena
8. Wifi 2.4 Ghz, mendukung WPA / WPA2
9. Dukungan STA mode operasi / AP / STA + AP
10. Dukungan Smart link. Fungsi untuk kedua perangkat Android dan iOS
11. SDIO 2.0 (H) SPI, UART, I2C, I2S, IR Remote Control, PWM, GPIO
12. STBC, 1x1 MIMO, 2x1 MIMO
13. A – MPDU & A – MSDU agregasi & 0.4s guard interval

2.2.7.4 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair untuk menghasilkan gambar yang terlihat[21]. Berikut ini adalah fitur-fitur yang terdapat pada LCD, diantaranya.

1. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
2. Mempunyai 192 karakter tersimpan.

3. Terdapat karakter generator terprogram.
4. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
5. Dilengkapi dengan back light.

Proses inialisasi pin arduino yang terhubung ke pin LCD RS, Enable, D4, D5, D6, dan D7, dilakukan dalam baris LiquidCrystal (2, 3, 4, 5, 6, 7), dimana lcd merupakan variable yang dipanggil setiap kali intruksi terkait LCD akan digunakan. Definisi pin lcd 16x2 dapat dilihat ditabel 2 3 dan gambar 2 4 adalah device LCD.

Tabel 2.16 Spesifikasi LCD 16x2

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur Kontras
4	Register Select
5	Read / Write LCD Register
6	Enable
7-14	Data I / O Pins
15	VCC + LED
16	Ground – LED

Berikut ini adalah gambar dari LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2.



Gambar 2.23 Liquid Crystal Display (LCD) 16x2.

2.2.7.5 LOAD CELL

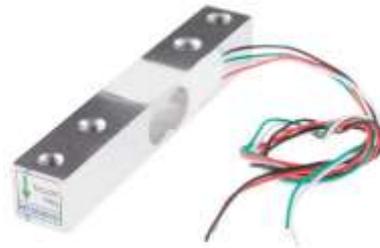
Load cell adalah sebuah alat uji perangkat listrik yang dapat mengubah suatu energi menjadi energi lainnya yang biasa digunakan untuk mengubah suatu gaya menjadi sinyal listrik[19].

Output sinyal listrik biasanya disediakan serta di urutkan beberapa milivolt dan membutuhkan amplifikasi oleh penguat instrumentasi sebelum dapat digunakan.

Output dari pemantauan perubahan kondisi dapat ditingkatkan untuk menghitung gaya yang diterapkan untuk perbaikan dan pemantauan kondisinya. Berbagai jenis sel/slot beban yang ada termasuk sel/slot beban hidrolik, Strain gage merupakan bagian terpenting dari sebuah load cell, dengan fungsi untuk mendeteksi besarnya perubahan dimensi jarak yang disebabkan oleh suatu elemen gaya. Strain gages secara umum digunakan dalam pengukuran presisi gaya, berat, tekanan, torsi, perpindahan dan kuantitas mekanis lainnya.

Setelahnya dikonversi menjadi energi tegangan kedalam anggota mekanis. Strain gage menghasilkan perubahan pada nilai tahanan yang proporsional dengan perubahan jangka panjang atau perubahan melalui lamanya proses.

Ketelitian pengukuran regangan $\pm 1\mu s$ dan pada daerah regangan $\pm 10\%$, ukuran standardisasi strain gage, yaitu panjang l_0 dan tebal w_0 harus kecil. Load cell merupakan alat pengujian dan perangkat untuk membantu kinerja dan komopnen pada sensor load cell (strain gage). Berikut ini adalah gambar dari sensor *Load Cell*.



Gambar 2.24 Load Cell [19]

Berikut ini adalah spesifikasi dari sensor *Load Cell* yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 2.17 Spesifikasi Sensor Load Cell

Device	Keterangan
Kabel Hitam	VCC/5V
Kabel Putih	GND/0V
Kabel Hijau	Data Output Negatif
Kabel Merah	Data Output Positif
Power	5 ~12 VDC
Temperature Compensation Range	10 ~ +40
Temperature Operating Rane	10 ~ +60
Imput Impedance	405 10
Output Impedance	350 3
Insulation Resistance	5000M (100VDC)

2.2.7.6 MODUL Hx711

HX711 adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada[19]. Berikut ini adalah spesifikasi dari modul Hx711.

Tabel 2.18 Spesifikasi Modul Hx711

PIN	Keterangan
E+	Excitation Positive
E-	Excitation Negative
A+	Channel A Positive Input
A-	Channel A Negative Input
B+	Channel B Positive Input
B-	Channel B Negative Input
GND	0V/ Ground Power Connection

DT	Data IO Connection
SCK	Serial Clock Input
VCC	Power Input

Berikut ini adalah skema rangkaian dari modul HX711.



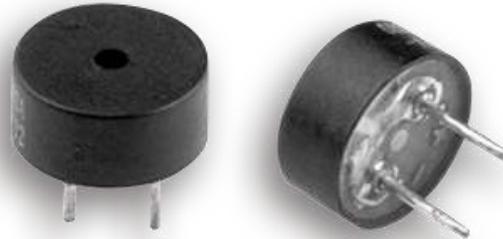
Gambar 2.25 Skema Rangkaian Modul HX711[19]

2.2.7.7 XAMPP

XAMPP adalah sebuah software yang berfungsi untuk menjalankan website berbasis PHP dan menggunakan pengolah data MySQL dikomputer lokal. XAMPP berperan sebagai server web pada komputer dimana System Inventory dibangun. XAMPP juga dapat disebut sebuah CPanel server virtual, yang dapat membantu peneliti melakukan preview sehingga dapat memodifikasi website (System Inventory Bagian Perlengkapan) tanpa harus online atau terakses dengan internet.

2.2.7.8 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loudspeaker, 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 secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara[22]. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alam). Berikut ini adalah gambar dari buzzer yang akan digunakan.



Gambar 2.26 Buzzer[22]

Berdasarkan penelitian ini buzzer berfungsi sebagai penanda jika berat timbangan bawang merah melebihi kapasitas timbangan dimana maksimum berat timbangan 5kg.

2.2.7.9 Sublime Text

Sublime text adalah salah satu text editor yang kini cukup banyak peminatnya dan pengguna *software* ini bisa digunakan juga oleh berbagai macam platform OS (*Operating System*). Sublime text juga banyak sekali mendukung banyak bahasa pemrograman dan bahasa markup[23].

Sublime text diresmikan pada tahun 2008 dan sudah memiliki beberapa versi dan kini sudah sampai ke versi sublime text 3. Pengguna sublime text banyak membantu pekerjaan seorang web developer atau programmer lainnya seperti memudahkan programmer dalam membedakan syntax dengan warna yang dimilikinya.

2.2.8 Website

Website merupakan fasilitas internet yang menghubungkan dokumen dengan 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 seluruh dunia. Pages diakses

dan dibuka melalui browser seperti Netscape Navigator, Internet Explorer, Mozilla Firefo, Google Chrome dan aplikasi browser lainnya[24].

2.2.8.1 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.

2.2.9 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].

2.2.9.1 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.

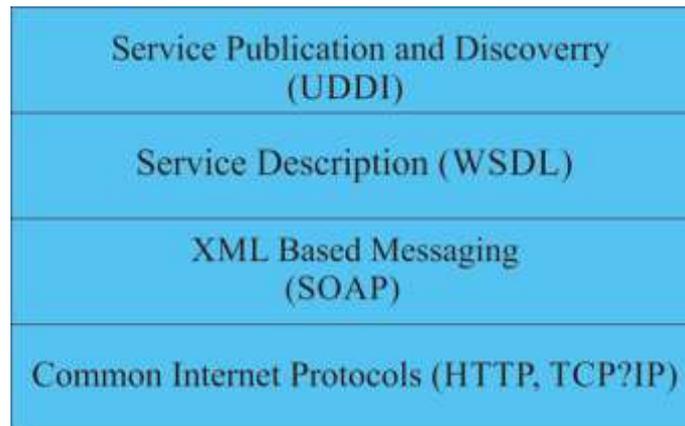
Salah satu contoh dari Web Server adalah Apache. Apache (Apache Web Server – The HTTP Web Server) merupakan web server yang paling banyak dipergunakan di Internet. Program ini pertama kali didesain untuk sistem operasi lingkungan UNIX. Apache mempunyai program pendukung yang cukup banyak. Hal ini memberikan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

2.2.10 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 2.27 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) berbasis 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 2.27 Blok Bangun Web Service