

BAB II

LANDASAN TEORI

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.[8]

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.[8]

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 10
2. Bintang emas, merupakan perusahaan yang membangun citra sebagai perusahaan riset perkebunan terkemuka

2.1.2 Visi

Menjadi perusahaan riset perkebunan teh dan kina berkelas dunia, berdaya saing, dan berkelanjutan. [8]

2.1.3 Misi

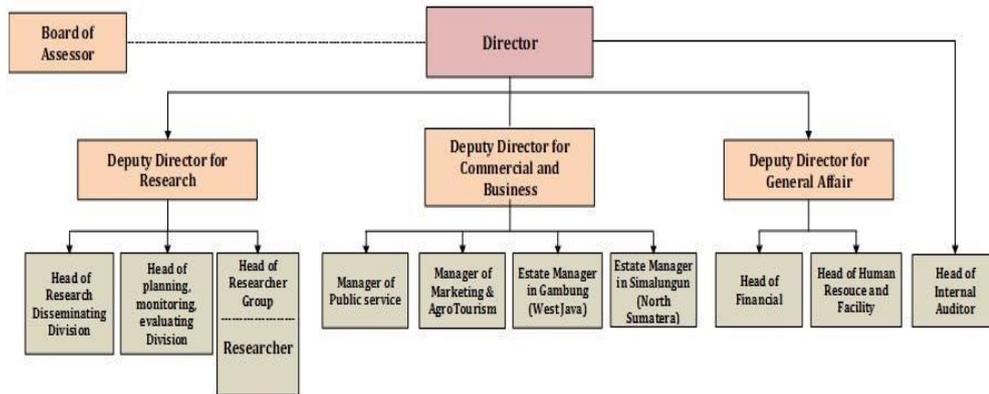
Misi dari Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung adalah sebagai berikut :

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.

2.1.4 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.[8]



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Pengertian Teh

Teh adalah sejenis minuman yang di hasilkan dari pengolahan daun tanaman teh (*Camellia Sinensis*). Daun yang di gunakan biasanya adalah daun pucuk di tambah 2-3 helai daun muda di bawahnya. Daun tersebut kemudian di olah dengan cara fermentasi sebelum dapat di konsumsi. Meskipun pengolahan daun teh dilakukan dengan cara fermentasi namun sebenarnya proses pengolahannya tidak menggunakan ragi (mikroorganisme) dan juga tidak menghasilkan alkohol seperti proses fermentasi pada umumnya. Fermentasi daun teh lebih tepat jika di sebut proses oksidasi karena pemecahan komponen-komponen yang terkandung dalam teh di bantu oleh oksigen yang ada di udara. (Kamusq,2014)

Teh merupakan suatu tanaman yang memiliki khasiat sebagai obat herbal. Tanaman teh memiliki ciri-ciri batang tegak, berkayu, bercabang-cabang, ujung ranting dan daun mudanya berambut halus. Tanaman teh juga memiliki daun tunggal, bertangkai pendek, letaknya berseling, helai daunnya kaku, panjangnya 6-18 cm, lebarnya 2-6 cm, warnanya hijau, dan

permukaannya mengkilap. Teh yang baik dihasilkan dari bagian pucuk ditambah 2-3 helai daun muda, karena pada daun muda tersebut kaya akan senyawa polifenol, kafein serta asam amino. Senyawa-senyawa inilah yang akan mempengaruhi kualitas warna, aroma, dan rasa dari teh. (Ajisaka,2012)

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa tanaman teh (*Camellia Sinensis*) adalah tanaman yang memiliki khasiat sebagai obat herbal yang di ambil dari bagian pucuk ditambah 2-3 helai daun mudanya yang kaya akan senyawa polifenol, kafein serta asam amino dan di olah dengan cara oksidasi yang dibantu oleh oksigen yang ada di udara.

2.2.2 Jenis Teh

1. Teh Hijau, teh yang tidak mengalami proses fermentasi. Karena aktivitas enzim sengaja di hentikan dengan panas/steam. Teh hijau memiliki kandungan zat tanin yang sangat tinggi.
2. Teh Hitam (Black Tea), teh yang proses fermentasinya berlangsung secara sempurna sehingga hampir semua kandungan tanin terfermentasi menjadi theaflavin dan thearubigin.
3. Teh Putih (White Tea), teh yang di buat hanya dari bagian pucuk teh yang terlindung dari sinar matahari sehingga tidak terjadi pembentukan klorofil. Pembuatan teh putih tidak melalui proses oksidasi. Teh putih merupakan jenis teh yang paling banyak mengandung antioksidan dan biasanya harganya sangat mahal. (Kamusq, 2014)

2.2.3 Teh Hitam

Teh hitam berasal dari daun *Camellia sinensis*, tanaman yang sama dengan teh hijau. Untuk membuat teh hitam, daun teh akan melalui proses pengeringan dan oksidasi hingga menghasilkan rasa yang kuat dan warna yang lebih gelap dibandingkan teh hijau.

Selain rasa yang kuat, teh hitam juga mengandung kafein yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis teh lainnya. Teh hitam juga kaya akan antioksidan, sehingga dapat memberikan beragam manfaat untuk kesehatan. Manfaat mengkonsumsi the hitam bagi Kesehatan antara lain :

1. Menjaga Kesehatan jantung.
2. Mencegah obesitas.
3. Mengontrol diabetes.
4. Menjaga kesehatan otak.
5. Mencegah kanker.
6. Menurunkan tekanan darah. (Sienny Agustin, 2021)

2.2.4 Pelayuan Teh Hitam

Tujuan proses pelayuan adalah membuat daun teh lebih lentur dan mudah digulung serta memudahkan cairan sel keluar dari jaringan pada saat digulung. Derajat layu pucuk teh adalah $\pm 44-46\%$. Lama pelayuan berkisar antara 8-18 jam. Suhu yang digunakan tidak boleh lebih dari 27 C, karena dapat menyebabkan pucuk layu tidak sempurna (layu kering), yang dapat menyebabkan hilangnya kafein dan polifenol. Kelembaban udara (RH) pada proses pelayuan 76% (Bambang, Kustamiyati dkk. 1994).

Menghitung presentase layu teh hitam dalam proses pelayuan teh hitam dengan metode ortodox rotovane menggunakan mesin withering trough melibatkan pengukuran berat basah (sebelum pelayuan) dan berat kering (setelah pelayuan) dari daun teh. Presentase layu dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Presentase Layu} = (\text{Berat Basah} - \text{Berat Kering} / \text{Berat Basah}) \times 100\%$$

1. Berat Basah: Berat total daun teh sebelum proses pelayuan. Ini biasanya diukur dalam kilogram atau gram.
2. Berat Kering: Berat daun teh setelah proses pelayuan selesai. Daun teh mengalami penurunan berat selama proses pelayuan karena kehilangan air. Ini juga diukur dalam kilogram atau gram.

Menurut Arifin dkk (1994), proses pelayuan dikenal dua perubahan pokok, yaitu perubahan fisika dan kimia. Perubahan fisik yang terjadi adalah meleemasnya daun akibat menurunnya kadar air. Keadaan meleemasnya daun ini memberikan kondisi mudah digulung pada daun. Selain itu pengurangan air pada daun akan memekatkan bahan-bahan yang dikandung sampai pada kondisi yang tepat untuk terjadinya proses oksidasi pada tahap pengolahan selanjutnya.

Perubahan kimia yang terjadi selama pelayuan antara lain :

1. Kenaikan aktivitas enzim.
2. Terurainya protein menjadi asam amino bebas seperti : alanin, leucin, isoleucin, valin dan lain-lain.
3. Kenaikan kandungan kafein.
4. Kenaikan kadar karbohidrat yang dapat larut
5. Terbentuknya asam organik dari unsur-unsur C, H, dan O.

Perubahan kimia selama pelayuan yang nampak terjadi adalah timbulnya bau yang tidak sedap, bau buah-buahan serta bau bunga- bungaan.[2]

2.2.5 Internet of Things (IoT)

IoT (Internet of Thing) dapat didefinisikan kemampuan berbagai device yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa Internet of Things (IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (things) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet (Hardyanto, 2017).

Namun IoT bukan hanya terkait dengan pengendalia perangkat melalui jarak jauh, tapi juga bagaimana berbagi data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet, dan lain-lain. Internet menjadi sebuah penghubung antara sesama mesin secara otomatis. Selain itu juga adanya user yang bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaatnya menggunakan teknologi IoT yaitu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih cepat dan efisien.

2.2.6 Monitoring

Monitoring adalah merupakan sebuah kegiatan untuk menjamin akan tercapainya semua tujuan organisasi dan manajemen. Monitoring juga didefinisikan sebagai langkah untuk mengkaji apakah kegiatan yang dilaksanakan telah sesuai dengan rencana, mengidentifikasi masalah yang timbul agar langsung dapat diatasi, melakukan penilaian apakah pola kerja dan manajemen yang digunakan sudah tepat

untuk mencapai tujuan, mengetahui kaitan antara kegiatan dengan tujuan untuk memperoleh ukuran kemajuan.

Berdasarkan definisi diatas disimpulkan bahwa monitoring adalah kegiatan yang mengkaji dan mengevaluasi atas informasi tentang kinerja pelaksanaan suatu proyek atau kegiatan dengan melihat apakah telah terjadi peningkatan dengan adanya tindakan serta memastikan kepatuhan terhadap peraturan[12]

2.2.7 Otomasi

Otomasi kata dasarnya adalah otomatis, kata ini berasal dari bahasa Inggris (*Automatic*) yang berarti bekerja sendiri. Dalam KBBI otomasi adalah: Pergantian tenaga manusia dengan tenaga mesin secara otomatis melakukan dan mengatur pekerjaan sehingga tidak memerlukan pengawasan manusia.

Otomasi dalam mesin diartikan sebagai penerapan teknologi yang memanfaatkan aplikasi mekanik elektronik dan sistem komputer untuk mengoperasikan serta mengendalikan operasi dalam produksi.

Dengan kata lain sistem mesin otomasi ini dapat bekerja pada 2 jenis mesin produksi yaitu mesin elektrikal dan mesin mekanik. Bentuk mesin mekanik menjaga kestabilan penggunaanya dengan mesin itu sendiri.

2.2.8 Mikrokontroler

Mikrokontroller merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroller sebenarnya membaca dan menulis data (Sumardi, 2013). Sedangkan menurut Suprpto (2012), mikrokontroller merupakan contoh suatu sistem komputer sederhana yang masuk dalam kategori Embedded komputer. Komponen mikrokontroler dapat berupa processor, memory, I/O, clock dan lain-lain. Menurut Muhammad Syahwill (2013), pada dasarnya mikrokontroller terdiri dari dua jenis, yaitu RISC dan CISC. RISC (Reduced Instruction Set Computer) merupakan bagian dari arsitektur mikroprocessor, berbentuk kecil dan berfungsi untuk mereset instruksi dalam komunikasi diantara arsitektur yang lainnya. CISC (Complex Instruction Set Computing) merupakan kumpulan instruksi komputasi kompleks.

Jenis mikrokontroler yang umum digunakan yaitu sebagai berikut (Syahwil, Muhammad. 2013) :

1. Keluarga MCS51 Sebuah mikroprosesor yang digabungkan dengan input- output (I/O) dan memori (Random Access Memory/Read Only Memory) akan membentuk sebuah sistem mikrokomputer dalam hal ini mikroprosesor dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu :
 - a Mikroprosesor RISC (Reduced Instruction Set of Computing) dan CISC (Complex Instruction Set of Computing). Jenis ini yang digunakan untuk pengolahan informasi dengan perangkat lunak yang rumit dan digunakan untuk kebanyakan PC (Personal Computer) saat ini.
 - b Pengolah Sinyal Digital, DSP (Digital Signal Processor). Memiliki perangkat lunak dan perangkat keras yang ditujukan untuk mempermudah proses pengolahan sinyal-sinyal digital, instrumentasi dan kendali.
2. AVR (Alv and Vegard's RISC Processor) Mikrokontroler Alv and Vegard's Risc processor atau sering disingkat AVR merupakan mikrokontroler RISC 8 bit. Karena RISC inilah sebagian besar kode instruksinya dikemas dalam satu siklus clock. Mikrokontroler AVR merupakan salah satu jenis arsitektur mikrokontroler yang menjadi andalan Atmel.

PIC (Programmable Intellegent Controller), berarsitektur Havard. PIC ialah keluarga mikrokontroler tipe RISC buatan Microchip Technology. Bersumber dari PIC1650 yang dibuat oleh Divisi Mikroelektronika General Instruments. Teknologi Microchip tidak mengukana PIC sebagai akronim, melaikan nama brandnya ialah PICmicro. Hal ini karena PIC singkatan dari (Peripheral Interface Controller), tetapi General Instruments mempunyai akronim PIC1650 sebagai Programmable Intelligent Computer.

2.2.9 Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik yang bersifat open source yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan atmel.

Di dalam Arduino terdapat beberapa jenis-janis Arduino yaitu :

1. Arduino UNO

Board Arduino UNO menggunakan mikrokontroler Atmega16U2 yang berguna meningkatkan kecepatan transfer. Arduino UNO memiliki memori yang besar dibandingkan board lain.

Arduino Uno merupakan platform pembuatan prototype elektronik yang bersifat open source hardware yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP dan sebuah tombol reset.

Isi di dalam Arduino UNO adalah pin SCL, SDA, serta dua pin tambahan sesuai pin Reset. Selain itu, board ini juga berisi 14 pin input digital dan pin output dengan 6 pin digunakan untuk PWM dan 6 pin lain untuk input analog, koneksi USB, tombol reset, satu colokan listrik dan memori flash ukuran 32kb. Board Arduino UNO bisa dipasang ke sistem komputer untuk membeli port USB dan mendapatkan catu daya ke papan dari sistem komputer.



Gambar 2. 3 Arduino Uno R3

2. LilyPad Arduino

LilyPad Arduino adalah board yang dibuat untuk dapat diintegrasikan dengan proyek yang dapat dikenakan dan proyek e-textile. Bentuk board LilyPad Arduino adalah bulat yang bisa mengurangi hambatan dan dihubungkan ke perangkat lain.

3. Arduino Mega

Board Arduino Mega adalah mikrokontroler menggunakan Atmega2560 dengan total 54 pin input dan output yang terdiri dari 14 pin output PWM, 4 pin

port hardware, 16 pin input analog, satu koneksi USB, header ICSP, colokan listrik, satu pin RESET dan memori flash ukuran 256 kb.

4. Arduino Leonardo

Board Arduino Leonardo menggunakan Atmega32U4 yang di dalamnya ada total 20 pin input digital dan pin output dengan 7 pin PWM dan 12 pin input analog. Terdapat juga satu koneksi micro USB, colokan listrik, satu tombol RESET dan pin tambahan sebagai osilator kristal frekuensi 16 MHz.

5. Arduino Red Board

Jenis board Arduino Red Board menggunakan kabel mini USB untuk pemrograman dan kompatibel dengan sistem operasi Windows 8.

6. Arduino Shields

Arduino Shields adalah board sirkuit pra-rakitan yang digunakan untuk menghubungkan ke board Arduino lainnya.

2.2.10 Sensor

Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya. Setelah mengamati terjadinya perubahan, Input yang terdeteksi tersebut akan dikonversi mejadi Output yang dapat dimengerti oleh manusia baik melalui perangkat sensor itu sendiri ataupun ditransmisikan secara elektronik melalui jaringan untuk ditampilkan atau diolah menjadi informasi yang bermanfaat bagi penggunanya.

Sensor pada dasarnya dapat digolong sebagai Transduser Input karena dapat mengubah energi fisik seperti cahaya, tekanan, gerakan, suhu atau energi fisik lainnya menjadi sinyal listrik ataupun resistansi (yang kemudian dikonversikan lagi ke tegangan atau sinyal listrik).

Sensor terklasifikasi menjadi dua yaitu :

1. Sensor Pasif

Sensor Pasif adalah jenis sensor yang dapat menghasilkan sinyal output tanpa memerlukan pasokan listrik dari eksternal. Contohnya Termokopel (Thermocouple) yang menghasilkan nilai tegangan sesuai dengan panas atau suhu yang diterimanya.

2. Sensor Aktif

Sensor Aktif adalah jenis sensor yang membutuhkan sumber daya eksternal untuk dapat beroperasi. Sifat fisik Sensor Aktif bervariasi sehubungan dengan efek eksternal yang diberikannya. Sensor Aktif ini disebut juga dengan Sensor Pembangkit Otomatis (Self Generating Sensors).

Sensor terbagi menjadi dua jenis yaitu :

1. Sensor Analog

Sensor Analog adalah sensor yang menghasilkan sinyal output yang kontinu atau berkelanjutan. Sinyal keluaran kontinu yang dihasilkan oleh sensor analog ini sebanding dengan pengukuran. Berbagai parameter Analog ini diantaranya adalah suhu, tegangan, tekanan, pergerakan dan lain-lainnya. Contoh Sensor Analog ini diantaranya adalah akselerometer (accelerometer), sensor kecepatan, sensor tekanan, sensor cahaya dan sensor suhu.

2. Sensor Digital.

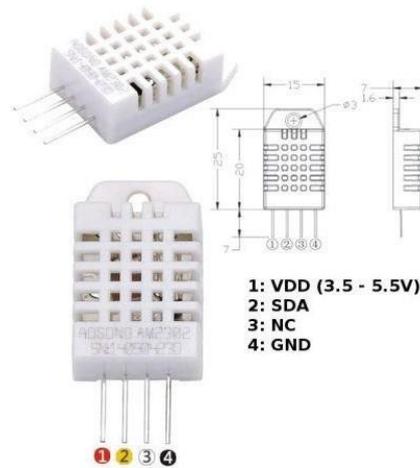
Sensor Digital adalah sensor yang menghasilkan sinyal keluaran diskrit. Sinyal diskrit akan non-kontinu dengan waktu dan dapat direpresentasikan dalam "bit". Sebuah sensor digital biasanya terdiri dari sensor, kabel dan pemancar. Sinyal yang diukur akan diwakili dalam format digital. Output digital dapat dalam bentuk Logika 1 atau logika 0 (ON atau OFF). Sinyal fisik yang diterimanya akan dikonversi menjadi sinyal digital di dalam sensor itu sendiri tanpa komponen eksternal. Kabel digunakan untuk transmisi jarak jauh. Contoh Sensor Digital ini diantaranya adalah akselerometer digital (digital accelerometer), sensor kecepatan digital, sensor tekanan digital, sensor cahaya digital dan sensor suhu digital.

Sensor yang digunakan :

1. Sensor DHT-22

DHT-22 atau AM2302 adalah sensor suhu dan kelembaban, sensor ini memiliki keluaran berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh MCU 8-bit terpadu. Sensor ini memiliki kalibrasi akurat dengan kompensasi suhu ruang penyesuaian dengan nilai koefisien tersimpan dalam memori OTP terpadu. Sensor DHT22 memiliki rentang pengukuran suhu dan kelembaban yang luas, DHT22 mampu mentransmisikan sinyal keluaran melewati kabel hingga 20 meter sehingga sesuai untuk ditempatkan di mana saja, tapi jika kabel yang panjang

di atas 2 meter harus ditambahkan buffer capacitor $0,33\mu\text{F}$ antara pin#1 (VCC) dengan pin#4 (GND).[13]



Gambar 2. 4 DHT22

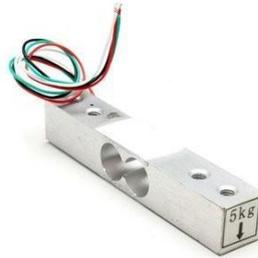
Spesifikasi Teknis DHT22 / AM-2302:

- a. Catu daya: 3,3 – 5.5 Volt DC (tipikal 5 VDC)
- b. Sinyal keluaran: digital lewat bus tunggal dengan kecepatan 5 ms/operasi
- c. Elemen pendeteksi: kapasitor polimer (polymer capacitor)
- d. Jenis sensor: kapasitif (capacitive sensing)
- e. Rentang deteksi kelembaban : 0-100% RH (akurasi $\pm 2\%$ RH)
- f. Rentang deteksi suhu : -40° - $+80^{\circ}$ Celcius (akurasi $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$)
- g. Resolusi sensitivitas : 0,1%RH; 0,1 $^{\circ}\text{C}$
- h. Histeresis kelembaban: $\pm 0,3\%$ RH
- i. Stabilitas jangka panjang: $\pm 0,5\%$ RH / tahun
- j. Periode pemindaian rata-rata: 2 detik
- k. Ukuran: 25,1 x 15,1 x 7,7 mm

2. Sensor Loadcell

Sensor load cell merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, sensor load cell umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan

timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh Load Cell menggunakan prinsip tekanan.



Gambar 2. 5 Loadcell

Keterangan gambar :

- a. Kabel merah adalah input tegangan sensor.
- b. Kabel hitam adalah input ground sensor .
- c. Kabel hijau adalah output positif sensor .
- d. Kabel putih adalah output ground sensor.

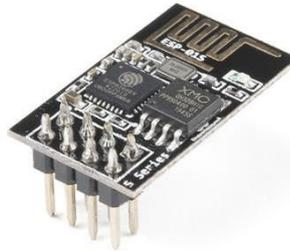
Prinsip Kerja Sensor Berat (Load Cell), Selama proses penimbangan akan mengakibatkan reaksi terhadap elemen logam pada load cell yang mengakibatkan gaya secara elastis. Gaya yang ditimbulkan oleh regangan ini dikonversikan kedalam sinyal elektrik oleh strain gauge (pengukur regangan) yang terpasang pada load cell.

2.2.11 Modul

1. Modul Wifi ESP8266

Modul wireless esp8266 merupakan modul low-cost wi-fi dengan dukungan penuh untuk penggunaan tcp/ip. Modul ini di produksi oleh espressif chinese manufacturer. Pada tahun 2014, ai- thinker manufaktur pihak ketiga dari modul ini mengeluarkan modul esp-01, Dengan menggunakan modul ini, pengguna tidak perlu lagi menggunakan peralatan router sebagai media perantara ke jaringan internet. At-command digunakan dalam konfigurasi pada modul ini. Fitur yang sangat efisien berupa harga yang murah, penggunaan daya yang rendah dan dimensi modul yang sangat kecil, menarik banyak developer untuk ikut mengembangkan modul ini. Software development kit dikeluarkan oleh espressif pada oktober 2014.

Software ini memungkinkan lebih banyak developer untuk mengembangkan modul ini menjadi lebih baik lagi[18]. Modul wifi ESP8266 yang di pakai dapat dilihat seperti gambar di bawah ini.



Gambar 2. 6 ESP8266

2. Modul Relay

Modul relay adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik.

Peristiwa tertutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik. Perbedaan yang paling mendasar antara relay dan sakelar adalah pada saat pemindahan dari posisi ON ke OFF. Relay melakukan pemindahan-nya secara otomatis dengan arus listrik, sedangkan sakelar dilakukan dengan cara manual.

Modul Relay yang di pakai dapat dilihat seperti gambar di bawah ini.

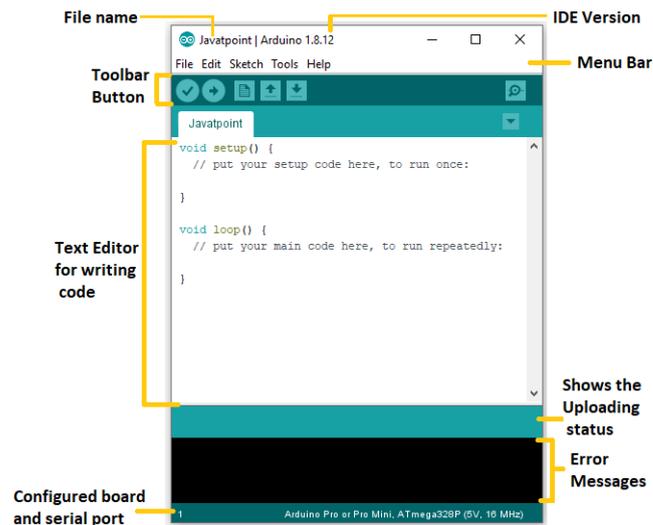


Gambar 2. 7 Relay 4 Channel

2.2.12 Software

Software atau Perangkat lunak pendukung merupakan perangkat yang berupa aplikasi, bahasa pemrograman dan lainnya yang digunakan sebagai pendukung dalam pembangunan perangkat lunak dalam penelitian ini. Berikut merupakan beberapa perangkat lunak pendukung yang diperlukan pada penelitian ini:

1. Arduino IDE



Gambar 2. 8 Arduino IDE

Kode Program Arduino biasa disebut sketch dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman C. Program atau sketch yang sudah selesai ditulis di

Arduino IDE bisa langsung dcompile dan diupload ke Arduino Board. Secara sederhana, sketch dalam Arduino dikelompokkan menjadi 3 blok (lihat gambar di atas):

a. Header

Pada bagian ini biasanya ditulis definisi-definisi penting yang akan digunakan selanjutnya dalam program, misalnya penggunaan library dan pendefinisian variable. Code dalam blok ini dijalankan hanya sekali pada waktu compile. Di bawah ini contoh code untuk mendeklarasikan variable led (integer) dan sekaligus di isi dengan angka 13 `int led = 13;`

b. Setup

Di sinilah awal program Arduino berjalan, yaitu di saat awal, atau ketika power on Arduino board. Biasanya di blok ini diisi penentuan apakah suatu pin digunakan sebagai input atau output, menggunakan perintah `pinMode`. Inisialisasi variable juga bisa dilakukan di blok ini // the setup routine runs once when you press reset: `void setup() { // initialize the digital pin as an output. pinMode(led, OUTPUT); }`

OUTPUT adalah suatu makro yang sudah didefinisikan Arduino yang berarti = 1. Jadi perintah di atas sama dengan `pinMode(led, 1);` Suatu pin bisa difungsikan sebagai OUTPUT atau INPUT. Jika difungsikan sebagai output, dia siap mengirimkan arus listrik (maksimum 100 mA) kepada beban yang disambungkannya. Jika difungsikan sebagai INPUT, pin tersebut memiliki impedance yang tinggi dan siap menerima arus yang dikirimkan kepadanya.

c. Loop

Blok ini akan dieksekusi secara terus menerus. Apabila program sudah sampai akhir blok, maka akan dilanjutkan dengan mengulang eksekusi dari awal blok. Program akan berhenti apabila tombol power Arduino di matikan.

Di sinilah fungsi utama program Arduino kita berada. `void loop() { digitalWrite(led, HIGH); // nyalakan LED delay(1000); // tunggu 1000 milidetik digitalWrite(led, LOW); // matikan LED delay(1000); // tunggu 1000 milidetik }`.

Perintah `digitalWrite(pinNumber,nilai)` akan memerintahkan Arduino untuk menyalakan atau mematikan tegangan di `pinNumber` tergantung nilainya. Jadi perintah di atas `digitalWrite(led,HIGH)` akan membuat pin nomor 13 (karena di header dideklarasikan `led = 13`) memiliki tegangan = 5V (HIGH). Hanya ada dua kemungkinan nilai `digitalWrite` yaitu HIGH atau LOW yang sebetulnya adalah nilai integer 1 atau 0. Kalau sudah dibuat program diatas, selanjutnya kita ambil kabel USB yang diikutsertakan pada saat membeli Arduino, pasang ke komputer dan board arduino, dan upload programnya. Lampu LED yg ada di Arduino board kita akan kelap-kelip. Sekedar informasi, sebuah LED telah disediakan di board Arduino Uno dan disambungkan ke pin 13. Selain blok `setup()` dan `loop()` di atas kita bisa mendefinisikan sendiri blok fungsi sesuai kebutuhan. Kita akan jumpai nanti pada saat pembahasan proyek.

2. PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1994. Versi pertama yang di release pada awal tahun 1995, dikenal sebagai Tool Personal Home Page, yang terdiri atas engine parser yang sangat sederhana yang hanya mengerti beberapa makro khusus dan sejumlah utilitas yang sering digunakan pada halaman-halaman web. Parser diprogram ulang pada tahun 1995 dan diberi nama PHP/FI versi 2.0 FI berasal dari paket Ramus lainnya. Pada pertengahan 1997 terjadi perubahan pengembangan PHP. Pengembangan dilakukan oleh tim yang terorganisasi bukan oleh Rasmus sendiri saja. Parser dikembangkan oleh Zeev Surasaki dan Andi Gutman yang kemudian menjadi dasar untuk versi 3. Versi terakhir (PHP4) menggunakan engine script Zend untuk lebih meningkatkan kinerja dan mempunyai dukungan yang banyak berupa ekstensi dan fungsi dari berbagai

library pihak ketiga (third party), dan berjalan seolah modul asli dari berbagai server web yang populer.

Sejak Januari 2001 PHP3 dan PHP4 disertakan pada sejumlah produk server web komersial seperti server web StrongHold RedHat. PHP versi 4.2.0 di-release pada tanggal 22 April 2002. Perbaikan pada bug (kesalahan-kesalahan) terutama pada upload file melalui browser telah dibetulkan, dan banyak penambahan fungsi yang lebih memudahkan lagi pengembang aplikasi untuk membuat program yang lebih baik. Jumlah fungsi yang ada sampai dengan versi ini mencapai ribuan fungsi dan dikelompokkan menjadi 109 fungsi, banyak bertambah dari versi sebelumnya. Sampai dengan versi 4.3.7 tercatat ada kelompok fungsi yang dimiliki oleh PHP. Saat ini pengembangan PHP telah direncanakan untuk mulai memasuki versi 6, sampai dengan buku ini disusun, PHP versi 5 telah mencapai versi 5.3.8 yang stabil, dan telah dikeluarkan juga versi 5.4 yang baru dilepaskan sebagai versi kandidat ke-4, PHP versi 5.4.0 RC4[16].

3. MySQL

MySQL adalah singkatan “My Structured Query Language”. MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang multi alur dan multi pengguna. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai 32 perangkat lunak gratis di bawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual di bawah lisensi komersial untuk kasus-kasus di mana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL [42] Sistem database MySQL menggunakan arsitektur klien-server yang memiliki kendali pusat di server. Server tersebut merupakan sebuah program yang dapat memanipulasi database. Program klien tidak melakukannya secara langsung, tetapi ia mengkomunikasikan tujuan pengguna kepada server dengan cara menuliskan syntax query dengan bahasa SQL (Structured Query Language).[43] MySQL sangat berperan penting dalam berdirinya sebuah website, karena mengatur segala hal terkait transaksi data.