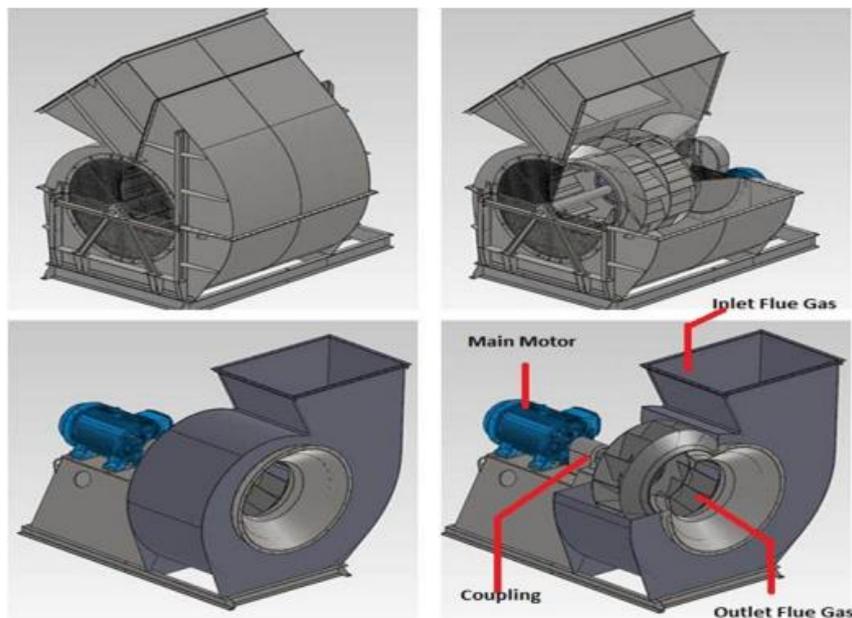


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Induce Draft (ID) Fan

Menurut Maula Nurul Khakam dan Akhmad Hendriawan (2010), *Induce Draft (ID) Fan* sebuah kipas yang berfungsi menyedot udara dari dalam boiler menuju cerobong asap, mengakibatkan munculnya *pressure* negatif di dalam boiler untuk menjaga sirkulasi udara pembakaran di dalam boiler secara normal dari udara sekunder sebagai pemasok udara pembakaran dan *ID Fan* sebagai penyeimbang udara pembakaran yang dihisap. Bilah kipas dipasang pada roda kipas rotor. besarnya tekanan serta volume gas buang yang dihisap oleh *ID fan* disesuaikan dengan sudut *pitch* dari *induced draft fan blade*. besarnya bukaan sudut *pitch*, maka semakin besar tekanan menghisapnya. ukuran derajat rotasi *pitch* digerakkan oleh aktuator servo hidraulik, yang menggunakan oli bertekanan untuk menggerakkan bilah yang bergerak dari cakram penyetel, dan sisi lainnya digerakkan oleh poros penyetel untuk menggerakkan bilah yang bergerak dari cakram penyetel. Menurut Yasdin dkk. (2019), IDF juga berfungsi untuk menjaga suhu dan tekanan tungku vakum di boiler dengan menyedot gas dan abu pembakaran boiler untuk pembuangan lebih lanjut melalui cerobong asap, jika satu ID Fan mengalami *trip* maka beban unit akan menurun 50% karena dipengaruhi oleh tekanan vakum dari tekanan tungku ketel.



Gambar 2.1 Induce Draft Fan (sumber: www.taymac.co.nz).

2.2 Sensor

Berdasarkan penelitian Muhammad Yusro dan Aodah Diamah (2019), sensor merupakan bagian dari komponen alat yang dapat mendeteksi perubahan keadaan atau sinyal yang bersumber dari perubahan suatu energi. Sensor dapat dijadikan alat pengukuran dalam instrumentasi karena merupakan elemen aktif berhubungan dengan proses di mana suatu variabel yang diukur akan menghasilkan keluaran dengan bentuk tertentu tergantung pada variabel masukannya. Sensor memiliki beberapa sifat sesuai dengan aktifitas sensor berdasarkan perubahan sinyal yang dapat mendeteksi dari variabel sinyal bukan listrik (*nonelectric signal value*) ke variabel sinyal elektrik (*electric sigma value*) yaitu sensor aktif yang merupakan alat pendeteksi yang membutuhkan bantuan dari suatu energi untuk mengkonversikan besaran nonlistrik ke besaran listrik, sementara sensor pasif (*passive sensor*) yang sebaliknya tidak perlu bantuan dari sumber energi manapun untuk bisa mengubah besaran nonlistrik ke besaran listrik.

2.2.1 Sensor RTD



Gambar 2.2 Sensor RTD PT100 (Sumber: www.codrey.com).

RTD (*Resistance Temperatur Detector*) merupakan resistor yang dapat mendeteksi suhu. RTD berisikan resistansi listrik untuk penginderaan sensor yang mengubah besar resistansi berdasarkan suhu yang berubah (Yusro dan Diamah,2019). Sensor RTD berupa platina murni yang dipasang di dalam tabung yang berguna untuk melindungi dari kerusakan mekanis seperti guncangan mesin. RTD bisa digunakan mencapai rentang suhu -200°C sampai 650°C . Kelebihan sensor RTD ini adalah tingkat akurasi yang tinggi dibandingkan sensor lain (Sumarkantini,2018). Jenis sensor RTD PT100

merupakan sensor yang terbuat dari logam platinum dan untuk nilai kalibrasinya pada suhu 0°C maka nilai resistansi 100 ohm. Sensor RTD PT100 yang umum digunakan pada industri memiliki konfigurasi koneksi 3 kabel. Dalam pengaplikasiannya sensor RTD PT100 dipasang jauh dari alat sistem kontrol yang menampilkan nilai yang terbaca oleh sensor sehingga kabel yang digunakan juga menambah nilai resistansi dari RTD (Sugiswam Dan Lisnoviantika,2020).

2.3 Transmitter 4-20mA



Gambar 2.3 Transmitter 4-20mA (Sumber: www.twinschip.com)

Berdasarkan penelitian Triyan Wahyu Nugroho dkk. (2017), *transmitter* dapat mengubah besaran fisik menjadi sinyal listrik. *Transmitter* dengan keluaran sinyal arus sebesar 4-20mA dengan arus 4mA sebagai pengukuran terkecil dan 20mA sebagai titik pengukuran tertinggi sangat proposional untuk pengukuran suhu. Untuk rangkaian pemancar suhu menggunakan sensor RTD (*Resistive Temperature Detector*) sebagai sensor suhu yang keluarannya diolah oleh rangkaian pengolah sinyal sehingga menghasilkan keluaran berupa sinyal arus 4-20mA yang besarnya sebanding dengan suhu yang diukur. Rangkaian pengkondisian sinyal berupa konverter analog to diital digunakan untuk memperoleh sinyal keluaran berupa sinyal arus 4-20mA. Nilai digital yang dihasilkan oleh koverter analog to digital akan dibaca oleh mikrokontroller dan koreksi sesuai dengan hasil kalibrasi pabrik untuk pembacaan yang akurat. Sinyal arus lebih banyak digunakan dari pada sinyal tegangan dalam sistem pengukuran dan kontrol industri karena sinyak arus memiliki beberapa keunggulan seperti lebih tahan terhadap kebisingan, dapat ditransmisikan pada jarak jauh tanpa terpengaruh resistansi kabel, dan mampu mengidentifikasi faktor putusnya koneksi atau hubungan singkat

2.4 Mikrokontroler

Berdasarkan penelitian Anna Nur Nazila Chamim (2010), Mikrokontroler merupakan *system* komputer diringkas dalam satu *chip IC (Integrated Circuit)* dengan nama *single chip microcomputer*. Mikrokontroler ini memiliki beberapa tugas yang signifikan karena memiliki *system computer* yang dikemas dalam satu *chip*. Adapun bagian mikrokontroler sebagai berikut:

- a. Pemroses (*Processor*)
- b. Memori
- c. *Input* dan *output*

Terdapat dua mikrokontroler seperti RISC (*reduced instruction set computer*) dan CISC (*complex instruction set computer*) yang secara teknis memiliki beberapa instruksi untuk menjalankan perintah. Terdapat juga jenis mikrokontroler lainnya seperti keluarga MCS51 yang diproduksi Atmel, Philip, Dallas, dan lainnya. Beberapa mikrokontroler ini dapat dijalankan dengan berbagai bahasa pemrograman. Jika terbiasa menjalankan pemrograman BASIC dapat menggunakan mikrokontroler BASIC stamp. Jika menggunakan pemrograman JAVA maka menggunakan Jstamp, atau pemrograman C++ bisa menggunakan mikrokontroler keluaran MCS51. Pada mikrokontroler terdapat memori sebagai ruang alamat yang terdiri dari memori data dan memori program yang diletakkan secara terpisah dengan program memori dibaca oleh (ROM/EPROM) dan data memori menggunakan memori *eksternal* (RAM). Untuk mengakses memori data dengan akses 8 bit akan tersimpan dan kemudian akan di proses oleh mikrokontroler.

2.4.1 NodeMCU ESP8266

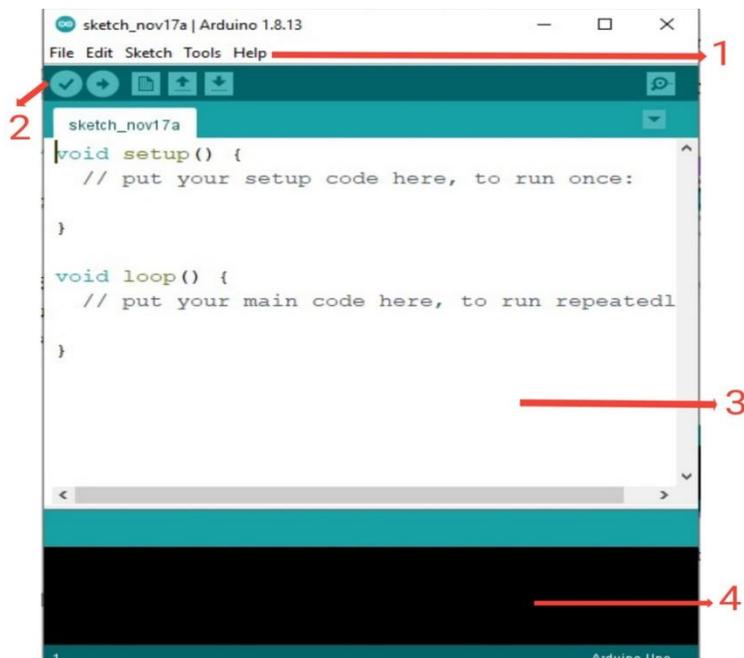
NodeMCU sebuah platform yang bersifat *open source* untuk keperluan *internet of thing*. NodeMCU sudah terintegrasi dengan ESP8266 di dalam *boardnya* dengan berbagai *feature* seperti mikrokontroler dan akses WiFi. Untuk pemrograman hanya menggunakan kabel USB karena terdapat chip untuk komunikasi *USB to serial*. Pada nodeMCU juga terdapat tombol untuk *reset* dan *flash*. Modul WiFi ESP8266 yang terintegrasi pada nodeMCU memiliki *output* serial TTL yang dilengkapi GPIO sehingga untuk mengendalikan modul ini dapat digunakan secara *standalone* atau menggunakan mikrokontroler tambahan lainnya. ESP8266 dapat bekerja dengan tegangan hingga 3.3V (Susantoi dkk., 2020).



Gambar 2.4 NodeMCU ESP8266 (Susantoi dkk., 2020).

2.5 Arduino IDE

Integrated development environment (IDE) merupakan *software* yang terintegrasi melakukan pengembangan menggunakan arduino. Pada arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C dan pada *software* ini sudah ditanamkan *bootlader* sebagai penghubung antara *compiler* arduino dan mikrokontroler (Fahruri,2021). Berdasarkan penjelasan Jati Widyono dkk. (2019) berikut ini tampilan pada *software* arduino IDE



Gambar 2.5 Tampilan Arduino IDE

Di mana penjelasan Gambar 2.7 sebagai berikut:

1. Main Menu

Pada main menu terdapat beberapa pilihan program yang dapat dipilih diantaranya *File, Edit, Sketch, Tools Dan Help*.

2. Tool Bar

Bagian ini berisikan beberapa ikon yang dapat digunakan sebagai alat untuk membuat dan menyelesaikan pemrograman. Adapun ikon *tool bar* seperti *Verify, Upload, New, Open, Save, Serial Monitor*.

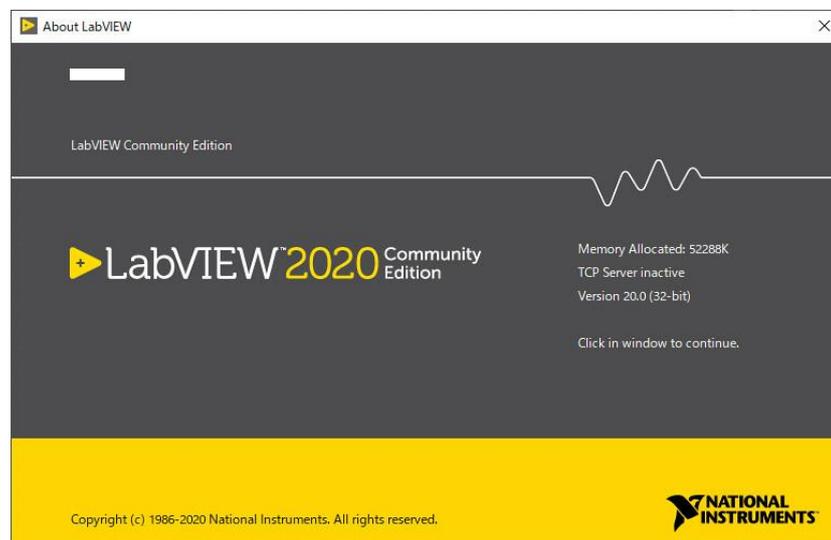
3. Tempat Sketch

Merupakan tempat untuk menyusun program yang akan dijalankan. Pada *sketch* terdapat *void setup* untuk memulai pemanggil program dan hanya dapat dijalankan sekali. kemudian terdapat *void loop* yang akan dijalankan setelah *void setup* selesai dijalankan, program yang dibuat pada *void loop* akan dijalankan berulang kali secara berkala sesuai perintah program yang telah diatur.

4. Konsol

Merupakan tempat yang berisikan pesan-pesan untuk program yang dibuat. Saat program dijalankan maka pada konsol akan menampilkan beberapa pesan terkait program termasuk informasi bagian *error* yang terjadi.

2.6 LabVIEW



Gambar 2.6 Software Labview

(<https://images.app.goo.gl/tNXdNEcya3kzGkjBA>)

Berdasarkan penjelasan Fauzi dan Sugiarto Kasmungin (2017), LabVIEW atau *Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench* merupakan perangkat yang

berisikan bahasa visual pemrograman dari lembaga National Instrument. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *dataflow programming language*. LabVIEW dapat berguna untuk memproses data serta melakukan pengontrolan alat instrumentasi untuk industri otomatis dengan tampilan yang variasi. Pengeksekusian data disusun terstruktur dengan blok diagram yang terkoneksi berbagai fungsi penkabelan. Pada LabVIEW terdapat HMI (*Human Machine Interface*) untuk menampilkan data performa sistem dalam bentuk numerik dan grafik, serta mempermudah *user* dalam mengoperasikan suatu sistem (Novita,2015).

2.7 Karakteristik Instrumentasi

Menurut Riyanto (2014), analisis metode uji berguna untuk mengetahui bahwa hasil analisis sesuai dengan peruntukannya berdasarkan acuan nilai standarnya. Terdapat metode analisis untuk memverifikasinya seperti berikut:

a. Presisi

Presisi merupakan nilai yang menunjukkan tingkat kedekatan nilai hasil uji coba yang diukur melalui penyebaran nilai uji coba berdasarkan rata-rata pengukurannya yang dilakukan secara berulang pada sampel campuran yang homogen. Pengujian presisi dilaksanakan agar mengetahui kesesuaian atau kedekatan antara satu hasil uji yang diukur dengan lainna dalam serangkaian pengukuran. Hasi pengukuran presisi digambarkan dalam bentuk persentase *relative standar deviation* (%RSD).

b. Akurasi

Akurasi merupakan perbedaan pengukuran antara nilai pengukuran standar dan nilai hasil tes yang didapatkan secara sistematis dan kesalahan yang di pengaruhi oleh laboratorium. Akurasi dan presisi bersama dapat menentukan kesalahan perngukuran yang terjadi dalam bentuk persentase.

c. Ketidakpastian pengukuran

Ketidakpastian pengukuran merupakan nilai *error* atau tingkat keyakinan dalam pengujian laboratorium yang diterapkan untuk memperhitungkan ketidakpastian yang terjadi pada saat uji coba laboratorium. Nilai *error* ini akan menunjukkan bahwa hasil dan kesimpulan dari metode yang digunakan sudah benar.