

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2. 1. Penelitian Terdahulu**

Fermentasi pada pembuatan tempe biasanya butuh waktu 30 s/d 48 jam. Dalam waktu itulah tempe mentah akan berproses menjadi tempe matang. Waktu proses fermentasi pembuatan tempe ini dapat diatasi dengan menggunakan alat optimasi fermentasi tempe yang dibuat berdasarkan mikrokontroler Arduino Mega2560, sensor suhu memakai sensor DHT11. Alat ini bekerja dengan mengatur suhu senantiasa antara 30°C - 37°C sehingga waktu untuk fermentasi tempe jadi 18 jam dengan kualitas warna, bau, dan rasa normal. Alat ini bekerja berdasarkan skema lampu pemanas menyala suhu ruang fermentasi lebih dingin dari setting, dan akan mati saat suhu ruang fermentasi lebih panas dari setting, hasilnya suhu yang diinginkan dapat tercapai. (Yunas, R. P., Pulungan, A.B)

Proses pembuatan tempe terutama dipengaruhi cuaca. Ketika dingin, tempe akan ditutupi kain agar suhu tidak turun sehingga proses fermentasi tempe tetap berlangsung normal. Perkembangan teknologi mikrokontroler saat ini memungkinkan untuk menciptakan alat deteksi suhu dan kelembaban, sehingga keperluan di dunia industri dalam upaya menghasilkan kualitas produk yang bagus dengan menggunakan sistem pengendalian fermentasi yang stabil sangat mungkin dilakukan. Pengendalian sistem diatur menggunakan Mikrokontroler Arduino input berupa sensor SHT11, sensor ini mampu mendeteksi suhu dan kelembaban dalam Inkubator dan menunjukkan hasilnya pada LCD serta sistem monitoring dengan SMS Gateway. Pemanas di Inkubator menggunakan sebuah Lampu dengan 4 tombol setting untuk mengatur suhu dan kelembaban. Batas suhu dan kelembaban yang diatur didalam program diubah menjadi tombol. Setelah sistem monitoring suhu dan kelembaban pada proses fermentasi tempe berfungsi dengan semestinya. Kesimpulan penelitian ini yaitu sistem monitoring suhu dan kelembaban pada proses

fermentasi tempe menggunakan sensor SHT11 bekerja dengan baik. Monitoring suhu dan kelembaban jarak jauh menggunakan SMS Gateway sim900a sebagai IC (Integrated Circuit) untuk menerima perintah dari handphone. Pengontrolan lampu pemanas inkubator fermentasi tempe tersebut dilakukan dengan memakai Relay 2 lampu. (Wijanarko, D., Hasanah, S.)

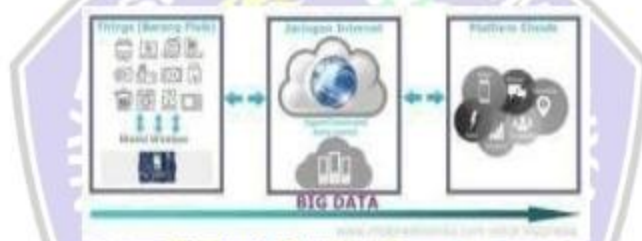
Cara tradisional fermentasi tempe dilakukan dengan meletakkan tempe mentah di tempat terbuka hingga menjadi tempe matang yang butuh waktu sampai 36 jam. Proses fermentasi tak jarang gagal karena suhu dan kelembaban yang tidak teratur. Perubahan cuaca terkadang menjadi pemicu yang membuat suhu dan kelembaban berubah. Solusinya dibuatkan wadah inkubator untuk tempat media di inkubasi. Suhu dan kelembaban inkubator diketahui dari sensor DHT11. Untuk menstabilkan suhu dan kelembaban, didalam inkubator dipasang heater berupa lampu 60W dan kipas dc 12V untuk mengatur suhu dan kelembabanya. Hasil penelitian ini diperoleh optimasi suhu 33<sup>0</sup>C dan kelembaban 70%. Pada kondisi itu waktu untuk fermentasi tempe menjadi 24 – 25 jam hasil warna, bau, dan rasa tempe normal. (Rini, W P., Sumanto, B)

Umumnya, pembuatan tempe masih memakai cara-cara manual. Saat cuaca dingin, tempe ditutupi kain atau penutup lainnya agar suhu tidak berubah dan proses fermentasi tempe tetap normal. Kelemahan cara ini, produsen tempe tidak bisa mengetahui beberapa suhu dan kelembabannya. Solusinya adalah suatu alat yang bisa memonitoring suhu dan kelembaban. Sistem kontrol dan monitoring ini menggunakan Mikrokontroler ATMega16 dengan inputan berbentuk sensor SHT11, untuk mendeteksi suhu dan kelembaban bagian dalam Inkubator dan hasilnya ditampilkan pada LCD. Inkubator menggunakan sebuah heater sebagai pemanas yang akan mengeluarkan udara panas pada Inkubator 3 buah tombol untuk mengatur suhu dan kelembaban. Hasil pengujian sistem ini diketahui bahwa suhu dan kelembaban Inkubator berubah mengikuti suhu dan kelembaban diluar Inkubator, sehingga pengaturan batas suhu dan kelembaban didalam

Inkubator juga perlu diubah melalui mikrokontroler. (Kurniawan, A)

## 2. 2. Internet of Things

Internet of Things (IoT) didefinisikan sebagai suatu jaringan yang meliputi *hardware-hardware* yang dilengkapi sensor yang terhubung ke dalam jaringan internet (IEEE “Internet of Things” 2014). IoT merupakan infrastruktur yang tersambung internet, dengan melibatkan perangkat keras (fisik) dan virtual disertai eksplorasi data dan melalui teknologi jaringan komunikasi. Infrastruktur IoT mengintegrasikan perangkat yang telah ada dengan internet beserta pengembangannya. IoT konsepnya bertujuan untuk memperluas manfaat perangkat eksisting melalui keterhubungan internet secara terus-menerus sehingga mempunyai kemampuan remote access, dan berbagai data.



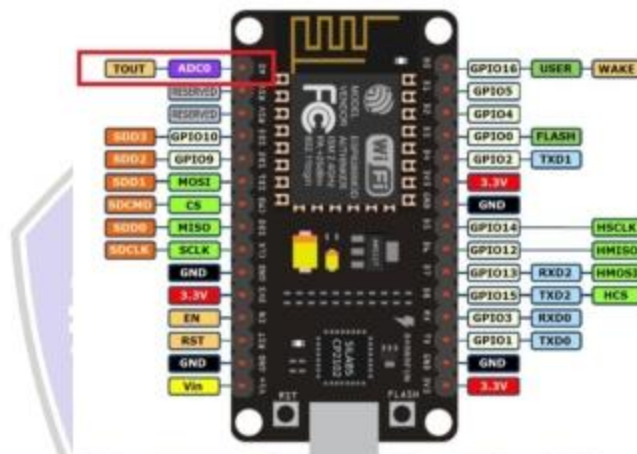
Gambar 2.1 Konsep *Internet of Things*

Elemen utama teknologi IoT meliputi 3 yaitu: perangkat fisik atau nyata yang terintegrasi dan dilengkapi sensor, jaringan internet, dan server pusat data untuk menyimpan dan atau mengolah data (informasi) dari aplikasi. Penggunaan perangkat dapat dijadikan sebagai data center dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak guna menganalisa dan menemukan informasi yang sesuai dengan kepentingan instansi tersebut, contohnya instansi pemerintah, perusahaan terkait, maupun instansi lain.

## 2. 3. NodeMCU 8266

NodeMCU 8266 merupakan produk IoT layaknya Arduino dan dikembangkan berdasarkan *Firmware eLua* dan *System on a Chip (SoC)*

ESP8266-12E. Chip ESP8266 merupakan *chip Wifi* yang bisa menjalankan *protocol stack* TCP/IP. Jika pada pemrograman dan pengunduhan program di chip ESP8266 perlu teknik wiring khusus dan modul tambahan modul USB to serial maka pada NodeMCU tidak. NodeMCU telah mengemas ESP8266 ke dalam satu *board* yang dilengkapi berbagai fitur hingga kemampuan untuk mengakses *wifi* dan juga *chip* untuk komunikasi *USB to serial*. Sehingga saat melakukan pemrograman hanya membutuhkan kabel USB.



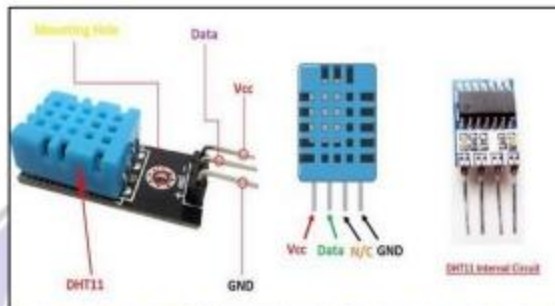
Gambar 2.2 Penempatan Pin di NodeMCU ESP8266

#### 2. 4. Arduino IDE

Arduino *IDE* merupakan *software* untuk membuat program di NodeMCU ESP8266 atau bisa disebut juga sebagai media untuk memprogram di board Arduino. Hal ini dimungkinkan karena NodeMCU ESP8266 secara dikembangkan layaknya keluarga Arduino. Arduino IDE dilengkapi text editor untuk membuat, mengedit, memvalidasi kode program, dan juga digunakan untuk mengupload kode program ke board NodeMCU ESP8266. Kode program yang digunakan disini disebut dengan Arduino "*sketch*" atau juga bisa disebut *source code* Arduino, sedangkan file programnya akan tersimpan sebagai file *sourcecode.ino*.

## 2. 5. Sensor SHT 11

SHT-11 merupakan sensor suhu dan kelembaban dengan kemampuan membaca temperatur dan kelembaban udara ruang dengan keakuratan yang baik, oleh itu sensor SHT-11 ini sering dipakai dalam perangkat monitoring suhu maupun kelembaban udara ruangan.



Gambar 2.3 Sensor DHT11

Sensor suhu dan kelembaban memiliki 3 atau 4 kaki/pin biasanya hanya digunakan 3 kaki/pin saja yaitu:

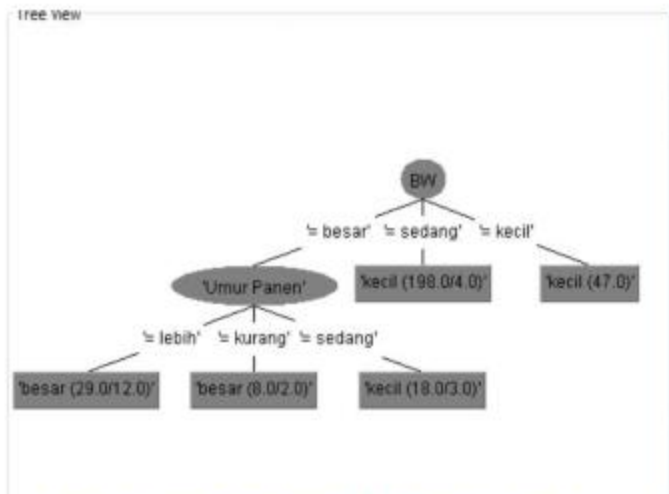
VCC (+): Tegangan catu

GND (-): Ground (catu negatif)

DOUT : Data Output

## 2. 6. Algoritma Decision Tree

Algoritma *Decision tree* merupakan metode klasifikasi dan model prediksi yang memakai struktur hirarki layaknya pohon. Secara konsep, *Decision tree* akan mengatur data menjadi hirarki memakai aturan-aturan keputusan. *Decision tree* mampu menguraikan proses pengambilan keputusan berupa solusi dari permasalahan lebih cepat. *Decision tree* juga dikenal sebagai *Classification and Regression Tree (CART)*. Untuk memudahkan berikut ilustrasinya.



Gambar 2.4 Diagram *Decision Tree*

*Decision tree* bisa untuk mengeksplorasi data, seperti mengidentifikasi hubungan tersembunyi antar variabel target. Dengan memadukan antara eksplorasi data dan pemodelan, *Decision tree* bagus dipakai sebagai langkah awal proses pemodelan. Metode ini memiliki kelebihan lain yaitu mampu menyederhanakan perhitungan atau data-data yang sekiranya tidak diperlukan seperti karena disebabkan oleh pengujian sampel yang hanya didasarkan pada kriteria tertentu saja. Metode ini juga memiliki kekurangan yaitu terjadinya overlap, terutama saat melibatkan kelas dan kriteria yang sangat banyak sehingga berdampak pada bertambahnya waktu pengambilan keputusan dan banyak memori yang diperlukan.