

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tomat

Tanaman tomat termasuk tanaman sayuran yang sudah dikenal sejak dahulu. Peranannya sangat penting dalam pemenuhan gizi masyarakat sudah sejak lama diketahui orang. Tanaman tomat (*Lycopersium esculentum Mill*) adalah tumbuhan setahun, berbentuk perdu atau semak dan termasuk ke dalam golongan tanaman berbunga (*angiospermae*). Dalam klasifikasi tumbuhan, tanaman tomat termasuk kelas *dicotyledonae* atau berkeping dua (Tugiyono, 2005).

Tomat memiliki manfaat antara lain dapat mengurangi resiko penyakit jantung, diabetes, bahkan juga kanker. Tomat juga dapat menjaga kesehatan kulit, meningkatkan energi, dan juga meningkatkan fungsi memori. Tomat dapat dikonsumsi secara langsung maupun diolah lagi menjadi bahan makanan yang lain, salah satunya adalah saus tomat.

Saus tomat adalah produk yang dihasilkan dari campuran bubur tomat atau pasta tomat atau padatan tomat yang diperoleh dari tomat yang masak, yang diolah dengan bumbu-bumbu, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diijinkan (SNI, 2004). Sedangkan menurut Tarwiyah (2001) saus tomat merupakan produk pangan yang terbuat dari pasta tomat mengandung air dalam jumlah besar tetapi mempunyai daya simpan yang panjang karena mengandung asam, gula, garam dan pengawet. Bentuk dan warna tomat dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Untuk menentukan kualitas tomat dari segi tampilan dapat diamati dengan ciri-ciri sebagai berikut:

- Warna kulit tomat
Warna kulit tomat harus berwarna merah cerah yang menandakan tomat telah masak sempurna. Jika warna kulit tomat hijau maka tomat belum masak, jika tomat berwarna jingga / oranye maka tomat terlalu masak atau terindikasi busuk.
- Kondisi tomat
Kondisi tomat harus berkulit halus, tidak berlekuk-lekuk, maupun retak yang menandakan kesegaran dari tomat tersebut.

- Bentuk tomat

Bentuk tomat harus normal, bulat namun sedikit lonjong.



Gambar 2.1 Warna dan Bentuk Tomat

2.2. Sensor Soil Moisture

Salah satu sensor yang akan digunakan yaitu sensor *Soil Moisture* yang dapat mengukur kelembaban tanah dan pH tanah. Sensor ini memiliki dua bagian ujung (bantalan) yang berguna sebagai probe untuk sensir yang keduanya suatu variabel resistor. Jika didalam tanah mengandung banyak air maka semakin baik konduktivitas antar probe dan akan menghasilkan nilai resistansi yang kecil dan sinyal keluaran yang tinggi. Pada gambar 2.1 ditunjukkan bentuk fisik dari sensor *Soil Moisture*.



Gambar 2.1 Sensor *Soil Moisture*

Sumber : sparkfun.com

Agar sensor dapat berfungsi VCC dan pin GND untuk perangkat keras berbasis Arduino harus terhubung dan sinyal keluaran sinyal sensor pun akan dapat dibaca oleh Arduino tergantung dari jumlah air di dalam tanah. Salah satu masalah yang sering terjadi adalah pada sensor ini umurnya yang pendek saat terkena lingkungan yang lembab. Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan kehati-hatian dalam pemilihan bahan pembuat sensor.

2.3. Arduino Uno

Mikrokontroler adalah sebuah alat pengendali berukuran mikro atau sangat kecil yang dikemas dalam bentuk *chip* yang umumnya dapat menyimpan program di dalamnya. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai *input* dan *output* serta kontrol program yang dapat dimasukan dan dihapus secara berulang – ulang. Cara kerja dari mikrokontroler adalah dengan membaca, memproses dan menulis data layaknya mikrokontroler dalam komputer. Mikrokontroler sendiri memiliki memori dan *interface input output* didalamnya, bahkan beberapa memiliki unit *analog to digital converter* (ADC) yang dapat menerima masukan berupa *analog* yang kemudian keluarannya dirubah menjadi sebuah bentuk *digital* secara langsung.

Arduino Uno adalah *board* berbasis mikrokontroler pada ATmega328. *Board* ini memiliki 14 digital *input / output* pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 input analog, 16MHz *osilator crystal*, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin - pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan yang bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya. Bentuk fisik dari board *Arduino Uno* dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Board *Arduino Uno*

Sumber : datasheet

Tabel 2.1 Karakteristik Arduino Uno

Mikrokontroler	ATmega328
Operasi Voltage	5 V
Input Voltage	7 – 12 V
Input Voltage	6 – 20 V
I/O	14 pin (6 pin untuk PWM)
Arus	50 mA
Flash Memory	32 KB
Bootloader	SRAM 2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan	16 MHz

Sumber : datasheet

2.3.1. Catu Daya

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan cara daya eksternal. Sumber listrik dipilih secara otomatis. Eksternal (non-USB) daya dapat datang baik dari AC-DC adaptor atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan cara menghubungkannya *plug* pusat-positif 2,1 mm ke dalam *board* colokan listrik. *Lead* dari baterai dapat dimasukkan ke dalam *header* pin Gnd dan Vin dari konektor *Power*. *Board* dapat beroperasi pada pasokan daya dari 6 – 20 V. Jika diberikan dengan kurang dari 7V, bagaimanapun pin 5 V dapat menyuplai kurang dari 5 V dan *board* mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 V, regulator tegangan bisa panas dan akan merusak *board*. Rentang yang dianjurkan untuk catu daya *Arduino Uno* adalah 7 – 20 V.

Pin catu daya adalah sebagai berikut :

- Vin. Tegangan *input* ke *board Arduino* ketika menggunakan sumber data eksternal (sebagai lawan dari 5 V dari koneksi USB atau sumber daya lainnya diatur). Anda dapat menyediakan tegangan melalui pin ini, atau jika memasok tegangan melalui colokan listrik dapat diakses melalui pin ini.
- 5V. Catu daya diatur digunakan untuk daya mikrokontroler dan komponen lainnya di *board*. Hal ini dapat terjadi baik dari Vin melalui regulator *onboard*, atau diberikan melalui USB.

- 3,3V. Pasokan yang dihasilkan oleh regulator *onboard*. Menarik arus maksimum sebesar 50 mA.
- GND.

2.3.2. Memory

ATmega328 ini memiliki 32 KB dengan 0,5 KB digunakan untuk *loading file*. Ia juga memiliki 2 KB dari SRAM dan 1 KB EEPROM.

2.3.3. Input & Output

Masing-masing dari 14 pin digital pada *Arduino Uno* dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()*, dan *digitalRead()*. Mereka beroperasi di 5 V. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor *pull-up* internal dari 20 – 50 K. Selain itu pin memiliki fungsi khusus :

- Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data TTL serial. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip ATmega8U2 *USB-to-Serial* TTL.
- Eksternal Interupsi : 2 dan 3/ pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interupsi pada nilai yang rendah, tepi naik atau jatuh, atau perubahan nilai.
- PWM : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan 8-bit output PWM dengan *analogWrite()* fungsi.
- SPI : 10 (SS), 11 (mosi), 12 (miso). 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI.
- LED : 13. Ada *built-in* LED terhubung ke pin digital 13, ketika pin adalah nilai TINGGI maka LED akan menyala dan ketika RENDAH maka akan mati.
- UNO memiliki 6 input analog, diberi label A0 melalui A5, masing-masing menyediakan 10 bit resolusi yaitu 1024 nilai yang berbeda. Secara *default* sistem mengukur dari tanah sampai 5 V.
- TWI : A4 atau SDA pin dan pin A5 atau SCL pin. Mendukung komunikasi TWI.
- Aref. Referensi tegangan untuk *input* analog. Digunakan dengan *analogReference()*.

- Reset.

2.3.4. Komunikasi

Arduino UNO memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, *Arduino* lain, atau mikrokontroler lain. ATmega328 ini menyediakan UART TTL (5V) komunikasi *serial* yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah ATmega16U2 pada saluran *board* ini komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai com port virtual untuk perangkat lunak pada komputer. *Firmware Arduino* menggunakan USB *driver* standar COM, dan tidak ada *driver* eksternal yang dibutuhkan. Namun pada windows file. Inf diperlukan. Perangkat lunak *Arduino* termasuk monitor serial yang memungkinkan data sederhana yang akan dikirim ke *board Arduino*. RX dan TX LED di *board* akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB ke komputer. ATmega328 ini juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI. Fungsi ini digunakan untuk melakukan komunikasi *interface* pada sistem.

2.3.5. Programming

Arduino UNO dapat diprogram dengan perangkat lunak *Arduino*. Pilih *Arduino UNO* dari *Tool* lalu sesuaikan dengan mikrokontroler yang digunakan. ATmega328 pada *Arduino UNO* memiliki *bootloader* yang memungkinkan anda untuk meng-upload program baru untuk itu tanpa menggunakan *programme hardware* eksternal dan berkomunikasi menggunakan protokol bahasa C. Sistem dapat menggunakan perangkat lunak FLIP Atmel (Windows) atau *programmer* DFU (Mac OS X dan Linux) untuk memuat *firmware* baru atau dapat juga menggunakan *header* ISP dengan *programmer* eksternal.

2.3.6. Perangkat Lunak (*Arduino IDE*)

Lingkungan *open-source Arduino* memudahkan untuk menulis kode dan meng-upload ke *board Arduino*. Ini berjalan pada Windows, Mac OS X, dan Linux. Berdasarkan pengolahan, avr-gcc, dan perangkat lunak sumber terbuka lainnya. Contoh dari *framework* dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Tampilan *framework Arduino*

Sumber : Arduino, (2009)

2.3.7. Otomatis *Software Reset*

Tombol *reset Arduino UNO* dirancang untuk menjalankan program yang tersimpan didalam mikrokontroler dari awal. Tombol *reset* terhubung ke ATmega328 melalui kapasitor 100nf. Setelah tombol *reset* ditekan cukup lama untuk *me-reset chip, software IDE Arduino* dapat juga berfungsi untuk meng-*upload* program dengan hanya menekan tombol *upload* di *software Arduino IDE*.

2.4. Relay

Relay adalah salah satu piranti yang berfungsi untuk memutuskan atau menghubungkan satu atau lebih kontak elektronik. *Relay* berisi suatu komponen yang bila dimagnetisasi arus searah akan membangkitkan efek magnet yang dapat menghubungkan atau memutuskan kontak mekanik. *Relay* adalah sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya. *Relay* terdiri dari 3 bagian utama :

1. Koil : lilitan dari *relay*
2. Common : bagian yang tersambung ke NC (dalam keadaan normal)
3. Kontak : terdiri dari NC (*Normally Close*) dan NO (*Normally Open*)

Relay dapat bekerja karena adanya medan magnet yang digunakan untuk menggerakkan saklar. Saat kumparan diberikan tegangan sebesar tegangan kerja *relay*, maka akan timbul medan magnet pada kumparan karena adanya arus yang mengalir pada lilitan kawat. Kumparan yang bersifat sebagai elektromagnetik ini kemudian akan menarik saklar dari

kontak NC ke kontak NO. Jika tegangan pada kumparan dimatikan maka medan magnet pada kumparan akan menghilang sehingga pegas akan menarik saklar ke kontak NC. Bentuk fisik relay yang sudah berupa *module* dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Bentuk Fisik *Module relay*

Berikut ini adalah fungsi dari Relay :

1. Dapat digunakan untuk menjalankan fungsi logika
2. Digunakan untuk memberikan fungsi penundaan waktu
3. Digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan Tinggi dengan bantuan dar Sinyal Tegangan Rendah.
4. Terdapat *Relay* yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya yang kelebihan tegangan ataupun hubung singkat (*Short*)