

## **BAB IV**

### **HASIL DAN UJI COBA**


#### **IV.1. Hasil**

Dalam bab ini akan dijelaskan dan ditampilkan bagaimana hasil dari pengujian rancangan alat yang dibuat beserta pembahasan tentang cara kerja perangkat pada perancangan dan implementasi alat pendeteksi kesegaran buah berbasis *arduino*. Adapun hasil dari pengujian yang dilakukan adalah perangkat elektronik yang dibuat atau dirancang dan diprogram dengan menggunakan aplikasi *Arduino IDE*.

##### **IV.1.1. Software *Arduino IDE***

Untuk mengetahui apakah rangkaian *board arduino* telah bekerja dengan baik pada alat, maka dilakukan pengujian dengan memberikan program perintah pada mikrokontroler dengan melakukan penginputan data dari komputer ke dalam mikrokontroler.

Dalam melakukan instalasi hubungkan terlebih dahulu menghubungkan antara komputer melalui kabel USB (*Universal Serial Bus*) ke rangkaian mikrokontroler. Untuk melakukan pengujian alat dengan perintah dapat dilakukan dengan beberapa langkah antara lain :

- a. Langkah pertama yang dilakukan adalah menjalankan *Arduino IDE* dengan mengklik *icon* . Setelah aplikasi melakukan *load* maka akan terlihat bentuk tampilan seperti pada gambar IV.1. dan IV.2. berikut :



**Gambar IV.1. Tampilan *Load Screen Arduino IDE***



**Gambar IV.2. Tampilan *Software Arduino IDE***

- b. Selanjutnya untuk memprogram *board arduino* yaitu dengan mengetikkan program sesuai dengan yang dibutuhkan pada alat, seperti yang terlihat pada gambar IV.3. berikut :



- d. Untuk melanjutkan tahap instalasi mikrokontroler, program terlebih dahulu di-check dengan mengklik tombol “*compile*”, proses ini berfungsi untuk men-*setting* program kedalam *chip* mikrokontroler. Dapat dilihat apakah program yang dibuat memiliki kesalahan atau tidak, kalau berhasil maka akan tertulis “*No errors*”. Proses *compile* dapat dilihat pada gambar IV.5. :



**Gambar IV.5. Hasil *Compile* .**

- e. Jika tidak terdapat kesalahan dalam penulisan program atau proses *compile* berhasil tanpa *error*, maka dapat dilakukan proses penulisan program ke dalam *board arduino* atau proses ini dinamakan *upload* program. Proses *compile* dapat dilihat pada gambar IV.6. :



Gambar IV.6. Proses *Upload* Program

- f. Jika tidak terdapat kesalahan atau proses *upload* berhasil tanpa *error*, maka proses penulisan program ke dalam *board arduino* telah berhasil dan siap untuk dilakukan uji coba.



Gambar IV.7. Proses *Upload* Berhasil

#### **IV.1.2. Hardware**

Setelah semua rangkaian yang telah selesai dirancang, kemudian dilakukan penyatuan semua rangkaian yang telah selesai. Berikut adalah gambar hasil dari perancangan, ditunjukkan oleh gambar IV.8. dan gambar IV.9. :



**Gambar IV.8. Keseluruhan dari Perangkat**



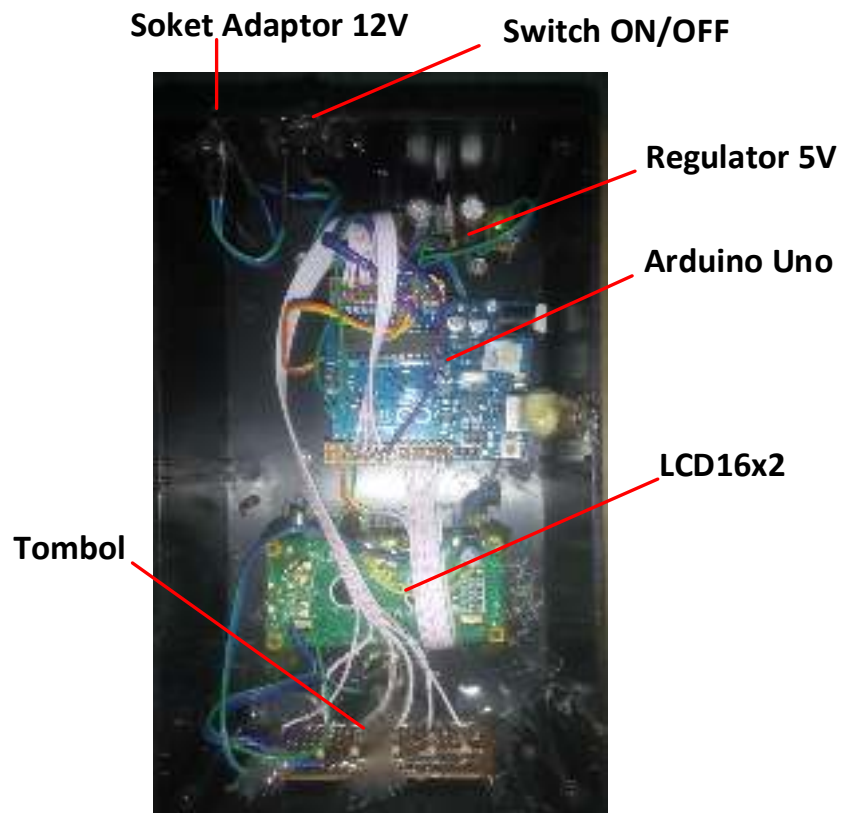
**Gambar IV.9. Bagian Dalam dari Keseluruhan Perangkat**

Perangkat terdiri dari perancangan mekanik dan elektronik. Berikut adalah penjelasan gambar dengan keterangan :



Wadah  
Peletakan  
Buah

**Gambar IV.10. Keterangan Gambar Perancangan Mekanik**



Soket Adaptor 12V

Switch ON/OFF

Regulator 5V

Arduino Uno

LCD16x2

Tombol

**Gambar IV.11. Keterangan Gambar Perancangan Elektronik (Dalam)**



**Gambar IV.12. Keterangan Gambar Perancangan Elektronik (Luar)**

#### **IV.2. Uji Coba Perangkat**

Pengujian perangkat dilakukan guna mendapatkan hasil yang maksimal pada perancangan ini. Berikut adalah hasil dari pengujian yang dilakukan terhadap perangkat yang digunakan. Sebelum melakukan pengujian, beberapa hal yang harus diperhatikan dan dipersiapkan adalah sebagai berikut :

1. Perangkat dalam keadaan siap diuji, tidak ada *trouble* pada saat pengujian.
2. Sebelum pengujian perangkat, hubungkan perangkat dengan sumber daya yaitu adaptor 12VDC dan hidupkan tombol *power on/off*.
3. Wadah peletakan buah memuat beberapa sampel buah yang telah disiapkan.
4. Hasil pengujian dianalisa dan diuji dengan perangkat pengukur, seperti menghitung tegangan menggunakan multimeter dan lain sebagainya.

5. Hasil pengujian dianalisa dan dipaparkan dalam bentuk tabel serta dijelaskan secara terperinci.
6. Pengujian yang dilakukan terdiri dari pengujian elektronik pengujian perangkat keseluruhan.

#### IV.2.1 Pengujian Rangkaian *Arduino Uno*

Untuk mengetahui apakah rangkaian mikrokontroler *arduino* telah bekerja dengan baik, maka dilakukan pengujian. Pengujian bagian ini dilakukan dengan memberikan program pada *board arduino*. Penjelasan program yang dirancang adalah sebagai berikut :

```
// the setup function runs once when you press reset or power the board
void setup() {
  // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the
  // voltage level)
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the
  // voltage LOW
  delay(1000); // wait for a second
}
```

Program di atas adalah program sederhana yang terdapat didalam *example code Arduino IDE* untuk menguji apakah *board arduino* yang digunakan dalam keadaan baik atau tidak. Jika LED pada pin 13 berkedip selama 1 detik, maka dapat disimpulkan *board arduino* dalam keadaan baik.

Pengujian selanjutnya adalah melakukan *upload* keseluruhan program ke dalam *board arduino uno*, berikut adalah keseluruhan dari *listing* program (terlampir).

#### IV.2.2. Pengujian Tegangan Adaptor 12V

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur tegangan yang dihasilkan dari adaptor 12VDC. Pengukuran dilakukan menggunakan multimeter atau *voltmeter*. Dari hasil pengukuran tegangan adaptor, tegangan kerja yang dihasilkan berkisar dari 11.9 – 12.3 Volt DC dengan tegangan normal 12 Volt DC. Berikut adalah gambar IV.15 dari pengukuran tegangan adaptor.

Dari hasil pengukuran, dapat disimpulkan bahwa adaptor yang digunakan bekerja pada tegangan normal 12VDC dan dapat menyuplai tegangan ke regulator tegangan sehingga perangkat tidak kekurangan daya dan berjalan dengan normal.



**Gambar IV.13. Pengukuran Tegangan Adaptor 12V**

#### IV.2.3. Pengujian Regulator Tegangan

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur tegangan yang dihasilkan dari regulator tegangan. Regulator mengubah tegangan dari adaptor 12V menjadi

5VDC untuk tegangan kerja perangkat keseluruhan. Pengukuran dilakukan menggunakan multimeter atau *voltmeter*.

Berikut adalah hasil dari perbandingan pengukuran tegangan, ditunjukkan pada tabel IV.1 :

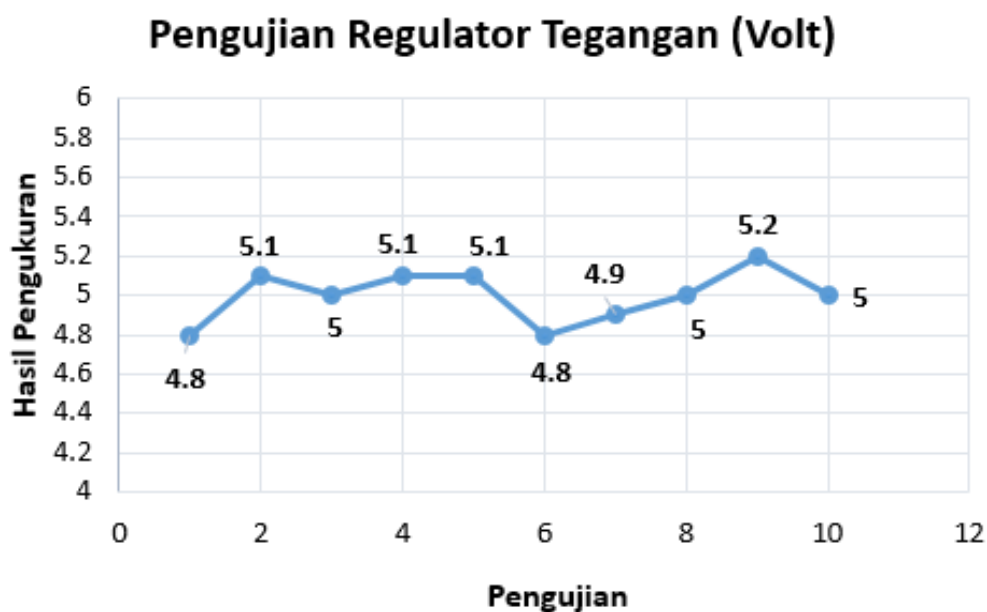
**Tabel IV.1. Hasil Pengujian Regulator Tegangan 5VDC**

No. Pengujian	Hasil Pengukuran (Volt)	Error (Volt)
1	4.8	0.2
2	5.1	0.1
3	5	0
4	5.1	0.1
5	5.1	0.1
6	4.8	0.2
7	4.9	0.1
8	5	0
9	5.2	0.2
10	5	0
<b><math>\Sigma</math> Error</b>		1
<b>Rata – Rata Error</b>		0.1



**Gambar IV.14. Pengukuran Regulator Tegangan 5V**

Berdasarkan data dari tabel di atas, disimpulkan bahwa *error* dari tegangan normal dengan tegangan regulator 5VDC memiliki total selisih *error*  $\pm 1$  Volt pada 10 kali pengujian (n) atau rata – rata *error* sebesar 0,1 Volt. Berdasarkan tabel diatas, dapat digambarkan pada grafik di bawah ini :



**Gambar IV.15. Grafik Hasil Perbandingan Pengukuran Tegangan**

Terlihat hasil kedua pengujian hampir sama dengan selisih nilai pengukuran yang kecil. Kesimpulan dari pengujian ini adalah regulator tegangan 5VDC dapat dinyatakan berkerja dengan baik dan sesuai jika dibandingkan dengan tegangan kerja normal yaitu 5VDC.

#### **IV.2.4. Pengujian Sensor Kelembaban dan Suhu DHT11**

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan sensor kelembaban dan suhu DHT11 bekerja dengan baik. Pengujian ini dimulai dengan membandingkan pembacaan suhu sensor dengan thermometer analog.



**Gambar IV.16. Pengujian Sensor Kelembaban dan Suhu DHT11 Dengan Thermometer Analog**

Berikut adalah hasil dari perbandingan pengukuran suhu, ditunjukkan pada tabel IV.2 :

**Tabel IV.2. Hasil Pengujian Sensor Kelembaban dan Suhu DHT11 Dengan Thermometer Analog**

No. Pengujian	Suhu DHT11 (°C)	Suhu Thermometer Analog (°C)
1	28	28
2	29	29
3	32	32
4	31	31
5	35	36
6	20	20
7	23	23
8	25	25
9	19	19
10	30	29

Terlihat hasil pengujian, hasil pengukuran suhu sensor DHT11 hampir sama dengan pengukuran thermometer analog. Kesimpulan dari pengujian ini adalah data suhu sensor DHT11 dapat dinyatakan berkerja dengan baik dan sesuai jika dibandingkan dengan pengukuran suhu thermometer analog.

#### **IV.2.5. Pengujian Perangkat Keseluruhan**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah perancangan perangkat ini bekerja sesuai dengan logika program. Sebelum pengujian dilakukan, perangkat dalam telah menyala program tampilan awal keadaan normal dan memberikan informasi pada LCD 16x2. Berikut adalah gambar dari kondisi awal perangkat :



**Gambar IV.17. Tampilan Kondisi Awal Perangkat**

Perangkat akan menampilkan menu ke LCD 16x2, yaitu buah yang bisa dilakukan pengukuran terdiri dari buah Jeruk, Belimbing, Pisang, Pir dan Apel. Berikut adalah keadaan perangkat menampilkan menu, ditunjukkan pada gambar IV.18. :



**Gambar IV.18. Tampilan Keadaan Perangkat Menampilkan Menu**

Setelah perangkat menampilkan menu, pengguna dapat menekan tombol pilihan buah. Jika pengguna menekan tombol pilihan buah 1 (jeruk), maka LCD 16x2 akan menampilkan data seperti ditunjukkan pada gambar IV.19. :



**Gambar IV.19. Tampilan Pemilihan Menu Buah Jeruk**

Pengguna dapat melakukan pengukuran terhadap buah jeruk dengan meletakkan buah pada wadah penampung buah. Proses pengecekan kesegaran buah dapat dilakukan dengan menekan tombol *scan* (berwarna putih) dan LCD 16x2 akan menampilkan data seperti ditunjukkan pada gambar IV.20. dan IV.21 :



**Gambar IV.20. Tampilan Hasil Pengecekan Buah Jeruk (1)**



**Gambar IV.21. Tampilan Hasil Pengecekan Buah Jeruk (2)**

Untuk melakukan pengulangan program dari awal, dapat dilakukan dengan menekan tombol *reset* (berwarna hitam) pada perangkat. Dengan penekanan tombol ini, program akan mengulangi proses dari menu awal.

Setelah perangkat menampilkan menu, pengguna dapat menekan tombol pilihan buah. Jika pengguna menekan tombol pilihan buah 2 (belimbing), maka LCD 16x2 akan menampilkan data seperti ditunjukkan pada gambar IV.22. :



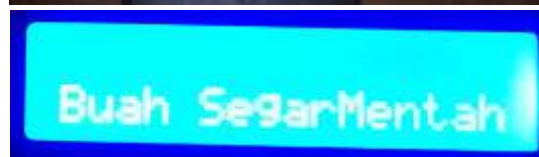
**Gambar IV.22. Tampilan Pemilihan Menu Buah Belimbing**

Pengguna dapat melakukan pengukuran terhadap buah belimbing dengan meletakkan buah pada wadah penampung buah. Proses pengecekan kesegaran buah

dapat dilakukan dengan menekan tombol *scan* (berwarna putih) dan LCD 16x2 akan menampilkan data seperti ditunjukkan pada gambar IV.23. dan IV.24 :



**Gambar IV.23. Tampilan Hasil Pengecekan Buah Belimbing (1)**



**Gambar IV.24. Tampilan Hasil Pengecekan Buah Belimbing (2)**

Untuk melakukan pengulangan program dari awal, dapat dilakukan dengan menekan tombol *reset* (berwarna hitam) pada perangkat. Dengan penekanan tombol ini, program akan mengulangi proses dari menu awal.

Setelah perangkat menampilkan menu, pengguna dapat menekan tombol pilihan buah. Jika pengguna menekan tombol pilihan buah 3 (pisang), maka LCD 16x2 akan menampilkan data seperti ditunjukkan pada gambar IV.25. :



**Gambar IV.25. Tampilan Pemilihan Menu Buah Pisang**

Pengguna dapat melakukan pengukuran terhadap buah pisang dengan meletakkan buah pada wadah penampung buah. Proses pengecekan kesegaran buah dapat dilakukan dengan menekan tombol *scan* (berwarna putih) dan LCD 16x2 akan menampilkan data seperti ditunjukkan pada gambar IV.26. dan IV.27 :



**Gambar IV.26. Tampilan Hasil Pengecekan Buah Pisang (1)**



**Gambar IV.27. Tampilan Hasil Pengecekan Buah Pisang (2)**

Untuk melakukan pengulangan program dari awal, dapat dilakukan dengan menekan tombol *reset* (berwarna hitam) pada perangkat. Dengan penekanan tombol ini, program akan mengulangi proses dari menu awal.

Setelah perangkat menampilkan menu, pengguna dapat menekan tombol pilihan buah. Jika pengguna menekan tombol pilihan buah 4 (pir), maka LCD 16x2 akan menampilkan data seperti ditunjukkan pada gambar IV.28. :



**Gambar IV.28. Tampilan Pemilihan Menu Buah Pir**

Pengguna dapat melakukan pengukuran terhadap buah pir dengan meletakkan buah pada wadah penampung buah. Proses pengecekan kesegaran buah dapat

dilakukan dengan menekan tombol *scan* (berwarna putih) dan LCD 16x2 akan menampilkan data seperti ditunjukkan pada gambar IV.29. :



**Gambar IV.29. Tampilan Hasil Pengecekan Buah Pir**

Setelah perangkat menampilkan menu, pengguna dapat menekan tombol pilihan buah. Jika pengguna menekan tombol pilihan buah 5 (apel), maka LCD 16x2 akan menampilkan data seperti ditunjukkan pada gambar IV.30. :



**Gambar IV.30. Tampilan Pemilihan Menu Buah Apel**

Pengguna dapat melakukan pengukuran terhadap buah apel dengan meletakkan buah pada wadah penampung buah. Proses pengecekan kesegaran buah dapat dilakukan dengan menekan tombol *scan* (berwarna putih) dan LCD 16x2 akan menampilkan data seperti ditunjukkan pada gambar IV.31. :



**Gambar IV.31. Tampilan Hasil Pengecekan Buah Apel**

Untuk melakukan pengulangan program dari awal, dapat dilakukan dengan menekan tombol *reset* (berwarna hitam) pada perangkat. Dengan penekanan tombol ini, program akan mengulangi proses dari menu awal.

### **IV.3. Kelebihan dan Kekurangan**

Setelah dilakukan proses pengujian, pada perancangan dapat disimpulkan kelebihan dan juga masih terdapat kekurangan. Berikut beberapa kelebihan dan kekurangan, diantaranya:

#### **a. Kelebihan**

Adapun beberapa kelebihan yang dimiliki perangkat ini, antara lain :

1. Perangkat pendeteksi kesegaran buah berbasis *arduino* dapat dioperasikan secara baik dan sesuai dengan logika program.

2. Penggunaan LCD 16x2 dapat menampilkan data lengkap dari kesegaran buah yang diuji.
3. Sensor kelembaban dan suhu DHT11 bekerja dengan baik sesuai dengan thermometer analog.
4. Hasil pengujian tegangan normal dengan tegangan regulator 5VDC memiliki total selisih *error*  $\pm 1$  Volt pada 10 kali pengujian (n) atau rata – rata *error* dari 10 kali pengujian sebesar 0,1 Volt.

**b. Kekurangan**

Adapun beberapa kekurangan yang dimiliki perangkat ini, antara lain :

1. Perangkat yang diuji menggunakan 5 jenis buah, yaitu Jeruk, Belimbing, Pisang, Pir dan Apel.
2. Untuk melakukan proses ulang yaitu pergantian jenis buah, harus melakukan penekanan pada tombol *reset*.
3. Dikarenakan perangkat menggunakan sumber daya dari adaptor 12V, sehingga tidak dapat digunakan secara *portable*.
4. Dimensi wadah penampungan buah tidak besar, yaitu dengan panjang 15 cm, lebar 15 dan tinggi 15cm sehingga tidak bisa mengukur buah dengan ukuran melebihi wadah penampungan.