

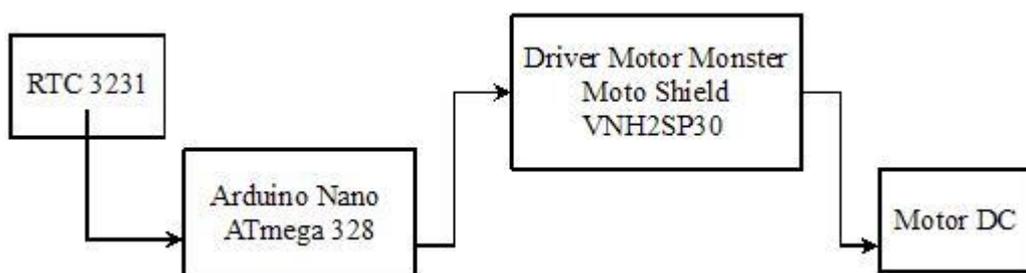
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil dari sistem yang telah dirancang sebelumnya melalui percobaan dan pengujian. Dengan melakukan percobaan dan pengujian bertujuan agar diperoleh data-data untuk mengetahui alat yang dirancang telah bekerja dengan baik atau tidak. Data yang diambil adalah tegangan dan arus pada saat tanpa beban dan beban penuh sebagai data yang signifikan, dan Motor DC *Power Window* berfungsi menggerakkan atau menarik pisau secara otomatis.

4.1 Blok Diagram Rangkaian

Alat ini terdiri dari tiga rangkaian. Rangkaian yang pertama adalah rangkaian mikrokontroler arduino nano yang merupakan otak dari alat ini. Rangkaian mikrokontroler ini memiliki IC ATmega328 yang berfungsi untuk menyimpan program. Rangkaian kedua adalah rangkaian . Rangkaian ketiga adalah rangkaian *Monster Moto Shield VNH2SP30* sebagai driver motor DC yang dimana rangkaian ini merupakan *output* yang berfungsi menggerakkan pisau dan mngupas kulit pohon *prototype* secara otomatis.



Gambar 4.1 Diagram Blok Rangkaian

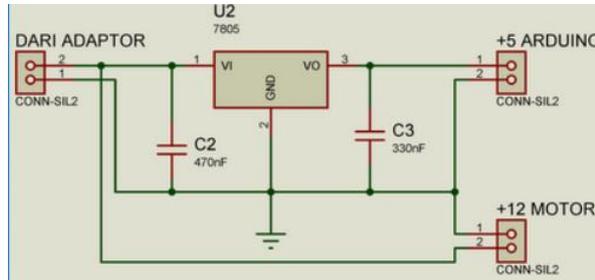
1. RTC DS3231 menghitung waktu tambak kemudian akan memberikan input ke mikrokontroler. Kaki SDA dan SCL pada sensor RTC DS3231 dihubungkan ke *port* A4 dan A5.

2. Waktu pada RTC DS3231 akan dibaca oleh arduino nano yang nantinya akan disambungkan pada rangkaian *driver* motor DC. *Driver* motor dihubungkan kepada arduino nano di *port* D6.
3. *Monster Moto Shield VN2SP30* sebagai *driver* motor DC memberi masukan ke motor DC sehingga motor DC dapat berputar.

4.2 Pengujian Alat

4.2.1 Pengujian Rangkaian Catu Daya

Catu daya berfungsi untuk mengubah tegangan 12V menjadi tegangan 5V yang dibutuhkan oleh rangkaian mikrokontroler. IC 7805 merupakan IC yang dirancang khusus sebagai regulator tegangan. Masukan tegangan DC yang bervariasi maka akan didapatkan tegangan 5V yang stabil. Gambar 4.2 merupakan rangkaian catu daya yang digunakan untuk tegangan mikrokontroler arduino nano.



Gambar 4.2 Rangkaian Catu Daya [7]

Sesuai gambar 4.2 maka didapatkan hasil pengujian seperti tabel dibawah ini.

Tabel 4.1 Pengujian Rangkaian Catu Daya

Percobaan	Voltage
1	4,89 Volt
2	4,90 Volt
3	4,86 Volt

Angka yang ditunjukkan di multimeter bergerak dan menunjukkan tegangan yaitu yang digunakan adalah hampir mendekati 5V, maka rangkaian catu daya tersebut telah siap dipakai.

4.2.2 Pengujian Motor DC

Rangkaian *driver* motor memiliki sebuah IC *VNH2SP30* yang berfungsi sebagai *driver* motor DC dan satu buah motor DC yang berfungsi menggerakkan menarik pisau otomatis.

Dengan memberi *input HIGH* atau *LOW* pada IC *VNH2SP30* didapatkan hasil seperti tabel di bawah ini :

Tabel 4.2 Percobaan Motor DC

Port 11	Port 12	Motor DC
HIGH	HIGH	BERHENTI
LOW	HIGH	CW
HIGH	LOW	CCW
LOW	LOW	BERHENTI

Melihat hasil dari tabel diatas menunjukkan bahwa rangkaian motor DC dapat berfungsi dengan baik dan siap digunakan.

4.2.3 Prosedur pengujian alat

Pada Bab 3 sudah dijelaskan mengenai proses kerja alat pengupas kulit pohon karet. Selanjutnya, akan dijelaskan mengenai prosedur pengujian alat pada pohon karet, berikut :

- a. Rekatkan besi pnyangga pada pohon,
- b. Letakkan pisau pengupas pada lintasan yang tertera pada besi penyangga,
- c. Hubungkan sumber tegangan yang berasal dari Aki pada Mikrokontroler dan hubungkan motor DC pada mikrokontroler,

- d. Nyalakan mikrokontroler dengan menekan *Push Button* pada mikrokontroler,
- e. Tunggu waktu yang telah diatur untuk memulai pengupasan kulit pohon,
- f. Pisau akan bergerak secara otomatis mengupas kulit pohon,
- g. Setelah selesai mengupas, pindahkan besi penyangga ke bagian yang lain pada pohon yang akan dikupas kulitnya,
- h. Ulangi kembali langkah-langkah tersebut

4.3 Pemrograman Alat

Proses pemrograman dilakukan setelah alat ini selesai dibuat. Seluruh rangkaian tersebut diuji apakah sudah sesuai dan tidak ada kesalahan dalam rangkaian. Kemudian program dimasukkan kedalam mikrokontroler Arduino Nano Atmega328 dan alat dapat menampilkan hasilnya, maka alat dalam keadaan baik.

Untuk men-*download* program ke mikrokontroler Arduino Nano Atmega328 diperlukan *software* arduino yang di instal kedalam laptop atau kedalam PC. Di tugas akhir ini menggunakan *software* Arduino IDE 1.81, yang dimana setelah penginstalan selesai dibutuhkan *software* tambahan yaitu CH341SER agar usb dilaptop atau PC dapat mendeteksi usb sambungan dari arduino.

4.3.1 Source Code Pada Arduino Nano Atmega328

Arduino Nano Atmega328 bertugas sebagai penerima (*receivier*) data dari laptop atau pengirim (*transmitter*). Untuk mengontrol keseluruhan komponen baik *input* maupun *output* sesuai dengan yang dibutuhkan pada penelitian ini, Arduino Nano Atmega328 di program menggunakan *software* Arduino IDE berdasarkan *source code* di bawah ini :

a. Pengaturan atau `void setup ()`

Pengaturan atau fungsi `void setup ()` berguna untuk menginisialisasi variabel, *mode* pin, memulai menggunakan *library*, memulai komunikasi serial, dll. Fungsi pengaturan ini hanya akan berjalan sekali, yaitu setiap *powerup* atau *restart board* Arduino.

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16, 2);
  pinMode(MOTOR_A1_PIN, OUTPUT);
  pinMode(MOTOR_B1_PIN, OUTPUT);
  pinMode(PWM_MOTOR_1, OUTPUT);
  digitalWrite (PWM_MOTOR_1, HIGH);

  // Tentukan alarm
  RTC.read(tm);
  setTime(tm.Hour, tm.Minute, tm.Second, tm.Day, tm.Month,
tmYearToCalendar(tm.Year));
  Alarm.alarmRepeat(02, 00, 00, motorAlarm);
}
```

b. Eksekusi Perintah Program atau `void loop ()`

Eksekusi Perintah Program atau `void loop ()` berfungsi untuk mengeksekusi perintah program yang telah dibuat. Fungsi ini akan secara aktif mengontrol *board* Arduino baik membaca *input* ataupun merubah *output*.

```
void loop ()           //progam utama arduino
{
  tampilkanJam();
  Alarm.delay(1000);
}
```

4.3.2 Program *Timer* dan *Alarm*

1. Program *Real Time*

Program *Real Time* merupakan program yang disusun agar waktu yang diberjalan sesuai dengan waktu yang sebenarnya. Dibawah ini merupakan susunan program *Real Time* :

```
void tampilkanJam()
{
  RTC.read(tm);
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Time");
  lcd.setCursor(5, 0);
  lcd.print('=');
  lcd.setCursor(7, 0);
  print2digits(tm.Hour);
  lcd.setCursor(9, 0);
  lcd.print(':');
  lcd.setCursor(10, 0);
  print2digits(tm.Minute);
  lcd.setCursor(12, 0);
  lcd.print(':');
  lcd.setCursor(13, 0);
  print2digits(tm.Second);
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Date");
  lcd.setCursor(5, 1);
  lcd.print('=');
  lcd.setCursor(6, 1);
  print2digits(tm.Day);
  lcd.setCursor(8, 1);
  lcd.print('/');
  lcd.setCursor(9, 1);
  print2digits(tm.Month);
  lcd.setCursor(11, 1);
  lcd.print('/');
  lcd.setCursor(12, 1);
  print2digits(tmYearToCalendar(tm.Year));
}
}
```

```
void print2digits(int number) {
  if (number >= 0 && number < 10) {
    lcd.print('0');
  }
  lcd.print(number);
}
```

Dibawah ini merupakan *Real Time* yang tertera pada LCD di mikrokontroler :



Gambar 4.3 *Real Time* Pada LCD

2. Progam Motor DC otomatis

Progam Motor DC otomatis merupakan progam yang disusun agar pisau dapat ditarik secara otomatis berdasarkan *input* dari RTC DS3231. Pengujian motor DC didapatkan hasil ketika *port 6* berlogika *High* dengan durasi 10 detik, kemudian setelah berlogika *High* selama 10 detik maka *port 6* akan berlogika *Low* atau motor DC akan berhenti. Motor DC akan berputar searah jarum jam (CW) ketika *port 6* berlogika *HIGH*. Keterangan tersebut dihasilkan oleh progam yang telah dimasukkan ke dalam *bord* Arduino Nano yang tertera pada potongan progam dibawah ini :

```

void motorBergerak()
{
  if (kondisi == true)
  {
    digitalWrite (MOTOR_A1_PIN, HIGH);
    digitalWrite (MOTOR_B1_PIN, LOW);
  }
  kondisi = false;
  return kondisi;
}

void motorDiam()
{
  if (kondisi == false)
  {
    digitalWrite (MOTOR_A1_PIN, LOW);
    digitalWrite (MOTOR_B1_PIN, LOW);
  }
  kondisi = true;
  return kondisi;
}

```

3. Progam Alarm

Progam Alarm adalah progam yang disusun agar waktu yang diinginkan dapat mengatur motor DC atau pisau bekerja dengan waktu yang diinginkan. Progam yang disusun ini berdasarkan *input* dari RTC DS3231. RTC DS3231 bekerja menghitung waktu yang dimana apabila waktu sudah menunjukkan waktu yang diinginkan maka motor DC menarik pisau dan mengupas kulit pohon prototype secara otomatis. Setelah waktu yang diinginkan berjalan maka secara otomatis motor DC akan berhenti dengan sendirinya dengan jeda waktu yang diberikan. Dibawah ini merupakan progam motor otomatis. Penggunaan alarm ini digunakan bertujuan untuk mengontrol pisau atau motor DC digerakkan. Dibawah ini merupakan gambar progam alarm :

```

// Tentukan alarm
RTC.read(tm);
setTime(tm.Hour, tm.Minute, tm.Second, tm.Day, tm.Month,
tm.YearToCalendar(tm.Year));
Alarm.alarmRepeat(02, 00, 00, motorAlarm);

void motorAlarm()
{
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Motor bergerak");
  motorBergerak();
  delay(5000);
  motorDiam();
  lcd.clear();
}

```

Dibawah ini merupakan alarm yang tertera pada LCD di mikrokontroler :



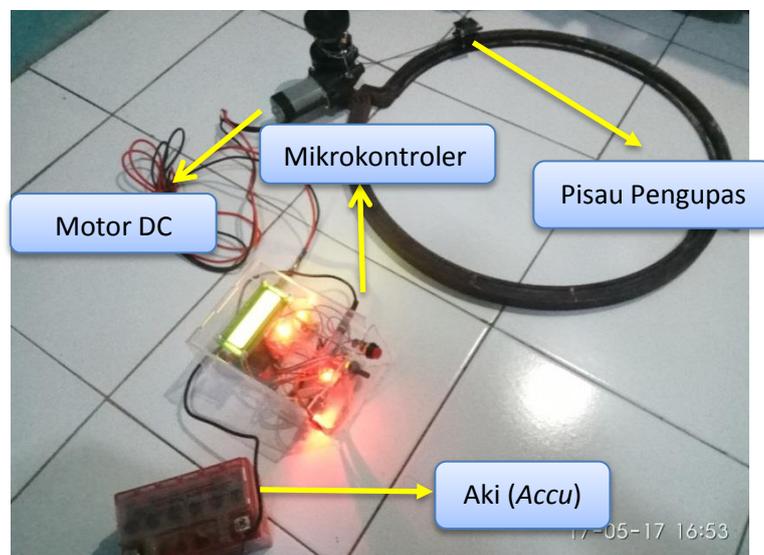
Gambar 4.4 Alarm Pada LCD

4.4 Pengujian Alat Keseluruhan

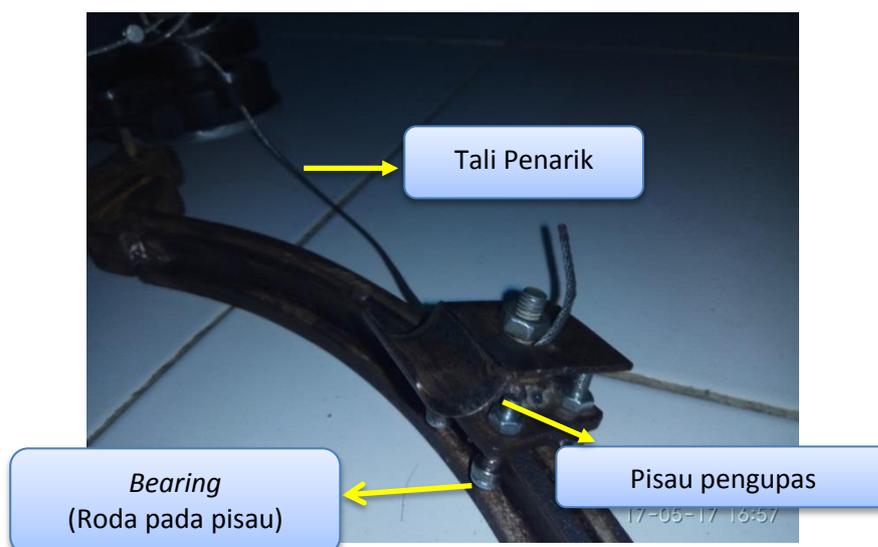
Alat ini dirancang menggunakan RTC DS3231 sebagai penghitung waktu yang bertujuan agar pisau dapat mengupas kulit pohon prototipe secara otomatis dengan waktu yang diinginkan. Untuk menggerakkan motor DC digunakan *Monster Moto Shield VNH2SP30* sebagai *driver* motor. *Driver* ini berfungsi untuk mengendalikan putaran motor DC agar dapat menarik pisau dan mengupas kulit pohon. Mikrokontroler Arduino Nano Atmega328 digunakan sebagai otak dari alat ini. Rangkaian tersebut dihubungkan dengan catu daya 5V.

Kondisi awal adalah RTC DS3231 menghitung waktu dan pisau atau motor DC dalam keadaan diam, dimana *port 6* belogika *Low*. Setelah Arduino nano mendeteksi program waktu yang diinginkan maka motor DC akan menarik pisau dan mengupas kulit pohon. Motor DC bekerja selama 10 detik, setelah mencapai 10 detik maka motor DC atau pisau berhenti bekerja dan *port 6* akan berlogika *Low*.

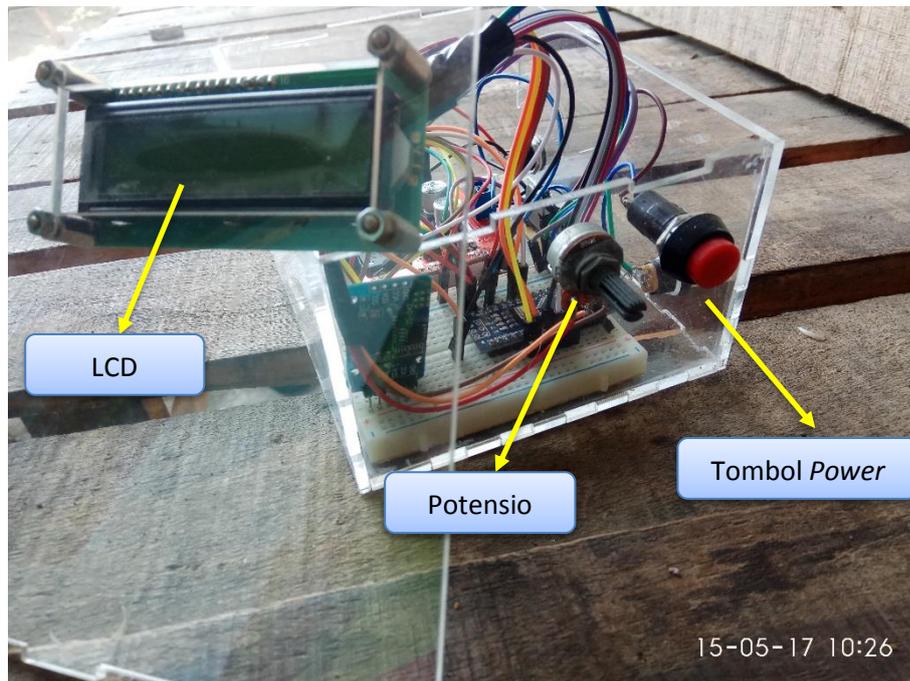
Dibawah ini merupakan bentuk fisik keseluruhan alat :



Gambar 4.5 bentuk keseluruhan alat dengan mikrokontroler



Gambar 4.6 Bentuk Fisik Pisau Pengupas



Gambar 4.7 Bentuk Fisik Mikrokontroler Tampak Dari Depan



Gambar 4.8 Bentuk Pisau Pada Pohon *Prototype*



Gambar 4.9 Hasil Sayatan Pisau Pada Pohon

Setelah dilakukan pengujian pada alat peengupas kulit pohon karet ini, didapatkan hasil sayatan pisau pada pohon Duwet sepanjang 15 cm. Berikut ini hasil data yang diambil pada pengujian alat :

Tabel 4.3 Pengujian keseluruhan alat

No.	Motor DC	Tanpa Beban	Beban Motor	Beban Penuh
1.	Tegangan pada aki (V)	13,33 V	13,33 V	13,33 V
2.	Tegangan pada output (V)	13,27 V	13,27 V	13,27 V
3	Arus (A)	0 A	1,23 A	7,22 A
4	Daya (W)	0 W	16,3221 W	95,8094 W

Berdasarkan dari pengujian tabel diatas, pengujian dengan menggunakan Beban Motor menunjukkan daya sebesar 16,3221 W. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$P = V \cdot A \dots\dots\dots (4.1)$$

$$P = 13,27 \times 1,23$$

$$P = 16,3221 \text{ W}$$