

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Studi Literatur**

Penelitian tentang “*Rancang Bangun Alat Pemotong Umbi Singkong Secara Otomatis Berbasis Arduino* ” sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa ringkasan Studi Literatur digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan.

1. Rancang Bangun Mesin Pengiris Singkong (Kurnia Putra et al., 2019). Mesin pengiris singkong ini bekerja ketika motor listrik dihidupkan, maka motor akan berputar kemudian putaran motor ditransmisikan ke pulley, dengan menggunakan sabuk untuk menggerakkan poros. Jika poros berputar maka piringan tempat pisau akan berputar dan singkong siap dipotong, hasil potongan singkong akan keluar melalui corong keluaran. Dapat disimpulkan, dari percobaan dan perhitungan yang dilakukan pada mesin pengiris singkong ini kapasitas mesin ini sebesar 38 kg/jam., tegangan geser pisau pengiris adalah 0,03653 N/mm<sup>2</sup>, motor yang digunakan adalah ½ HP dengan putaran 1400 rpm, gaya potong pisau pada mesin sebesar 58,86 N dan Kerangka dengan bahan profil L St.37, sabuk type A, bantalan dengan type UCP205-16.
2. Rancang Bangun Mesin Pemotong Kentang Berbentuk Stick (Irwan et al., 2021). Prinsip kerja mesin pemotong kentang berbentuk stick yaitu dengan cara memanfaatkan putaran dari motor listrik ½ Hp dengan sistem penurunan putaran menggunakan pulley dan belt 1:2 yaitu pulley satu berdiameter 3 inci dan pulley dua berdiameter 6 inci dan putaran diturunkan lagi oleh gerbox dengan rasio 1:40 sehingga putaran diporos engkol menjadi 17,5 rpm dan poros engkol menggerakkan tuas pendorong untuk menekan piston supaya piston bergerak menuju arah mata pisau sehingga kentang

terpotong berbentuk stick. Hasil yang diperoleh dengan melakukan rangkaian pengujian mesin. Dari hasil yang diperoleh maka akan diketahui berapa kapasitas produksi mesin. Untuk mendapatkan data pengujian tersebut maka dilakukan pengujian mesin dimana pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengujian dengan masing- masing sampel adalah 1000 gram kentang.

3. Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong dengan Pendorong Pegas (Yudha & Nugroho, 2020). Rancangan mesin perajang singkong ini didasarkan pada kebutuhan home industry di daerah Jogonalan, Klaten untuk meningkatkan produktifitas, efektifitas dan nilai ekonomi para produsen kripik singkong. Hasil perancangan mesin perajang singkong memiliki dimensi yang ergonomis. Pengoperasian mesin mudah dan hanya membutuhkan tenaga satu orang operator. Kapasitas perajangan singkong mencapai 80 kg/jam dengan pendorong singkong semi otomatis menggunakan pegas. Daya motor listrik menggunakan 0,25 hp dengan putaran motor 1400 rpm dan putaran akhir pada piringan pisau 210 rpm. Sistem transmisi menggunakan v-belt tipe A-34 dan A-43. Hasil analisa struktur pada mesin menunjukkan bahwa rangka dalam keadaan aman.
4. Perancangan Alat Pembuat Mata Pisau Mesin Pemotong Singkong Dengan Mempertimbangkan Aspek Ergonomi (Wati & Murnawan, 2022). Alat pembuat mata pisau yang lama membutuhkan waktu 2 menit untuk membuat sebuah mata pisau berbentuk lurus sedangkan alat yang baru dapat membuat mata pisau berbentuk gelombang hanya dalam waktu 20 detik. Alat pembuat mata pisau bentuk gelombang ini mampu memproduksi pisau gelombang hingga 1.260 pcs per hari yang dapat digunakan untuk membuat 315 mesin pemotong singkong. Alat yang telah dirancang ini hanya mampu membuat mata pisau dengan ketebalan bahan baku maksimal 1 mm. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan melakukan inovasi alat pemotong singkong yang mampu memproduksi mata pisau dengan ketebalan bahan baku yang bervariasi. Penelitian ini juga dapat

dikembangkan dengan menganalisis biaya untuk menentukan harga jual yang sesuai untuk mesin pemotong singkong yang sudah diinovasi.

## **2.2 Dasar Teori**

### **2.2.1 Penjelasan Sistem Pemotong Umbi**

*Rancang Bangun Alat Pemotong Umbi Singkong Secara Otomatis Berbasis Arduino* merupakan sistem yang dibangun menggunakan beberapa komponen seperti LoadCell, LCD, dan Mesin Pemotong. Yang mana setiap komponen memiliki sistem kerja atau fungsi masing-masing. Pada penelitian ini menggunakan Sensor Infrared mendeteksi singkong, lalu Relay akan mengendalikan pergerakan pisau sehingga pisau memotong singkong menjadi keripik. *Load Cell* yang akan menghitung berat dari Singkong dengan menggunakan wadah sebagai penampung. Setelah itu hasil analisis berat singkong di penampungan akan tampil pada layar LCD atau Monitor. Jadi dengan sistem ini UMKM akan lebih mudah dalam memotong ubi sehingga Umbi menghasilkan produksi yang lebih baik. Dan juga pekerjaan UMKM tidak akan menyita waktu lebih lama.\

### **2.2.2 Umbi-Umbian**

Dilansir dari Encyclopedia Britannica, umbi adalah tempat penyimpanan khusus pada tumbuhan berbiji tertentu. Umbi adalah organ tumbuhan yang mengalami perubahan ukuran dan bentuk, menjadi lebih besar atau membengkak.

Jenis-jenis umbi Umbi terbentuk dari jaringan yang membengkak. Berdasarkan asal jaringannya, umbi dibagi menjadi tiga yaitu umbi akar, umbi batang, dan juga umbi lapis.

**Umbi akar:** Dilansir dari Lumen Learning, umbi akar adalah struktur akar yang dimodifikasi untuk tempat penyimpanan makanan. Umbi akar berasal dari pembengkakan atau penebalan akar yang disebabkan akumulasi nutrisi. Pembengkakan biasanya terjadi di bawah tanah pada akar utama tumbuhan.

Umbi akar terlihat mirip dengan umbi batang. Bedanya, umbi akar tidak memiliki tunas. Karena merupakan tempat penyimpanan makanan, umbi akar memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Salah satu kandungan tertingginya adalah karbohidrat sederhana, seperti glukosa atau gula. Contoh tanaman dengan umbi batang adalah wortel, lobak, ubi, bit, dahlia, dan singkong.

**Umbi batang** : Umbi batang adalah umbi yang berkembang dari batang tumbuhan yang berada di bawah tanah dan membengkak. Sederhanya, umbi batang adalah batang tumbuhan yang membengkak. Dilansir dari Biology LibreTexts, umbi muncul sebagai ujung stolon yang membengkak, mengandung banyak tunas pada batang atau pangkal batang. Tunas tersebut adalah bentuk reproduksi vegetatif yang kemudian dapat berkembang menjadi tumbuhan baru. Umbi batang adalah jenis umbi yang kaya akan karbohidrat kompleks seperti pati. Contoh tanaman dengan umbi batang adalah kentang, talas, suweg, dan ubi jalar.

**Umbi lapis** : Umbi lapis adalah umbi yang berkembang dari modifikasi daun. Daun-daun mengalami pembengkakan dan saling tumpang tindih membentuk struktur seperti bola. Daun-daun tersebut membentuk struktur seperti sisik berdaging yang merupakan tempat penyimpanan makanan. Dilansir dari University of Illinois at Urbana-Champaign, umbi lapis memiliki penutup seperti kertas (dinamakan tunik) yang melindungi sisik berdaging dari kekeringan juga cedera mekanis. Contoh tumbuhan dengan umbi lapis adalah tulip, daffodil, lili, eceng gondok, bunga bakung, bawang putih, bawang bombay, dan bawang merah.

## **2.3 Perangkat Keras Yang Digunakan**

### **2.3.1 Arduino**

Uno Arduino IDE adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega328. IDE merupakan kependekan dari Integrated Development Environment (Handayani et al., 2023). Board ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal,

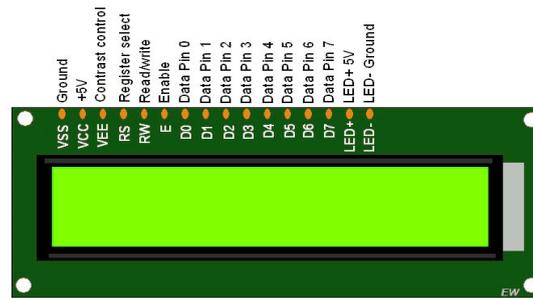
koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan biasa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya. Tegangan bias didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya. Board Arduino Uno memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut : - 1,0 pinout: tambah SDA dan SCL pin yang dekat ke pin aref dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat ke pin RESET, dengan IO REF yang memungkinkan sebagai buffer untuk beradaptasi dengan tegangan yang disediakan dari board sistem. Pengembangannya, sistem akan lebih kompatibel dengan Prosesor yang menggunakan AVR, yang beroperasi dengan 5V dan dengan Arduino Karena yang beroperasi dengan 3.3V. Yang kedua adalah pin tidak terhubung, yang disediakan untuk tujuan pengembangannya (Ahyuna & Herlinda, 2020).



**Gambar 2.1 Arduino Uno**  
([www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

### **2.3.2 LCD (Liquid Crystal Display)**

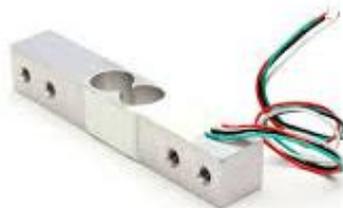
LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah: - Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris. - Mempunyai 192 karakter tersimpan. - Terdapat karakter generator terprogram. - Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit. - Dilengkapi dengan back light. Proses inialisasi pin arduino yang terhubung ke pin LCD RS, Enable, D4, D5, D6, dan D7, dilakukan dalam baris LiquidCrystal (2, 3, 4, 5, 6,7) dimana lcd merupakan variable yang dipanggil setiap kali intruksi terkait LCD akan digunakan.



**Gambar 2.2 LCD (Liquid Crystal Display)**  
(www.google.com)

### 2.3.3 Sensor LoadCell

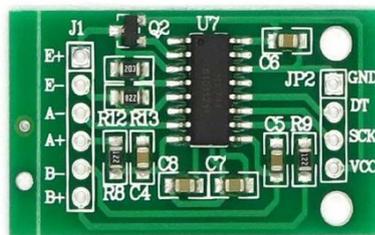
Sensor *Load Cell* merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, sensor *Load Cell* umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh *Load Cell* menggunakan prinsip tekanan. *Load Cell* berfungsi sebagai mendeteksi tekanan atau berat suatu beban (Damayanti & Sepdiansa, 2022). Prinsip Kerja Sensor Berat (Load Cell), selama proses penimbangan akan mengakibatkan reaksi terhadap elemen logam pada load cell yang mengakibatkan gaya secara elastis. Gaya yang ditimbulkan oleh regangan ini dikonversikan 3 kedalam sinyal elektrik oleh strain gauge (pengukur regangan) yang terpasang pada *Load Cell*. *Load cell* adalah sebuah alat uji perangkat listrik yang dapat mengubah suatu energi menjadi energi lainnya yang biasa digunakan untuk mengubah suatu gaya menjadi sinyal listrik (Sibrani, 2019).



**Gambar 2.3 Load Cell 5 kg**  
(www.google.com)

### 2.3.4 Modul HX711

HX711 adalah modul penguat, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Alasan penggunaannya adalah, dikarenakan Modul dapat melakukan komunikasi dengan komputer/mikrokontroler melalui TTL232, dan juga resolusi yang tinggi, yaitu sebesar 24 bit, sehingga lebih sensitif, dan juga struktur yang sederhana, mudah dalam penggunaan, hasil yang stabil dan reliabel, memiliki sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat (Sibrani, 2019).



**Gambar 2.4 Modul HX711**  
([www.google.com](http://www.google.com))

### 2.3.5 Sensor Infrared

Sensor *Infrared* digunakan untuk mendeteksi kehadiran atau ketiadaan benda di dekatnya berdasarkan perbedaan suhu. Sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi posisi atau keberadaan umbi singkong di jalur pemotongan, sehingga sistem dapat menentukan kapan harus mengaktifkan alat pemotong. Sensor inframerah adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mendeteksi radiasi *Inframerah* (IR) dari objek atau lingkungan. Radiasi *Inframerah* adalah bentuk radiasi elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang di bawah cahaya tampak tetapi di atas gelombang radio dalam spektrum elektromagnetik. Sensor *Inframerah* bekerja dengan mendeteksi perubahan dalam radiasi IR, yang disebabkan oleh perubahan suhu atau sifat fisik objek atau lingkungan yang mereka amati. Berikut adalah jenis-jenis Sensor *Inframerah*.

Ada beberapa jenis sensor inframerah, termasuk sensor termopile, fotodiode inframerah, piranti detektor inframerah yang sensitif terhadap perubahan suhu,

dan sensor deteksi gas yang memanfaatkan spektrum absorpsi inframerah gas-gas tertentu. Sensor inframerah merupakan komponen penting dalam berbagai aplikasi yang melibatkan pengukuran suhu, pengenalan gerakan, pengukuran jarak, komunikasi nirkabel, dan banyak lagi. Mereka telah membantu meningkatkan kualitas hidup kita dan meningkatkan efisiensi dalam berbagai aspek teknologi (Javan et al., 2020).



**Gambar 2.5 Sensor Infrared**  
([www.google.com](http://www.google.com))

### 2.3.6 Relay

Relay adalah sakelar yang dioperasikan secara elektrik yang digunakan untuk mengontrol aliran arus listrik dalam suatu rangkaian (Handayani et al., 2023). Dalam konteks alat pemotong umbi singkong, relay dapat digunakan untuk mengendalikan motor atau aktuator yang menggerakkan pisau pemotong. *Relay* adalah komponen yang dapat dijalankan hanya dengan tenaga listrik sedangkan saklar adalah komponen listrik yang digunakan untuk memutuskan dan menghubungkan aliran listrik. *Relay* pada alat ini dengan ukuran 5V. *Relay* berfungsi sebagai sakelar elektromagnetik yang dapat mengontrol aliran listrik pada rangkaian. Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electro mechanical (Elektro mekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan *Relay* yang menggunakan Elektro magnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A (Ainurrofiq Azmi & Ristiyo Andi, 2020).



**Gambar 2.6 Relay 5V**  
([www.google.com](http://www.google.com))

### 2.3.7 Power Supply

Secara sederhana, pengertian *Power Supply* adalah sebuah komponen yang digunakan untuk memasok atau menyediakan daya listrik ke sebuah atau lebih perangkat. Komponen ini menyediakan daya untuk seluruh sistem. Power supply ini mengonversi sumber daya listrik (seperti dari jaringan listrik AC atau baterai DC) menjadi tegangan yang dibutuhkan oleh Arduino, sensor-sensor, dan komponen lainnya dalam alat pemotong umbi singkong. *Power supply* saat ini telah dirancang sedemikian rupa untuk mampu mengubah bahan dasar energi semisal energi matahari, angin, hingga kimia menjadi energi listrik.



**Gambar 2.7 Power Supply**  
([www.google.com](http://www.google.com))

Secara general, **fungsinya power supply adalah** mengubah tegangan, mengubah daya, dan mengatur daya bagi tegangan output. Agar lebih jelas, berikut ini beberapa fungsi *power supply*:

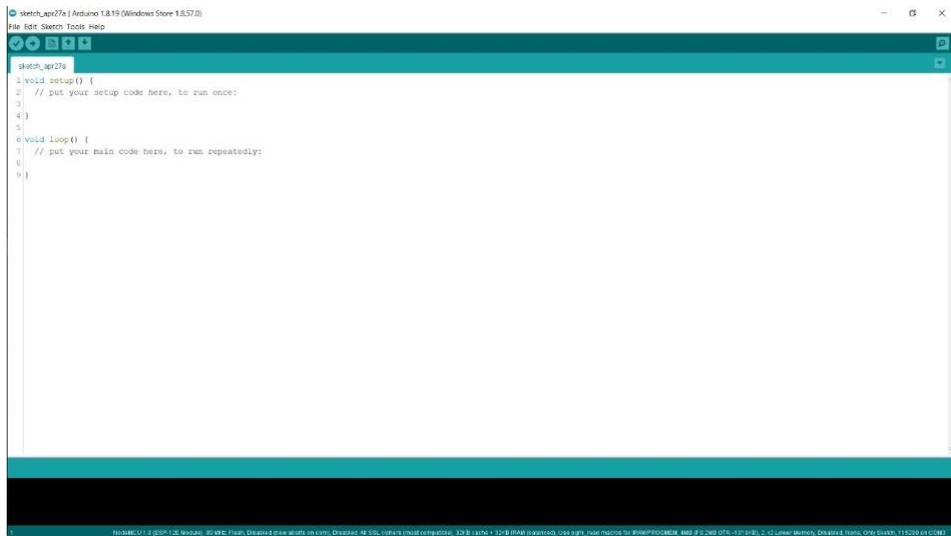
- Mengubah arus dari tegangan listrik supaya tidak melebihi batas maksimal pada sebuah perangkat
- Membuat daya cadangan berupa baterai, sebagai contohnya adalah sebuah UPS sebagai bentuk antisipasi mencegah matinya listrik secara mendadak sehingga suplai energi terputus
- Mengubah arus dengan tegangan tinggi (AC, *Alternating Current*) menjadi arus dengan tegangan rendah (DC, *Direct Current*).

## **2.4 Perangkat Lunak Yang Digunakan**

Pengertian perangkat lunak atau biasa disebut software adalah sekumpulan data elektronik yang sengaja disimpan dan diatur oleh komputer berupa program ataupun instruksi yang akan menjalankan sebuah perintah. Perangkat lunak atau software disebut juga sebagai penerjemah perintah-perintah yang dijalankan oleh user untuk diteruskan dan diproses oleh perangkat keras (hardware). Dengan adanya perangkat lunak inilah sebuah sistem mampu menjalankan perintah.

### **2.4.1 Program Arduino IDE**

Arduino IDE merupakan singkatan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa sederhananya merupakan peranti lunak yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino atau mikrokontroler lain dapat diprogram untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. NodeMCU memiliki bootloader yang sama seperti Arduino yang bertugas sebagai Compiler sehingga kompatibel dalam membuat dan mengupload program untuk NodeMCU (Boy Panroy Manullang et al., 2021).



**Gambar 2.8 Tampilan Program Arduino IDE**