
Rancang Bangun Alat Pemotong Kentang Berbentuk Stick Berbasis Mikrokontroler ATmega 328

Novri Rezky Alfino¹, Aswardi²

¹Teknik Elektro 1, ² Universitas Negeri Padang 2

novrirezkylalfino@gmail.com

aswardi@ft.unp.ac.id

Abstrak

Perkembangan zaman saat ini mempengaruhi berbagai aspek kehidupan masyarakat, yang mana gaya hidup di kalangan masyarakat saat ini yang lebih suka mengonsumsi makanan siap saji. Terutama makanan siap saji dengan bahan dasar kentang yaitu stik kentang. Produk olahan stik kentang banyak dilakukan pada industri rumahan yang masih menggunakan alat produksi secara manual yang tidak dapat memproduksi dalam kapasitas banyak dan membutuhkan waktu yang lebih lama. Dari permasalahan tersebut penulis mencoba merancang sekaligus membuat alat pemotong kentang secara otomatis agar waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi relatif lebih singkat dan kapasitas dari hasil yang didapatkan lebih maksimal. Alat ini dibuat dengan meneliti waktu yang dituhkan alat untuk memotong 0,25 Kg kentang. Dalam penelitian ini menggunakan sensor VL53L0X sebagai pendeteksi kentang, pneumatik untuk mendorong kentang ke arah mata pisau yang digerakkan oleh kompresor dengan mengatur tekanan udara menggunakan solenoid valve dan ATmega 328 sebagai pusat kontrol pada sistem kerja alat secara keseluruhan.

Abstract

The development of the current era affects various aspects of people's lives, which is the lifestyle of today's society who prefer to consume fast food. Especially fast food with the basic ingredients of potatoes, that is potato sticks. Processed products of potato sticks are mostly done at home industries that still use manual production equipment that cannot produce in large capacity and require a longer time. From these problems the author tries to design and make potato cutters automatically so that the time needed to produce is relatively shorter and the yield capacity obtained is more optimal. This tool is made by examining the time it takes the tool to cut 0.25 kg of potatoes. In this study using a VL53L0X sensor as a potato detector, pneumatic push potatoes to the blades driven by the compressor by regulating air pressure using a solenoid valve and ATmega 328 as a control center on the overall tool work system

Keywords: *Potato, VL53L0X, Pneumatic, compressor, solenoid valve, ATmega 328.*

PENDAHULUAN

Pada saat sekarang ini perkembangan zaman banyak di pengaruhi berbagai aspek dalam kehidupan masyarakat, salah satunya perilaku gaya hidup dikalangan masyarakat yang lebih suka mengonsumsi makanan siap saji. Dimana seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk yang semakin meningkat berdampak pada peningkatan permintaan komoditas bahan pangan[1], salah satunya kentang. Produk olahan kentang yang semakin terkenal dalam pola konsumsi masyarakat contohnya adalah stik kentang[2]. Dengan banyaknya permintaan bahan baku olahan kentang menuntut produksi dalam jumlah banyak. Produk olahan stik kentang banyak dilakukan pada industri rumahan yang kebanyakan masih menggunakan alat produksi secara manual yang tidak dapat memproduksi dalam jumlah banyak.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dibutuhkan alat untuk memproduksi olahan stik kentang dengan hasil produksi dalam jumlah yang banyak yang dapat bekerja secara otomatis. Salah satu inovasi pembuatan alat produksi olahan stik kentang pernah dilakukan oleh Eko Kuswoyo. Pada pembuatan alat tersebut hanya menggunakan mesin pemotong yang belum bekerja secara otomatis dalam pengoperasiannya, yang mana alat tersebut belum bekerja secara efisien.

Berdasarkan dari pembuatan alat sebelumnya maka penulis mencoba merancang dan membuat alat pemotong stik kentang yang bekerja secara otomatis dalam pengoperasiannya dimana alat ini menggunakan sensor VL53L0X yang berfungsi sebagai pendeteksi adanya kentang dan mikrokontroler arduino sebagai pusat pengontrolan dari sistem kerja alat tersebut sehingga alat lebih efisien dalam penggunaannya.

A. Stik Kentang

Dengan banyaknya hasil tani dari petani dan pengolahannya yang mudah kentang menjadi bahan baku yang sangat banyak di beli masyarakat. Dengan rasa dari kentang juga banyak olahan kentang di gemari oleh masyarakat terutama stik kentang. Di Indonesia sendiri olahan kentang yang paling digemari adalah olahan kentang berbentuk stik atau biasa disebut dengan stik kentang, seperti gambar dibawah ini

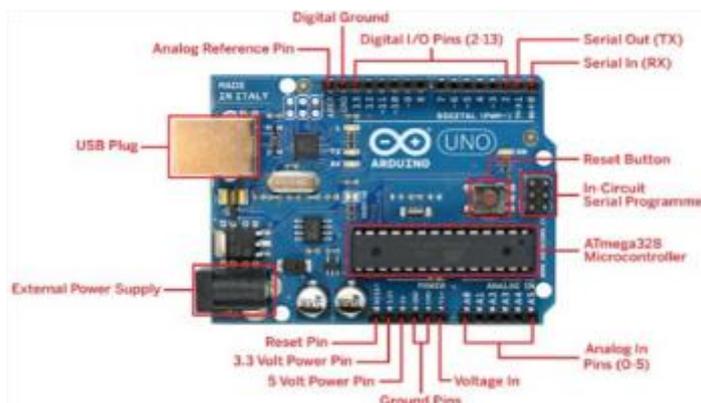


Gambar 1. Stik kentang

Stik kentang berbentuk persegi seperti pada gambar di atas. Dengan olahan yang mudah dan rasanya yang enak maka stik kentang merupakan makanan *Junk Food* yang banyak di gemari di Indonesia

B. Sistem Mikrokontroler

Mikrokontroler arduino merupakan platform dari physical computing yang bersifat open source, berbasis pada *hardware* dan *software* yang fleksibel dan dapat digunakan dengan mudah [3]. Untuk menamai *board* rangkaian digunakan nama arduino. Bukan hanya itu saja arduino digunakan dalam menamai bahasa dan *software* pemrogramannya. penulisan pemrograman dan koneksi komputer digunakan IDE.

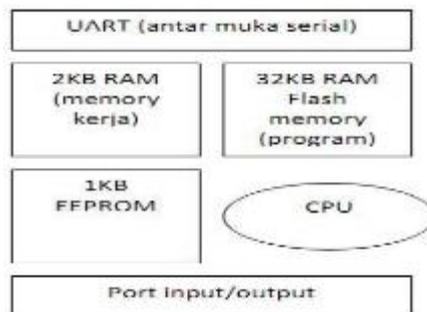


Gambar 2. Arduino Uno

[7]

SDA dan SCL merupakan pin baru pada board arduino yang bersebelahan dengan pin aref dan ada dua pin tambahan diposisikan berdekatan dengan pin RESET, dengan IO REF

digunakan sebagai buffer untuk menyesuaikan dengan tegangan yang berasal dari board sistem. Prosesor yang menggunakan AVR sangat cocok dengan system arduino, karena mikrokontroler AVR (Alf and Vegard's Risc processor) ATmega328 yang menggunakan teknologi RISC (Reduce Instruction Set Computing) di mana program berjalan lebih cepat karena hanya membutuhkan satu siklus clock untuk mengeksekusi satu instruksi program[4] yang bekerja saat tegangan 5 volt. untuk tujuan pengembangannya ada beberapa pin yang tidak dihubungkan dengan arduino. Arduino mempunyai flash memori 32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk *bootloader*, 2KB SRAM dan 1 KB EEPROM, berikut blok memori arduino uno :



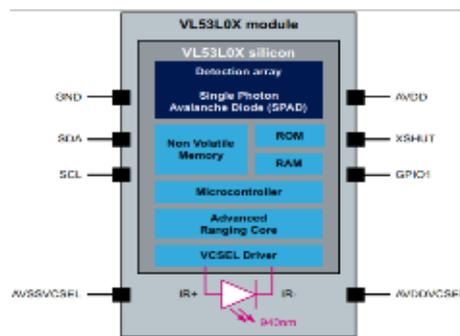
Gambar 3. Diagram Blok Memori Arduino Uno
[7]

Arduino uno mempunyai 14 pin yang berfungsi sebagai masukan dan keluaran, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()` dan tegangan 5 volt merupakan tegangan kerja untuk semua pin[5]. 40 mA merupakan tegangan maksimum yang dapat diterima atau diberikan oleh setiap pin, dan setiap pin mempunyai resistor pull-up internal. Beberapa pin juga memiliki fungsi tertentu, contohnya pin Serial 0 (RX) dan 1 (TX), pin Eksternal Interupsi 2 dan 3, Pin PWM 3, 5, 6, 9, 10, dan 11, SPI 10 (SS), 11 (mosi), 12 (MISO), 13 (SCK)

Arduino Uno mempunyai pin dengan kode A0 sampai A5 yang digunakan sebagai pin analog, setiap input menyediakan resolusi 10 bit. Peran dari Arduino Uno pada alat pemotong kentang otomatis ini adalah sebagai pusat kontrol dari seluruh kerja alat.

C. Sensor VL53L0X

Sensor VL53L0X adalah sistem rentang waktu terbang yang terintegrasi ke dalam modul ringkas[6]. VL53L0X menggunakan teknologi untuk secara tepat mengukur berapa lama yang dibutuhkan untuk pulsa sinar laser inframerah untuk mencapai objek terdekat dan dipantulkan kembali ke detektor, sehingga dapat dianggap sebagai sistem lidar kecil yang mandiri. Pengukuran time-of-flight (TOF) ini memungkinkannya untuk secara akurat menentukan jarak absolut ke target tanpa pemantulan objek yang sangat memengaruhi pengukuran. Gambar sensor VL53L0X dapat dilihat di sebagai berikut :



Gambar 4. Sensor VL53L0X

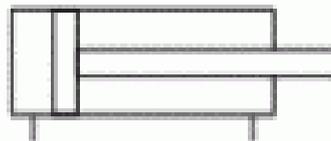
[6]

Sensor dapat melaporkan jarak hingga 2 m (6,6 kaki) dengan resolusi 1 mm, tetapi jangkauan efektif dan akurasi (noise) sangat bergantung pada kondisi sekitar dan karakteristik target seperti pantulan dan ukuran, serta konfigurasi sensor. (Akurasi sensor ditentukan untuk berkisar dari +/- 3% paling baik hingga lebih dari +/- 10% dalam kondisi yang kurang optimal). Pengukuran rentang tersedia melalui antarmuka I2C (TWI) sensor, yang juga digunakan untuk mengonfigurasi pengaturan sensor, dan sensor menyediakan dua pin tambahan: input shutdown dan output interrupt. VL53L0X adalah IC yang beroperasi pada tegangan yang direkomendasikan sebesar 2,8 V, yang dapat membuat interfacing menjadi sulit bagi Minicontrollers yang beroperasi pada 3,3 V atau 5 volt. Sensor VL53L0X di program agar mendeteksi jarak kentang dengan jarak kecil dari 8 cm agar motor servo dalam keadaan on dan apabila sensor VL53L0X mendeteksi kentang besar dari 8 cm makan motor servo tikan akan aktif.

D. *Pneumatic*

Pneumatik merupakan salah satu sistem otomasi yang media perantaranya adalah udara bertekanan[7]. Tekakan udara itu berasal dari tangki penyimpanan yang dihasilkan oleh kompresor. Sistem pneumatik dikombinasikan dengan sistem otomasi lainnya seperti PLC, hidrolik dan mikrokontroler, sesuai dengan kebutuhan pengontrolan industri. Perangkat pneumatik bekerja dengan memanfaatkan udara yang dimampatkan .Sistem yang ada akan diberi udara yang dimampatkan oleh pendistribusian udara sehingga system terpenuhi . Pada dasarnya Sistem pneumatik terdiri atas rangkaian dari kelompok elemen. Namun komponen paling penting adalah tabung gerak ganda.

Tekanan udara yang mengakibatkan gaya dorong pada torak dalam dua arah pada silinder. Gaya dorong tersebut adalah maju dan mundur. Torak diperlukan melakukan kerja pada dua arah apabila menggunakan silinder gerak ganda.



Gambar 5. Tabung Gerak Ganda

[7]

Tabung gerak ganda digunakan karena penggunaan yang lebih mudah jika dibandingkan dengan tabung gerak tunggal. Silinder atau aktuator adalah suatu benda yang dikendalikan oleh suatu prosesor. Pnematik ini digunakan sebagai pendorong kentang kearah mata pisau.

Tekanan yang dihasilkan peneumatik dapat diketahui dengan menggunakan rumus :

$$F = P \times A \text{ (Newton)}$$

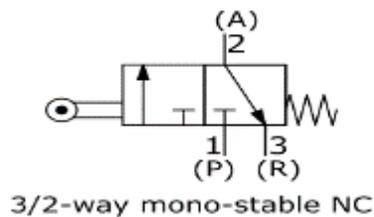
F = Tekanan yang dihasilkan silinder

P = Tekanan Udara (N/cm²)

A= Luas Penampang silinder (cm²)

E. Solenoid Valve

Solenoid Valve adalah katup yang digerakan oleh energi listrik. Solenoid valve digerakkan oleh koil yang menggerakkan piston dengan tegangan AC dan DC , solenoid valve mempunyai lubang exhaust, lubang keluaran, dan lubang masukan. Fungsi dari lubang masukan (P) adalah tempat udara masuk, lalu lubang keluaran (A) , berfungsi untuk mengeluarkan udara yang di sambungkan ke beban, sedangkan lubang exhaust (R), berguna untuk mengeluarkan udara yang tersimpan ketika piston berganti posisi saat solenoid valve bekerja.



Gambar 6. Solenoid valve 3/2

[8]

3/2 solenoid menggunakan 24 VDC sebagai sumber tegangan serta memiliki 3 jalur masukan (inlet) aliran udara (pneumatic) dan 2 keluaran (oulet)[8]. Solenoid valve merupakan salah satu alat atau komponen kontrol yang salah satu kegunaannya yaitu untuk menggerakkan tabung cylinder. Pada umumnya Solenoid valve mempunyai tegangan kerja 100/200 VAC namun ada juga yang mempunyai tegangan kerja DC. Solenoid valve di alat ini bekerja pada tegangan 24 volt DC sebagai pengalir udara dari kompresor ke pneumatik. Pada alat pemotong stik kentang ini solenoid valve digunakan sebagai keran udara pada pneumatik.

F. Motor Servo

Motor *servo* adalah sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup dimana posisi rotornya akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada didalam motor *servo*. Motor *servo* bisa digunakan untuk actuator, penggerak pintu dan masih banyak lagi fungsi lainnya[9]. Motor *servo* dibentuk dari motor DC, gear, potensial, *output shaft* dan rangkaian kontrol elektronik.

motor servo ada 2 jenis, yaitu ;

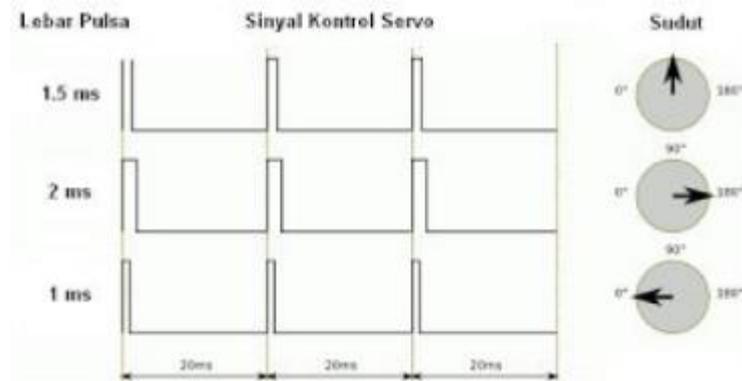
1. Motor *servo standard*

Adalah motor *servo* yang berputar CCW dan CW dengan sudut operasi yang ditentukan, seperti 60⁰, 90⁰ atau 180⁰.

2. Motor *servo continuous*

Adalah motor yang berputar CCW dan CW tanpa batasan sudut operasi (berputar secara *continue*).

Dengan memberikan berbagai macam lebar pulsa sinyal PWM pada bagian pin control maka motor servo mampu bekerja dengan dua arah (CW dan CCW).



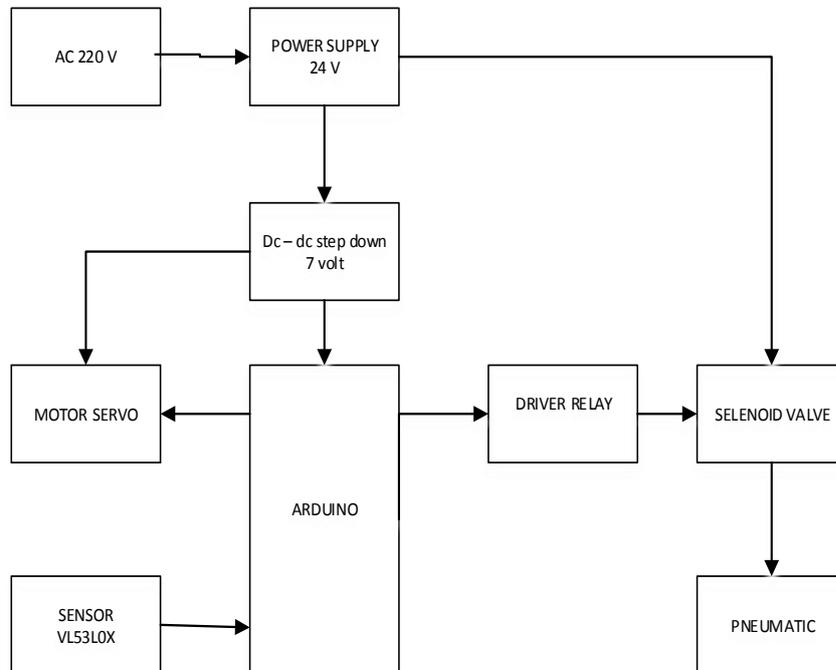
Gambar 7. Sinyal Kontrol Servo Berdasarkan Lebar Pulsa [9]

Lebar pulsa yang dimasukkan dari kabel kontrol motor servo digunakan untuk mengendalikan putaran motor servo. Pin kontrol yang diberikan sinyal PWM harus dengan frekuensi 50 Hz agar motor servo bekerja dengan baik. Ketika frekuensi dari sinyal sebesar 50 Hz dan diperoleh Ton duty cycle 1,5 ms , maka rotor dari motor akan berhenti tepat di tengah-tengah (sudut 00/ netral). Pada alat pemotong stik kentang otomatis ini motor servo ini digunakan sebagai penggerak pintu jalur masuknya kentang.

METODE PENELITIAN

A. Blok Diagram

Dalam perancangan suatu alat terlebih dahulu konsep atau blok diagram agar terlihat bentuk alur dari rancangan tersebut. Maka dalam pembuatan ini dirancang bentuk blok diagram dari pemotong kentang otomatis. Gambar berikut menunjukkan diagram alat tugas akhir ini

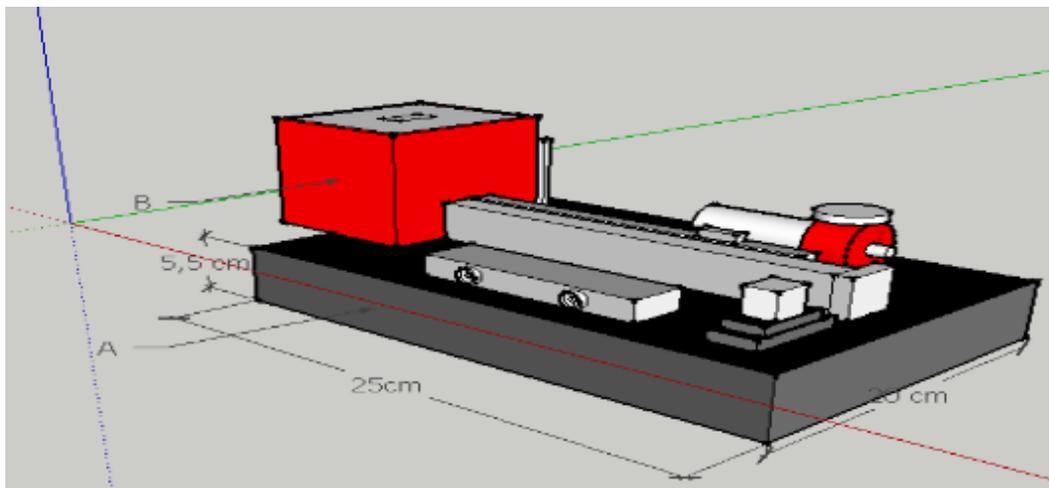


Gambar 8. Blok Diagram

Berikut ini fungsi setiap blok komponen diatas:

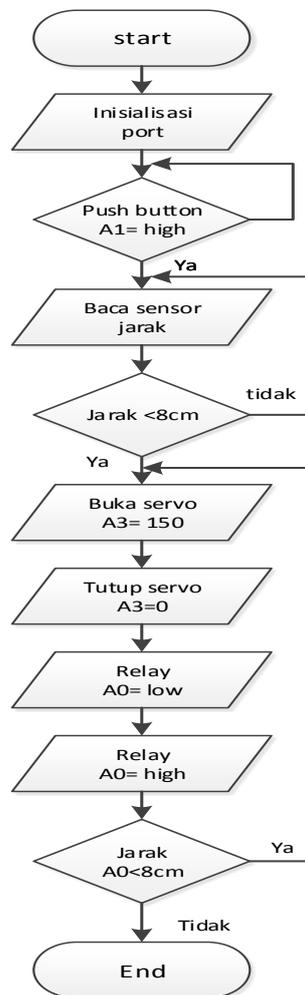
Sistem utama pemotongan kentang otomatis diatur oleh arduino uno dengan menggunakan bahasa C++ sebagai bahasa pemrogramannya. Arduino uno terhubung dengan sensor VL53L0X sebagai pendeteksi objek (kentang). Prinsip kerja dari alat yang dibuat adalah terlebih dahulu pastikan kompresor dengan tekanan angin sesuai kebutuhan. Lalu langkah selanjutnya kentang disediakan pada penampung. Kemudian hidupkan Power supply. Lalu tekan tombol on untuk menghidupkan pneumatik dan motor servo akan membuka pintu kemudian satu kentang akan masuk kemudian pneumatik akan kembali pada posisi semula sambil motor servo menutup pintu agar kentang selanjutnya tidak masuk. Sensor akan mendeteksi kentang dan pneumatik akan mendorong kentang ke arah mata pisau bersamaan dengan Bergeraknya motor servo untuk membuka pintu untuk masuknya kentang selanjutnya. Begitu seterusnya sampai sensor tidak mendeteksi adanya kentang masuk. Jika sensor tidak mendeteksi lagi maka pneumatik akan off dan kembali pada posisi semula.

B. Perancangan Mekanik Alat



Gambar 9. Perancangan Mekanik

C. Flowchart Program



Gambar 10. Flowchart Program

Program dimulai dengan start kemudian program mulai dijalankan dengan inisialisasi di setiap port. Ketika kentang di deteksi sensor dengan jarak kecil dari 8 cm maka motor servo akan on jika tidak maka akan kembali ke proses sebelumnya. Kemudian motor servo on dalam rentang waktu 150 ms. Kemudian jika sensor mendeteksi kembali maka proses akan kembali dari sensor mendeteksi kentang dengan jarak kecil dari 8 cm. Dan jika sensor tidak mendeteksi jarak kecil dari 8 cm maka proses akan selesai.

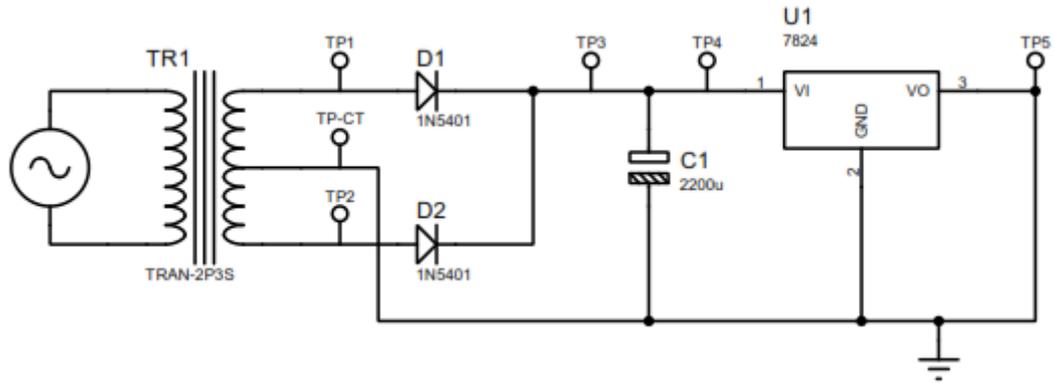
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk memperoleh data-data setiap bagian alat bekerja dengan baik

A. Pengujian *Power supply*

Alat yang dibuat penulis menggunakan Power supply dengan keluaran 24 volt dan 7 volt dan pengujian ini dilakukan dengan menggunakan Multimeter dan osiloskop sebagai alat pengukuran.

1. Berikut titik pengukuran Power supply 24 volt

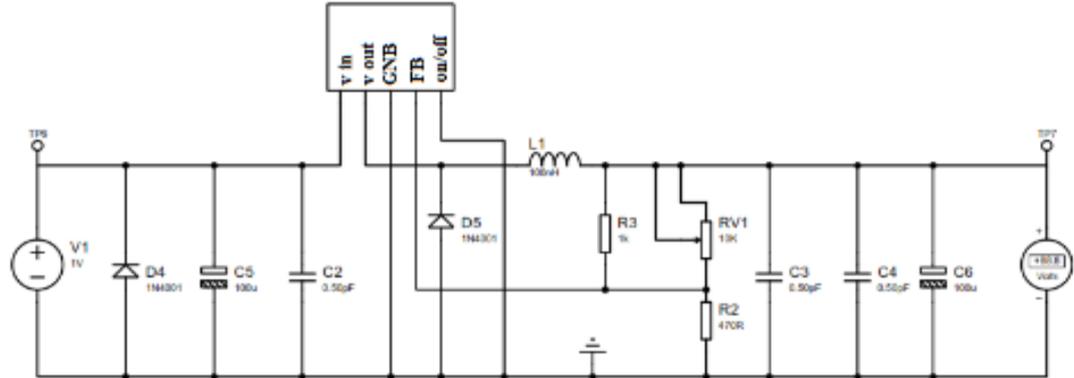


Gambar 11. Power supply 24 volt

Tabel 1. Pengukuran Power supply

Titik Pengukuran (TP)	Parameter Pengukuran	Nilai Pengukuran	Gambar Gelombang
1	Tegangan Sekunder transformator	25 Volt	
2	Tegangan Sekunder transformator	25 Volt	
3	Tegangan setelah diode	35 Volt	
4	Tegangan setelah filter	35 Volt	
5	Tegangan keluaran IC 7824	22,5	

2. Berikut pengujian menggunakan *Power supply* 7 volt



Gambar 12. *Power supply* 7 volt

Tabel 2. Pengukuran *Power supply*

Titik Pengukuran (TP)	Parameter Pengukuran	Nilai Pengukuran	Gambar Gelombang
6	Tegangan m Masukan LM 2596	22,5Volt	
7	Tegangan Keluaran LM2596	7 Volt	

B. Pengujian pemotongan kentang

Analisa hasil pemotongan berdasarkan jumlah kentang dan waktu pemotongan

Tabel 3. Hasil pemotongan kentang

Nomor percobaan	Berat kentang	Hasil pemotongan		Waktu pemotongan (detik)
		Berhasil	Tidak berhasil	
1	0,25 kg	Ya	-	7 detik
2	0,25 kg	Ya	-	7 detik
3	0,25 kg	Ya	-	7 detik

Kapasitas dari pemotongan dalam satu menit adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{kapasitas pemotongan (menit)} &= \frac{60 \text{ detik}}{7 \text{ detik}} \times 0,25 \text{ kg} \\
 &= 2,14 \text{ kg /menit}
 \end{aligned}$$

Jadi kapasitas pemotongan dalam satu menit adalah 2,14 kg kentang.

PENUTUP

Kesimpulan

melakukan pengujian dan menganalisa rangkaian dari alat pemotong kentang otomatis, maka dapat diperoleh kesimpulan yaitu, perancangan alat pemotong kentang otomatis ini telah berjalan sesuai dengan perencanaan, dimana rangkaian elektrik dan mekanik bekerja berdasarkan program yang dikontrol mikrokontroler arduino uno. Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan, dalam waktu 1 menit menghasilkan 2,14 kg stik kentang.

Saran

Dari hasil penelitian di atas terdapat kekurangan dari alat pemotong kentang otomatis, maka dari itu penulis memberikan beberapa saran yaitu :

1. Tegangan pada power supply 24 v masih bisa di maksimalkan mendekati 24 volt
2. Penambahan kapasitas penampung yang masih terlalu kecil
3. Penambahan kekuatan tekanan pada pneumatic
4. Kerja alat masih membutuhkan tenaga manusia

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Kuswoyo, "Rancang Bangun Alat Pemotong Kentang Bentuk French Fries," *Skripsi*, 2009.
- [2] S. Amima, *PENGEMBANGAN ALAT PEMOTONG TIPE MANUAL MENJADI STICK KENTANG (Solanum tuberosum)*. 2015.
- [3] Andrianto, Heri. (2013). Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega 16 Menggunakan Bahasa C (Code Vision AVR). Rev.ed. Bandung : Informatika Bandung
- [4] Saputra, S., & Aswardi, A. (2018). Rancang Bangun Absensi Elektronik Berbasis Mikrokontroler Atmega328. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 18(1), 75–82. <https://doi.org/10.24036/invotek.v18i1.247>.
- [5] Cathum, S. J., Pugsley, J., Velicogna, D., Punt, M. M., & Brown, C. E. (2005). Bioremediation of nonylphenol polyethoxylates with a focus on nonylphenol. *Environment Canada Arctic and Marine Oil Spill Program Technical Seminar (AMOP) Proceedings*, 2, 711–718.
- [6] S. Microelectronics, "VL53L0X World 's smallest Time-of-Flight ranging and gesture detection," no. April, p. 40, 2018.
- [7] Roffi Siswanto, "Rancang Bangun Alat Pemotong Kulit Sapi Otomatis Pada Pengolahan Kerupuk Kulit Berbasis Arduino Uno Atmega 328," *Skripsi*, 2017
- [8] Yudha, A. W. (2015). *Perancangan Sistem Pengaturan Tekanan Pada Shutdown valve Untukantisipasi Kebakaran Berbasis PNEUMATIC menggunakan Mikrokontroler Atmega 328*. 1–10. <https://media.neliti.com/media/publications/110893-ID-perancangan-sistem-pengaturan-tekanan-pa.pdf>
- [9] Sudarmanto, S., & Cahyani, A. (2007). Perancangan Sistem Pengendalian Motor Servo pada Robot Berkaki Menggunakan Microcontroller PIC 16F84. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi,2007(Snati)*,2–5. <http://www.jurnal.uii.ac.id/index.php/Snati/article/download/1770/1550>

Biodata Penulis

Novri Rezky Alfino, lahir di Panti , 12 Novemver 1993. Sedang menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Elektro Industri (DIV), di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dengan tahun masuk 2012.

Drs. Aswardi, M.T dilahirkan di Kubang Putih Agam, 21 Februari 1959. Adalah dosen aktif di jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, yang mana beliau sekarang juga sedang menjabat sebagai Kepala UPT. PTK Universitas Negeri Padang. Riwayat pendidikan beliau dengan Sarjana 1 di IKIP Padang dan Magister di Institut Teknologi Bandung.