



## **RANCANG BANGUN PENGUPAS KULIT KACANG MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8 DAN PANEL SURYA 20 WP**

**Hendra Jaffri Andi, Ahmad Yanie, Lisa Adriana Siregar.**

*Universitas Harapan Medan*

*Jalan H.M. Joni Nomor 70 C, Medan, Indonesia*

[\*hendrajaffri07@gmail.com\*](mailto:hendrajaffri07@gmail.com)

**Published: 29 Dec' 2023**

### **Abstrak**

Untuk mendukung proses produksi sebuah industri rumahan maupun industri besar dibutuhkan alat bantu atau mesin. Contohnya pada sebuah industri yang mem produksi roti kacang terdapat proses pengupasan kacang baik cangkangnya maupun kulitnya yang memakan banyak waktu dan tenaga kerja. Untuk membantu mengatasi permasalahan tersebut Pada Penelitian ini dirancang mesin pengupas kulit kacang semi otomatis. Mesin bekerja sebagai penggiling dimana kacang yang telah di ngongseng dimasukkan ke penggilingan yang telah diatur jaraknya sehingga kacang yang masuk akan terkupas kulitnya. Mesin digerakkan oleh arus listrik yaitu untuk menjalankan sebuah motor DC permanen magnet dan sensor. Untuk itu dibutuhkan sebuah sumber arus listrik DC. Sebagai pemasok listrik dimanfaatkan energi EBT yaitu cahaya matahari yang diperoleh dengan sebuah solar panel 20WP dan dilengkapi dengan batere cadangan untuk menyimpan arus listrik. Diharapkan mesin yang dirancang dapat mendukung produktifitas dan dapat digunakan diperkampungan atau pedalaman yang belum ada listrik PLN.

**Kata Kunci:** *Mesin Pengupas Kulit Kacang, EBT, Solar Panel, Motor DC*

### **Abstract**

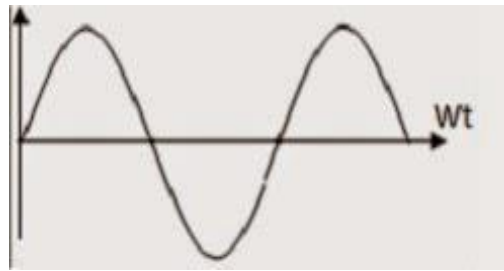
*To support the production process of a home industry or large industry, tools or machines are needed. For example, in an industry that produces peanut bread, there is a process of peeling the peanuts, both the shells and the shells, which takes a lot of time and labor. To help overcome these problems, this research designed a semi-automatic peanut shell peeler. The machine works as a grinder where the roasted nuts are put into a grinding mill that has been spaced so that the peanuts that enter will be peeled. The machine is driven by an electric current that is to run a permanent magnet DC motor and sensor. For that we need a source of DC electricity. As a supplier of electricity, NRE energy is utilized, namely sunlight obtained by a 20WP solar panel and equipped with a backup battery to store electric current. It is hoped that the designed machine can support productivity and can be used in villages or remote areas where there is no PLN electricity.*

**Keyword:** *Peanut Skin, Peeler Machine, EBT, Solar Panel, DC Motor*

## PENDAHULUAN

Teknologi yang berkembang saat ini semakin berkembang sedemikian pesat dan merambat ke berbagai sisi kehidupan manusia, dimana perkembangan tersebut didukung oleh tersedianya perangkat keras. Dengan kata lain sudah semakin banyak perusahaan melakukan otomasi produksinya, Misalnya, proses produksi yang pada awalnya masih dilakukan secara manual seperti pada proses pengolahan bahan makanan seperti kacang tanah. Banyak produk makanan olahan menggunakan bahan dasar kacang tanah, seperti kue, roti dan sebagainya umumnya kacang tanah memiliki 2 bagian yang membungkusnya yaitu cangkang dan kulit. Keduanya harus dipisahkan atau dibuang agar dapat digunakan sebagai bahan dasar makanan. Untuk proses tersebut saat ini masih dikerjakan secara tradisional yaitu mengupasnya secara manusia dengan tangan. Pekerjaan tersebut memang mudah akan tetapi memakan waktu yang lama dan membutuhkan banyak tenaga pengupas jika produksinya banyak seperti industri kue atau roti. Karena proses industri manual dikerjakan oleh tenaga manusia dan membutuhkan jumlah tenaga kerja yang tidak sedikit dan membuat waktu proses produksi menjadi lebih , dengan demikian cost atau biaya produksi menjadi tinggi. Untuk mengatasi masalah itu, perusahaan yang menginginkan proses produksi yang lebih efektif dan efisien melakukan perubahan pola produksi dengan mengaplikasikan sistem otomasi dalam produksinya. Seperti halnya dalam proses membuang cangkang dan kulit kacang secara otomatis atau semi otomatis.

Seiring dengan perkembangan teknologi EBT (Energi Baru Terbarukan) ,maka agar alat ini dapat dimanfaatkan diperkampungan atau ditempat yang tidak ada pasokan listrik PLN maka alat atau mesin ini dilengkapi dengan sistem listrik tenaga matahari. Dengan menggunakan batere tambahan maka mesin dapat digunakan pada siang hari maupun malam. Mesin yang digerakkan dengan motor listrik DC 12 V dapat mengambil daya dari batere maupun solar panel. Motor Arus Searah (motor DC) telah ada selama lebih dari seabad. Keberadaan motor DC telah membawa perubahan besar sejak dikenalkan motor induksi, atau terkadang disebut AC Shunt Motor. Motor DC telah memunculkan kembali Silicon Controller Rectifier yang digunakan untuk memfasilitasi kontrol kecepatan pada motor. Mesin listrik dapat berfungsi sebagai motor listrik apabila didalam motor listrik tersebut terjadi proses konversi dari energi listrik menjadi energi mekanik. Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor dan mengangkat bahan. Motor listrik digunakan juga di rumah (mixer, bor listrik, fan angin) dan di industri. Motor listrik terkadang disebut "kuda kerja" nya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri. Sedangkan untuk motor DC itu sendiri memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan jangkar dan kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Pada motor DC kumparan medan disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor DC sering dimanfaatkan sebagai penggerak pintu geser otomatis dan dalam rangkaian robot sederhana. Motor DC memiliki manfaat yang sangat banyak dalam kehidupan sehari-hari dan dalam dunia industri. Motor DC memudahkan pekerjaan sehingga proses industri dapat berjalan efisien. Semakin banyak industri yang berkembang, maka akan semakin banyak mesin yang digunakan. Semakin banyak mesin yang digunakan, maka semakin banyak penggunaan motor DC. Prinsip dari arus searah adalah membalik fasa negatif dari gelombang sinusoidal menjadi gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet, dihasilkan tegangan (GGL) seperti yang terlihat pada Gambar dibawah ini sebagai berikut:



**Gambar 1. Prinsip Arus Searah**

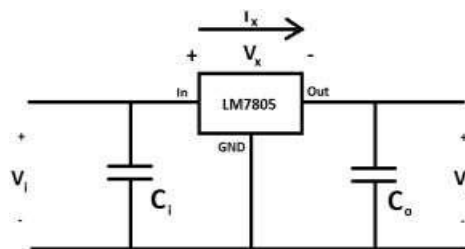
Dengan menggunakan sensor inframerah yaitu TCRT5000 , mesin dapat dibuat agar berhenti otomatis saat kacang dalam wadah telah habis digiling atau dikupas. Sebuah mikrokontroler digunakan untuk hal ini. AVR merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang di dalamnya terdapat berbagai macam fungsi. Perbedaannya pada mikro yang pada umumnya digunakan seperti MCS51 adalah pada AVR tidak perlu menggunakan *oscillator* eksternal karena di dalamnya sudah terdapat internal oscillator. Selain itu kelebihan dari AVR adalah memiliki *Power-On Reset*, yaitu tidak perlu ada tombol reset dari luar karena cukup hanya dengan mematikan *supply*, maka secara otomatis AVR akan melakukan *reset*. Untuk beberapa jenis AVR terdapat beberapa fungsi khusus seperti ADC, EEPROM sekitar 128 *byte* sampai dengan 512 *byte*. AVR ATmega8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K *byte in-System Programmable Flash*. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MIPS pada frekuensi 16MHz. Jika dibandingkan dengan ATmega8L perbedaannya hanya terletak pada besarnya tegangan yang diperlukan untuk bekerja. Untuk ATmega8 tipe L, mikrokontroler ini dapat bekerja dengan tegangan antara 2,7 - 5,5 V sedangkan untuk ATmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 - 5,5 V.

Panel surya adalah alat yang terdiri dari sel surya yang mengubah cahaya menjadi listrik. Mereka disebut surya atau matahari atau "*sol*" karena matahari merupakan sumber cahaya terkuat yang dapat dimanfaatkan. Panel surya sering kali disebut sel *photovoltaic*, *photovoltaic* dapat diartikan sebagai "cahaya listrik". Sel surya bergantung pada efek *photovoltaic* untuk menyerap energi. Pada umumnya, *solar cell* merupakan sebuah hamparan semi konduktor yang dapat menyerap photon dari sinar matahari dan mengubahnya menjadi listrik. Sel surya tersebut dari potongan silikon yang sangat kecil dengan dilapisi bahan kimia khusus untuk membentuk dasar dari sel surya. Sel surya pada umumnya memiliki ketebalan minimum 0,3 mm yang terbuat dari irisan bahan semikonduktor dengan kutub positif dan negatif. Pada sel surya terdapat sambungan (*function*) antara dua lapisan tipis yang terbuat dari bahan semikonduktor yang masing - masing yang diketahui sebagai semikonduktor jenis "P" (positif) dan semikonduktor jenis "N" (Negatif). Silikon jenis P merupakan lapisan permukaan yang dibuat sangat tipis supaya cahaya matahari dapat menembus langsung mencapai *junction*. Bagian P ini diberi lapisan nikel yang berbentuk cincin, sebagai terminal keluaran positif . Dibawah bagian P terdapat bagian jenis N yang dilapisi dengan nikel juga sebagai terminal keluaran negatif. Kedua pita energi tersebut berturut-turut dari yang berenergi lebih rendah adalah pita valensi dan pita konduksi, sedangkan keadaan tanpa elektron disebut dengan celah pita. Celah pita ini besarnya berbeda-beda untuk setiap material semikonduktor,tapi disyaratkan tidak melebihi 3 atau 4 eV ( $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$ ).



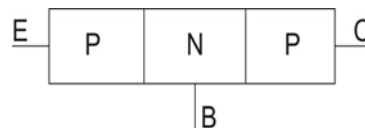
**Gambar 2. Solar Cell**

Power Supply DC berfungsi sebagai sumber tegangan searah berbagai peralatan elektronik yang berperan penting untuk menjalankan suatu sistem elektronik. Tidak ada satu pun perangkat elektronik yang dapat bekerja tanpa power supply. Tegangan output yang dihasilkan oleh sebuah power supply disesuaikan dengan kebutuhan perangkat elektronik misalnya 5 Volt DC, 10 Volt DC, 12 Volt DC, 48 Volt DC bahkan di antaranya ada yang memerlukan supply tegangan DC sampai ratusan Volt. Untuk menghasilkan tegangan DC diperlukan sistem regulator DC yang berfungsi untuk menghasilkan tegangan output stabil setelah tegangan sumber AC dari PLN diturunkan dan dikonversi menjadi tegangan DC (searah).



**Gambar 3. Rangkaian Regulator LM7805**

Dari susunan bahan semikonduktor yang digunakan, transistor dapat dibedakan menjadi dua buah tipe yaitu transistor tipe PNP dan transistor tipe NPN. Pada prinsipnya transistor sama dengan dua buah dioda yang disusun saling bertolak belakang, seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 4. Struktur PNP**

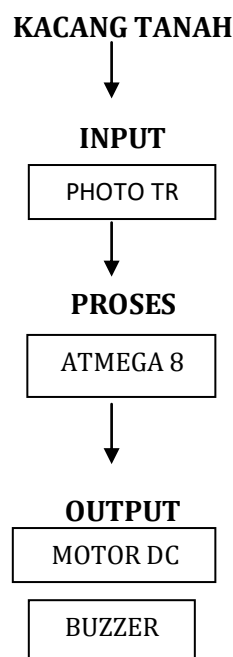
Demikianlah gambaran umum dan latar belakang diangkatnya judul ini sebagai bahan penelitian penulis untuk melengkapi syarat menyelesaikan studi S1 yang sedang dijalani.

**METODE**

Penelitian ini dilakukan di area kampus Universitas Harapan Medan.Jl. HM.Joni No.70 C dengan membutuhkan waktu dimulai dari tanggal 18 Juli 2022 sampai 04 Agustus 2022. Penelitian ini menggunakan peralatan dan bahan pendukung berupa : 1) Motor DC, 2) Akrilik Plat 5 mm, 3) Besi As 10 mm, 4) Besi Selinder Stainless, 5) Ban Dalam (Karet), 6) Lahar 10 mm, 7) Besi Plat 2 mm, 8) Mikrokontroler Atmega 8, 9) Baut-Baut / mur dan sebagainya, 10) Sensor Inframerah, 11) Solar Panel 20 WP dan 12) Baterai VRLA 12 V.

## Block Diagram

Blok diagram sistem yang diperlihatkan pada gambar 5. di bawah merupakan sistem yang dirancang yaitu sebuah mesin pengupas kacang tanah otomatis. Sistem terdiri dari beberapa bagian antara lain input, prosesor, penguat dan output. Input melalui sensor yaitu sensor inframerah yang mendeteksi objek kacang. Selain itu input juga berupa masukan energi yaitu energi matahari ke baterai, yang memberikan suplai arus untuk menggerakkan sistem. Pada bagian proses terdapat sebuah rangkaian kontrol yang bekerja mengontrol gerak motor untuk proses penggilingan. Rangkaian ini berbasis sebuah mikrokontroler dan beberapa komponen pasif lainnya. Output kontroler kemudian diberikan pada rangkaian penguat atau driver untuk dikuatkan agar dapat memberi arus yang cukup pada motor DC. Penguat yang digunakan adalah penguat mosfet yang bekerja on-off untuk mengalirkan arus ke motor. Putaran motor akan memutar silinder penggiling sehingga kacang yang masuk ke penggilingan akan terkupas kulitnya.



**Gambar 5. Block Diagram**

## Prinsip Kerja Sistem

Alat pengupas kacang bekerja dengan cara menggiling kacang yang telah dibakar (digongseng) sebelumnya. Kacang dimasukkan dari atas dan akan jatuh ke penggilingan. Terdapat dua silinder stainless berdiameter yang ditarik atau diputar oleh motor DC. Putaran tersebut akan membuat kulit kacang terkelupas tanpa menghancurkan kacang itu sendiri. Kulit yang terlepas akan jatuh kepenampung dibawah sekaligus dengan kacang. Setelah proses penggilingan selesai, campuran kulit dan kacang dapat dipisahkan dengan cara mengayak atau dihembus dengan kondisi kipas angin. Untuk menjalankan motor dapat dilakukan dengan memasukkan kacang kedalam penggilingan. Hal ini akan memicu sensor inframerah mendeteksi objek sehingga mikrokontroler akan mengaktifkan driver atau penguat untuk mengalirkan arus ke motor. Motor akan bergerak terus hingga biji kacang tergiling habis. Saat wadah telah kosong motor akan berhenti otomatis.

Untuk sumber daya, rangkaian dicatu oleh sumber tenaga baterai yang isi melalui panel surya. Sebuah panel surya digunakan untuk mengubah energi cahaya menjadi listrik. Listrik

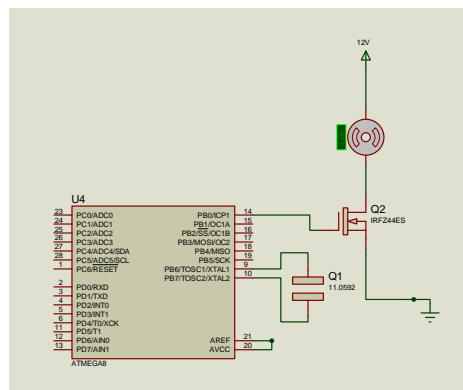
yang dihasilkan kemudian disimpan kedalam baterai VRLA yang menjadi catu daya utama untuk menggerakkan sistem pengupas kacang. Daya panel surya yang digunakan sebesar 20Wp dengan arus maksimal 1,6A. Sedangkan kapasitas baterai adalah 7,2AH 12V.

### Mikrokontroler Atmega 8

Mikrokontroler berfungsi sebagai pengendali sistem yaitu mengendalikan motor DC untuk proses penggilingan. Mikrokontroler dipicu oleh sensor inframerah yang mendeteksi objek kacang didalam wadah. Saat inframerah tertutup oleh kacang akan memberikan logika 1 pada mikrokontroler sehingga mikrokontroler akan mengaktifkan motor melalui port b.0. input untuk sensor inframerah di program pada port analog yaitu port C.0. tipe mikrokontroler yang digunakan adalah ATmega 8 dari keluarga AVR.

### Penguat Arus

Penguat arus berfungsi sebagai penguat yang menguatkan arus dari mikrokontroler karena arus keluaran mikrokontroler sangat kecil dan tidak mampu menggerakkan motor secara langsung. Tipe penguat adalah transistor mosfet tipe P yaitu IRF Z44. Mosfet bekerja pada 2 keadaan yaitu ON atau OFF. Saat input mosfet yaitu gate diberi logika 1 akan membuat mosfet jenuh atau ON dan mengalirkan arus ke motor. Faktor penguatan transistor mosfet berkisar 100 kali sehingga cukup besar untuk menjalankan motor.



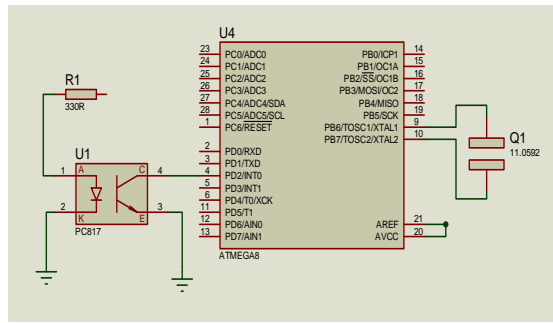
Gambar 6. Rangkaian Penguat Arus dan Motor Pada Mikrokontroler

### Motor DC

Motor DC berfungsi sebagai penggerak mekanis yang menggerakkan penggilingan. Motor adalah sebuah komponen yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanis dalam bentuk putaran. Energi mekanis tersebut digunakan untuk menggiling kacang tanah untuk mengupas kulitnya. Motor memutar silinder sehingga terjadi akan menarik dan menjepit tupa kacang yang berada di atasnya dan menekannya hingga kulit kacang tersebut terkelupas.

### Sensor

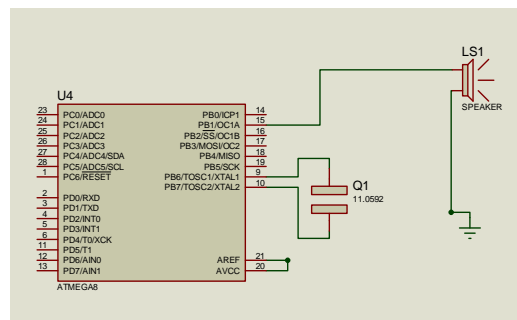
Sensor yang dimaksud adalah sebuah komponen yang berfungsi mendeteksi cahaya inframerah. Guna sensor inframerah adalah untuk mendeteksi keberadaan kacang didalam wadah. Sensor akan mengeluarkan logika 0 saat tidak ada objek penghalang dan akan berlogika 1 saat terdapat objek yang menghalangi sensor.



Gambar 7. Sensor Inframerah Pada Mikrokontroler

### Buzzer

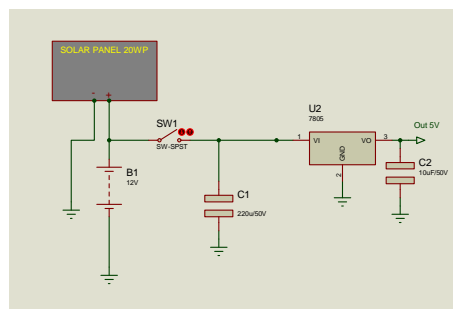
Buzzer merupakan komponen yang fungsinya mengeluarkan suara sebagai suatu indikator. Pada Rancangan ini, buzzer akan memberikan suatu sinyal saat proses pengupasan kulit kacang selesai atau saat wadah penggilingan telah kosong. Dengan buzzer diharapkan pengguna dapat segera ketahui kalau wadah telah kosong dan perlu diisi lagi.



Gambar 8. Hubungan Buzzer dengan Pin Output Mikrokontroler

### Panel Surya

Panel surya adalah sebuah sistem konversi energi yaitu mengubah energi cahaya menjadi listrik. Tipe panel surya adalah polycrystalline dengan daya 20WP. Panel surya mampu memberikan arus sebesar 1,6 A saat cahaya matahari cukup terang. Dengan arus sebesar itu dapat digunakan untuk mengisi kembali baterai yang dipakai. Dibutuhkan waktu 5 jam untuk mengisi baterai 7,2Ah dari kosong hingga penuh.



Gambar 9. Solar Panel dan Baterai Sebagai Catu Daya

### Baterai

Tipe baterai adalah VRLA yaitu sebuah baterai kering dengan bahan lead acid. Baterai ini termasuk baterai yang memiliki durasi isi dan buang yang paling banyak dan waktu pemakaian yang cukup panjang. Baterai digunakan untuk mensuplai energi untuk menjalankan rangkaian terutama motor DC.

## HASIL

### Implementasi

Sebuah mesin pengupas kulit kacang tanah otomatis berhasil diimplementasikan dengan komponen-komponen elektronik dan mekanis. Mesin berfungsi sebagai alat bantu proses pengupasan kacang tanah. Kacang tanah yang akan dikupas kulitnya sebelumnya telah di ngongseng terlebih dahulu. Setelah itu kacang tanah dimasukkan kedalam wadah yang terdapat alat penggilingan. Sebuah sensor digunakan untuk mendeteksi apakah terdapat kacang didalam wadah atau tidak. Jika ada maka mikrokontroler ATmega 8 akan segera mengaktifkan motor DC. Hal ini membuat silinder penggiling akan memutar dan menjepit kacang satu oersatu hingga terlepas dari kulitnya. Kacang tidak akan hancur karena celah antar silinder diatur seukuran biji kacang sehingga saat digiling hanya kulit saja yang terlepas. Sebagai catu daya untuk menggerakkan alat ini digunakan sebuah batere dan di backup oleh solar panel. Solar panel yang mengubah cahaya matahari menjadi listrik akan disimpan ke batere terlebih dahulu sebelum digunakan. Alhasil, sebuah alat pengupas kacang berhasil diselesaikan dan langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba atau pengujian-pengujian untuk mengetahui fungsi dan kinerja alat tersebut dan sekaligus mengambil data spesifikasi dari alat yang dibangun. Berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan secara bertahap.

### Pengujian Sistem

Setelah alat berhasil diimplementasikan ,langkah selanjutnya untuk mengetahui unjuk kerja mesin tersebut adalah dengan melakukan pengujian. Pengujian dilakukan dengan bantuan alat-alat ukur seperti voltmeter, amper meter dan sebagainya. Tahap pertama dilakukan pengukuran pada bagian-bagian misalnya pada catu daya, kontroler atmega 8 dan penguat kemudian pengujian penguat , motor dan buzzer. Berikut ini adalah hasil pengujian pada komponen-komponen utama dan pengujian secara keseluruhan.

### Pengujian Catu Daya / Regulator

Catu daya terdiri dari sumber arus dan regulator tegangan. Rancangan ini menggunakan sumber arus dari sebuah batere dan solar panel. Tegangan batere adalah 12V dan tegangan yang dibutuhkan oleh rangkaian adalah 12V dan 5 V. 12V untuk mensuplai motor secara langsung sedangkan 5 V untuk mensuplai mikrokontroler dan sensor. Untuk mengetahui apakah catu daya berfungsi dengan baik atau tidak maka dilakukan pengukuran-pengukuran pada output sumber arus tersebut berikut adalah hasil pengukuran yang dilakukan.

**Tabel 1. Hasil Pengujian Catu Daya**

Kondisi	Output AN7805	Input VCC
Tanpa beban	5,01V	12,28V
Beban elektronik	4,99V	12,23V
Beban motor DC	4,99V	12,04V

### Pengujian Panel Surya

Kapasitas panel surya yang digunakan adalah 25WP. Pengujian panel bertujuan untuk mengetahui karakteristik panel yang digunakan pada alat yang dibuat. Pengukuran dilakukan dengan mengukur tegangan keluaran panel dengan terik matahari. Untuk mengetahui kemampuan mengubah cahaya menjadi listrik maka dilakukan pengujian yaitu mulai dari pagi hingga sore. Untuk menguji output panel dibutuhkan alat ukur dan beban. Pada pengujian ini digunakan beberapa resistor paralel yang dihubung langsung ke output solar panel. Tahanan

dalam resistor paralel yang digunakan adalah 6,8 Ohms. Tabel berikut adalah hasil pengukuran yang dilakukan pada panel surya.

**Tabel 2. Hasil Pengukuran Panel Surya Beban Resistor 6,8 ohms/ 20 watt.**

Waktu	Tegangan (V)
08:00	10,87
09:00	11,22
10:00	12,02
11:01	12,18
12:01	12,13
13:02	12,01
14:00	12,20
15:00	11,27
16:01	10,29

### Pengujian Batere

Tipe baterai yang digunakan adalah Batere VRLA lead acid atau asam timbal. Batere digunakan sebagai sumber catu daya yang dapat menyimpan energi listrik. Tegangan Batere adalah 12V dengan kapasitas 7,2AH. Untuk mendapatkan tegangan yang cukup untuk menggerakkan motor maka batere diisi hingga penuh terlebih dahulu. Pengujian batere dilakukan dengan mengisi terlebih dahulu hingga penuh kemudian mengurasnya hingga kosong.

**Tabel 3. Proses Pengisian Batere**

Waktu(menit)	Tegangan (V)	Arus (A)
0	10,6	1,36
30	10,9	1,18
60	11,2	0,96
90	11,6	0,83
120	12,1	0,77
150	12,9	0,68
180	13,2	0,28
210	13,7	0,11

### Pengujian Mikrokontroler Atmega 8

Pengujian ic mikrokontroler dilakukan untuk menguji dan mengetahui apakah rangkaian kontroler telah bekerja sesuai program atau tidak. Untuk itu dibuat sebuah program dan dilakukan perbandingan antara program yang dibuat dgn hasil pengukuran. Algoritma program yang ditulis dalam perangkat lunak code vision AVR versi 3.27 adalah sebagai berikut:

```

DDRB = 0xFF;PORTB = 0x02;
DDRC = 0xFF;PORTC = 0xFE;
DDRD = 0xFF;PORTD = 0x56;

```

Setelah program dibuat dan diunggah pada board atmega 8 kemudian dijalankan, maka hasil pengukuran tegangan tiap pin adalah sebagai berikut:

**Tabel 4. Hasil Pengukuran Tegangan pada Pin Mikrokontroler Atmega 8**

Pin Vout(V)	
PORT D	
1.	4,99
2.	0,01
3.	5,01
4.	4,97
5.	0,02
6.	5,01
11.	4,95
12.	4,90
13.	0,05
PORT B	
14.	0,02
15.	4,96
16.	0,00
17.	0,02
18.	0,01
19.	0,01
20.	5,01

### Pengujian Motor DC

Tujuan pengujian motor adalah untuk mengetahui kinerja dan karakteristik motor akibat perubahan tegangan pada motor. Motor yang digunakan adalah tipe motor dc dengan permanen magnet dan telah dilengkapi dengan gearbox. Untuk itu pengujian motor dilakukan dengan tegangan berubah-ubah mulai dari 3V hingga 12V. Peralatan yang digunakan untuk mengukur adalah voltmeter dan amper meter digital sedangkan untuk mengukur kecepatan motor adalah tachometer digital. Tabel Berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan pada dua motor yang digunakan sistem.

**Tabel 5. Hasil Pengujian Motor DC**

Tegangan motor (V)	RPM	Arus (A)
3,0	47	0,22
4,0	54	0,32
5,1	64	0,48
6,0	78	0,56

## SIMPULAN

1. Alat pengupas kulit yang semi otomatis dapat dibuat dengan menggunakan beberapa komponen elektronika dan sebuah motor DC serta didukung oleh mekanis silinder penggiling yang mengupas kacang saat digiling namun tidak menghancurkan kacang.
2. Sistem energi baru terbarukan dapat dirancang dan direalisasikan dengan menggunakan sebuah panel surya poly crystalline berkapasitas 20WP dan didukung oleh sebuah batere penyimpan listrik 12V. Sebelumnya batere lead acid diisi arus terlebih dahulu melalui solar panel dan setelah penuh batere siap menjalankan mesin pengupas kacang tersebut.
3. Alat yang dibuat dapat dipakai siang maupun malam hari dan tidak perlu menggunakan listrik PLN maka arus listrik yang dihasilkan oleh panel surya disimpan terlebih dahulu pada batere yang ada. Setelah batere terisi penuh maka alat dapat digunakan kapan saja.

## DAFTAR RUJUKAN

- Andrianto, H. & Darmawan A. (2015). *Belajar Cepat dan Pemrograman Arduino*. Bandung : Informatika.
- Cahyadi, A.D. (2021). *Rancang Bangun Alat Penyortir Sampah Non Organik Berbasis Arduino*. <https://docplayer.info/204259013-Rancang-bangun-alat-penyortir-sampah-non-organik-berbasis-arduino.html>. Diakses 8 Juli 2023.
- Dinamika Nusa Mandiri. (2019). *Pengertian Conveyor dan Beberapa Spesifikasinya*. <https://www.dnm.co.id/pengertian-conveyor-dan-spesifikasinya-mulai-roller-conveyor/>. Diakses 10 Juli 2023.
- Hasan, M. H., Marwanto, A., & Suprajitno, A. (2018). Colour Detector Tool Using TCS3200 and Arduino Uno for Blind and Child. *Journal of Telematics and Informatics (JTI)*, 6(1), 37–44.
- Kadir, A. (2015). *Scratch for Arduino (S4A)*. Yogyakarta : Andi.
- Kadir, A. (2013). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta : Andi
- Kadir, A. (2014). *From Zero to a Pro*. Yogyakarta : Andi.
- Kadir, A. (2016). *Simulasi Arduino*, Yogyakarta : Andi.
- Kho, D. (2022). *Pengertian Sensor dan Jenis Sensor*. <https://teknikelektronika.com/pengertian-sensor-jenis-jenis-sensor/>. Diakses 8 Juli 2023
- Mandari, & Yopi. (2016). 832-1946-1-Rv. *Rancang Bangun Sistem Robot Penyortir Benda Padat Berdasarkan Warna Berbasis Arduino*, 7(2), 106–113.
- Prastiyo, E. A. (2021). *Arduino Uno R3*. <https://www.arduinoindonesia.id/2018/08/arduino-uno-r3.html>. Diakses 8 Juli 2023.
- Majalah CSR.id. (2019). *Botol Plastik vs Botol Aluminium : Siapa Pemenang Pengemas Minuman?*. <https://majalahcsr.id/botol-plastik-vs-kaleng-aluminium-siapa-pemenang-pengemas-minuman/>. Diakses 10 Juli 2023.