

Rancang Bangun Alat Pengupas Pinang Otomatis Berbasis Arduino Mega

Umirza Fadjar Arpan¹, Yosi Riduas Hais², Haerul Pathoni³

¹Jurusan Teknik Elektro dan Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

²Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

*Corresponding author, e-mail: umirzarpan@gmail.com¹, yosi.riduas@unja.ac.id², haerul.pathoni@gmail.com³

Abstrak. Melakukan pengupasan pada kulit pinang menggunakan mesin tergolong lebih efektif dibandingkan secara manual, berdasarkan hal tersebut saya melakukan rancang bangun alat kontrol pengupas pinang otomatis menggunakan arduino mega sebagai pengendali sistem mekanikal dan elektrik. Pada perancangan alat ini menggunakan bahan rangka besi hollow dengan 40X40 mm, dengan ukuran panjang 130 cm dan lebar 30 cm. Selanjutnya alat ini direncanakan akan mampu bekerja dengan kapasitas 20 Kg/jam. Setelah keseluruhan komponen selesai maka akan dilanjutkan pada proses pembangunan alat untuk dapat melakukan test *performance*. Setelah dilakukan pengujian, pengupasan menggunakan cara manual membutuhkan waktu yang tergolong lebih lama yaitu 11 menit. Sedangkan menggunakan mesin hanya membutuhkan waktu 6 menit. Pada pengujian ini dilakukan menggunakan 1 Kg atau 74 buah pinang muda, pinang kuning, pinang kering, dan pinang tua basah.

Kata Kunci: *Arduino, Pengupas Pinang dan Sistem Kontrol Otomatis*

Abstract. *Stripping the betel nut using a machine is considered to be more effective than manually, based on this I designed an automatic betel nut peeler control device using Arduino Mega as a mechanical and electrical system controller. In the design of this tool using a hollow iron frame material with 40X40 mm, with a length of 130 cm and a width of 30 cm. Furthermore, this tool is planned to be able to work with a capacity of 20 Kg/hour. After all components are completed, it will proceed to the tool development process to be able to perform performance tests. After testing, stripping using the manual method takes a relatively longer time, which is 11 minutes. While using the machine only takes 6 minutes. In this test, 1 kg or 74 young betel nut, yellow areca nut, dry areca nut, and wet old areca nut were used.*

Keywords: *Arduino, Areca Peeler and Automatic Control System*

PENDAHULUAN

Tanaman pinang (*Area Catechu L*) tergabung dalam keluarga tanaman kelapa, tanaman pinang ini termasuk jenis tumbuhan monokotil yang tergolong palem-paleman. Di Indonesia tanaman pinang menyebar secara merata disetiap wilayah, namun daerah potensial penghasil tanaman pinang ini berada di Provinsi Jambi, Bengkulu, Sumatra Utara, Sumatra Barat, Riau, Nanggroe Aceh Darusalam, Jawa, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, NTB, dan NTT. [1]

Pada umumnya tanaman pinang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia sebagai stimulan, dengan menggunakan campuran sirih, kapur, dan tembakau. Penggunaan buah pinang selain digunakan sebagai ramuan sirih piring, juga digunakan sebagai bahan pewarna kain. Sedangkan dalam bidang farmasi buah pinang digunakan sebagai campuran obat-obatan yang memiliki manfaat untuk obat disentri, cacing, dan obat kumur-kumur. [2]

Para petani perkebunan buah pinang secara umum mengupas buah pinang dengan cara tradisional menggunakan parang atau pisau untuk memisahkan biji pinang dari kulitnya. Mengupas biji pinang dengan cara tradisional tentu memiliki kelemahan, yaitu dari segi aspek keamanan pada saat pengupasan yang akan dapat membahayakan tangan pekerja. Maka penelitian ini berencana merancang bangun alat pengupas biji pinang

otomatis agar dapat mempermudah sekaligus meringankan beban pekerja.

TINJAUAN PUSTAKA

Pinang

Pinang dapat tumbuh di dataran rendah dan sedang dengan ketinggian 1-400 meter dari permukaan laut, sedangkan ketinggian yang dibutuhkan untuk dapat mencapai kapasitas produksi adalah 1-100 meter dari permukaan laut. Pohon-pohon ini benar benar identik dengan pohon kelapa sehingga tanaman ini akan dapat ditemukan disepanjang pesisir pantai Indonesia bahkan di Negara-negara lain yang memiliki iklim tropis juga.

Arduino Mega2560

Arduino Mega2560 merupakan papan mikrokontroler yang berbasis Atmega2560. Arduino Mega ini memiliki 54 pin digital input/output, dimana 15 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM, 16 input analog, 4 UART (port serial hardware), 1 osilator kristal dengan 16 MHz, 1 port USB tipe B, 1 port power, 1 ICSP header, dan 1 tombol reset. Arduino Mega ini akan menjadi pusat kontrol dari setiap nilai input yang diberikan oleh sensor, kemudian akan diolah menjadi perintah yang akan diteruskan melalui nilai output.

Proximity

Sensor E18-D80NK ini adalah sebuah sensor infrared yang berfungsi mendeteksi jarak, sensor ini akan dapat langsung bekerja ketika terdeteksinya suatu gerakan atau apapun yang berada dalam jangkauannya. Dimana modul sensor ini memiliki akurasi jarak mulai dari 3 cm s/d 80 cm, sensor ini juga sangat murah, mudah dirakit, dan sangat mudah digunakan. Sensor ini juga tidak mudah terganggu oleh cahaya dari luar, itu dikarenakan penerapan sinyal IR termodulasi membuat sensor kebal terhadap gangguan yang disebabkan oleh cahaya normal seperti cahaya lampu dan sinar matahari.

BTS7960

BTS adalah modul h-bridge yang terintegrasi untuk keperluan pengendalian motor. Driver IC ini memudahkan penghubung ke mikrokontroler dengan fitur input logic level, diagnosis arus, penyesuaian slew rate, dead time generation dan proteksi terhadap temperatur berlebih, kelebihan tegangan, kekurangan tegangan, kelebihan arus dan arus pendek. BTS ini menyediakan solusi teroptimasi untuk melakukan perlindungan pengendali motor PWM arus tinggi tanpa memakan banyak ruang pada papan.

Servo Motor

Servo motor adalah actuator atau perangkat putar motor yang dapat bekerja dua arah (clockwise dan counter clockwise) dilengkapi dengan rangkaian pengendali dengan menggunakan sistem closed feedback yang terintegrasi langsung pada motor, dimana setiap posisi motor akan diinformasikan kembali menuju rangkaian kontrol. Servo ini terdiri dari motor, rangkaian gear, potensiometer, dan rangkaian kontrol, potensiometer berfungsi sebagai batasan dari sudut putar servo sedangkan sudut dari sumbu motor servo akan diatur melalui lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel.

Keypad

Keypad merupakan suatu perangkat yang biasa digunakan sebagai salah satu jenis input, dimana keypad ini terdiri dari saklar-saklar push button yang tersusun membentuk matriks. Saklar-saklar ini umumnya memiliki 2 kaki untuk proses pengaturan 2 kondisi. Kondisi pertama aktif/terhubung pada saat ditekan maka kaki 1 dan 2 akan terhubung (berlogika 1), sedangkan kondisi ke-dua adalah pada saat tidak aktif/tidak terhubung maka kaki 1 dan 2 tidak akan terhubung (berlogika 0).

LCD

LCD (Liquid Crystal Display) berfungsi sebagai media penampil nilai output yang dihasilkan oleh adanya nilai kuat induksi medan elektromagnetik yang telah diketahui alat.

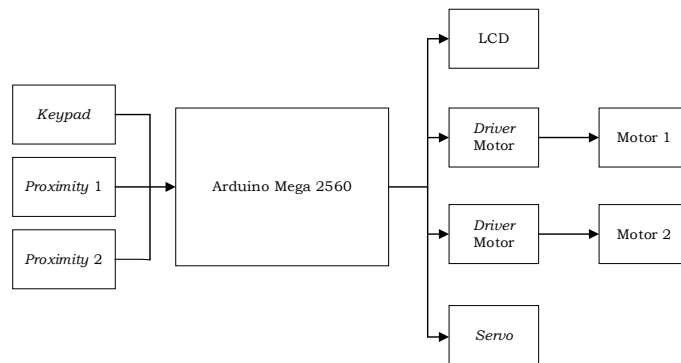
METODE

Pada perancangan alat ini menggunakan metode

penelitian berurutan (sequential mode). Metode ini dipilih dikarenakan pada proses pembangunan alat ini harus dilakukan secara bertahap dan berurutan agar dapat meminimalisir kesalahan sekaligus mempermudah penulis dalam proses penelitian.

Desain Sistem

Pada tahapan desain sistem ini digambarkan dalam bentuk diagram blok agar dapat mempermudah dalam proses perancangan, berikut ini merupakan diagram blok dari keseluruhan sistem yang akan dibuat.



Gambar 1. Desain Sistem

Pada gambar desain sistem di atas memiliki 3 unsur pembentukan sistem, terdiri dari input, proses, dan output. Sistem ini sering disebut dengan siklus hidup sistem (system life cycle). Keypad berfungsi sebagai sistem input on/off belt conveyor, LCD akan menampilkan status dari alat, nilai input kinerja alat diperoleh dari sensor proximity 1 yang nantinya akan berfungsi sebagai aktifasi mesin motor 1 beltconveyor dan juga sebagai pendeteksi jarak yang diperoleh dari pantulan objek, kemudian data ini akan diterima dan diproses oleh Arduino Mega untuk memerintahkan motor 2 untuk menekan buah pinang, selanjutnya akan ada sensor proximity 2 sebagai validasi apakah biji pinang telah terpisah dari kulitnya, jika gagal maka sinyal akan kembali memerintahkan motor 2 untuk menekan buah pinang kembali, jika berhasil maka sinyal akan masuk menuju servo untuk membuang kulit pinang. Hal ini dimaksudkan agar dapat mengurangi kesalahan pada sistem kerja alat.

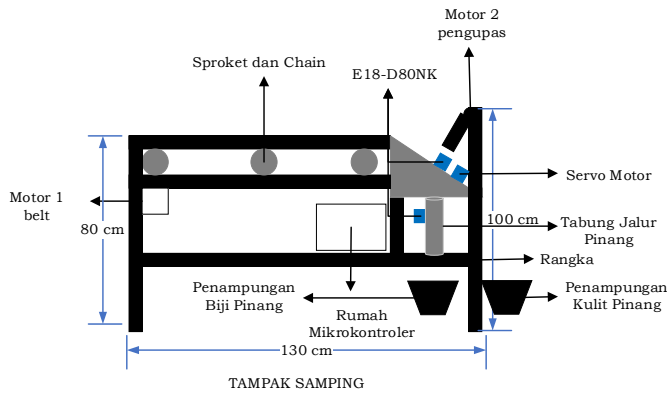
Perancangan Hardware

Dalam perancangan hardware ini memiliki dua tahapan perancangan yaitu mekanik dan elektrik.

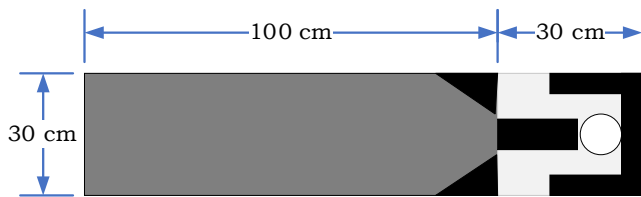
a) Mekanik

Pada perancangan bagian mekanik ini dilakukan proses pembuatan rangka, sistem belt conveyor, dan sistem kupas buah pinang sesuai spesifikasi yang diinginkan yaitu 20 Kg/jam. Maka untuk dapat memenuhi spesifikasi yang diinginkan maka dibutuhkan alat dengan ukuran panjang 130 cm dan lebar 30 cm. Untuk ukuran belt conveyor memiliki panjang 100 cm dan lebar 20 cm. Dengan ukuran tersebut maka 1 baris

belt conveyor mampu menampung 2,5 Kg biji pinang, dan untuk dapat mencapai hasil spesifikasi 20 Kg/Jam harus mengisi belt conveyor sebanyak 8 kali.



Gambar 2. Sketsa Bagian Samping Alat



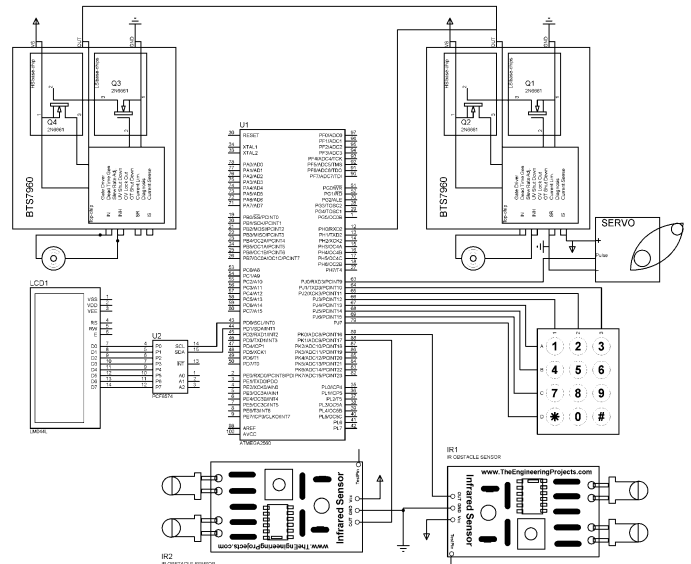
TAMPAK ATAS

Gambar 3. Sketsa Bagian Atas Alat

Desain hardware atau perangkat keras ini baru dapat bekerja setelah dilakukan pemrograman pada perancangan software ArduinoIDE, agar seluruh sistem kerja berjalan sesuai keinginan. Pada hasil akhir perakitan nanti, alat akan dibuat dengan menggunakan rangka dari besi hollow dan terdapat sedikit aluminium dibagian pengupas serta amplas sebagai rel dari belt conveyor.

b) Elektrik

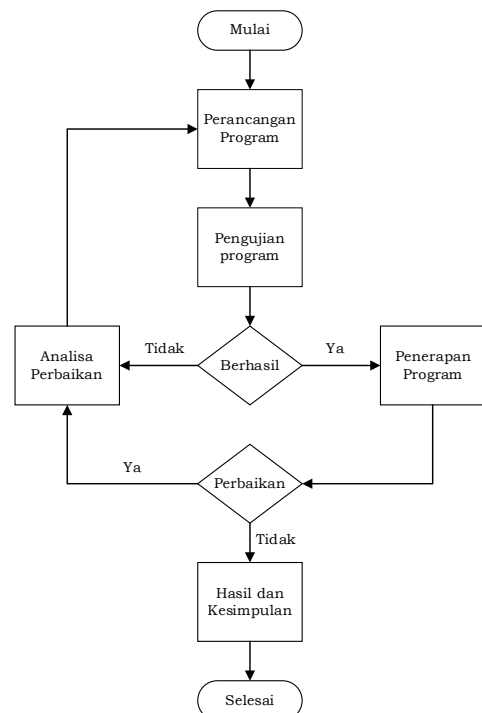
Pada perancangan perangkat elektrik ini menggunakan beberapa komponen hardware yang terhubung ke Arduino Mega2560. Sensor proximity, keypad, dan driver motor akan dihubungkan langsung dengan Arduino Mega2560, LCD dihubungkan terlebih dulu dengan I2C kemudian dihubungkan ke Arduino Mega2560, driver motor dan sensor proximity terhubung ke power supply yang sama. Berikut ini adalah rancangan sistem elektriknya.



Gambar 4. Skematik Keseluruhan Sistem

Perancangan Software

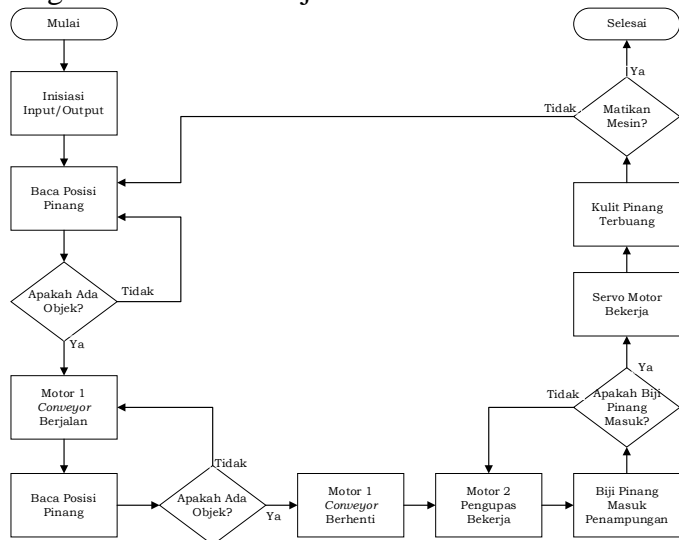
Pada tahapan ini akan dilakukan proses perancangan program di ArduinoIDE yang akan bekerja pada keseluruhan sistem nantinya. Dimana semua hardware atau perangkat keras ini dihubungkan menjadi satu untuk dapat mengirimkan perintah yang telah diprogram pada ArduinoIDE kepada Arduino Mega2560, setelah kode dibuat maka selanjutnya kode tersebut akan di-upload ke board Arduino Mega2560 menggunakan kabel USB. Berikut ini merupakan alur pembuatan program.



Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Program

Alir diatas meliputi ArduinoIDE sebagai media pembuatan “sketch” alir seluruh pemrograman, kemudian kabel USB sebagai

penghubung sekaligus jalur akses proses perpindahan data "sketch" dari ArduinoIDE menuju Arduino Mega2560. Dan Arduino Mega2560 sebagai mikrokontroler yang akan menjalankan "sketch" yang telah diprogram kepada seluruh sistem hardware. Berikut ini merupakan seluruh diagram alir sistem kerja alat.



Gambar 6. Seluruh Diagram Alir Sistem Kerja Alat

Gambar 6 merupakan prinsip kerja dari sistem pengupas pinang otomatis dengan menggunakan sensor sebagai inisiasi awal pergerakan sistem. Sistem ini akan bekerja setelah pinang terdeteksi oleh sensor, kemudian pengupasan akan berjalan secara otomatis sampai dengan perulangan yang akan berjalan secara terus-menerus. Apabila pinang terus terdeteksi oleh sensor maka pergerakan sistem pengupas akan terus berlanjut, namun jika sensor tidak mendeteksi adanya buah pinang maka sistem pengupasan akan berhenti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Pengupasan

Pengujian keseluruhan dilakukan untuk dapat mengetahui apakah alat yang telah dirancang telah terpasang, terhubung, dan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian keseluruhan ini dilakukan dengan memberikan beban buah pinang kepada alat sebesar 5 Kg untuk mengetahui proses kerja alat.

Pengujian Pengupasan

Pengujian ini dilakukan untuk dapat melihat hasil dari press yang dilakukan untuk dapat mengupas biji dari kulit pinang. Dan dalam pengujian ini terdapat beberapa jenis pinang yang akan digunakan, yaitu pinang muda, pinang kuning, pinang tua kering, dan pinang tua basah. Berikut hasil pengujian press yang telah dilakukan.

a) Pinang Muda



Gambar 7. Pengujian Pengupasan Pinang Muda

Tabel 1. Hasil Pengupasan Pinang Muda

No.	Berat (Kg)	Hasil (Kg)		Akurasi (%)
		Berhasil	Gagal	
1.	0,5	0,4	0,1	80,00
2.	1	0,88	0,12	87,03
3.	1,5	1,28	0,22	85,13
4.	2	1,80	0,20	90,42
Rata-rata				85,64

Dari hasil pengujian alat dengan menggunakan jenis pinang muda didapatkanlah persentase keberhasilan 85,64%. Pengujian alat yang dilakukan dengan menggunakan jenis pinang muda ini dinyatakan berhasil.

b) Pinang Kuning



Gambar 8. Pengujian Pengupasan Pinang Kuning

Tabel 2. Hasil Pengupasan Pinang Kuning

No.	Berat (Kg)	Hasil (Kg)		Akurasi (%)
		Berhasil	Gagal	
1.	0,2	0,24	0,26	47,82
Rata-rata				47,82

Dari hasil pengujian ke-dua ini didapatkan hasil persentase keberhasilan sebesar 47,82%. Pengujian yang dilakukan dengan jenis pinang kuning ini mendapatkan nilai persentase kegagalan yang lebih besar yaitu sebesar 52,18%, ini disebabkan oleh kerekatan kulit pinang jenis ini lebih lengket pada biji dan menyebabkan pengupasan yang tidak sempurna bahkan sering pecah-pecah.

c) Pinang Tua Kering



Gambar 9. Pengujian Pengupasan Pinang Tua Kering

Tabel 3. Hasil Pengupasan Pinang Tua Kering

No.	Berat (Kg)	Hasil (Kg)		Akurasi (%)
		Berhasil	Gagal	
1.	0,5	0,5	0	100
2.	1	0,98	0,02	97,29
3.	1,5	1,46	0,04	97,29
4.	2	1,93	0,07	96,59
Rata-rata				97,79

Dari hasil pengujian ke-tiga dilakukan dengan menggunakan jenis pinang tua kering, pada pengujian ini mendapatkan hasil akurasi keberhasilan sebesar 97,79%. Dari hasil pengujian ini didapatkan bahwa pengupasan dengan jenis pinang tua kering dinyatakan berhasil.

d) Pinang Tua Basah



Gambar 10. Pengujian Pengupasan Pinang Tua Basah

Tabel 4. Hasil Pengupasan Pinang Tua Basah

No.	Berat (Kg)	Hasil (Kg)		Akurasi (%)
		Berhasil	Gagal	
1.	0,5	0	0,5	0
Rata-rata				0

Dari hasil pengujian ke-empat menggunakan jenis pinang tua basah, pengujian dengan jenis pinang ini mendapatkan hasil persentase yang sangat mengecewakan dikarenakan pada pengujian ini secara keseluruhan alat pengupas pinang gagal total dalam melakukan pengupasan. Hal ini terjadi dikarenakan tekstur dari kulit pinang yang sangat lembut sehingga

mengurangi daya press pada buah pinang.

Berdasarkan berbagai pengujian yang telah dilakukan, keseluruhan sistem yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik dan benar sehingga alat ini dapat melakukan pengupasan dengan akurasi keberhasilan keseluruhan 58%. Selama pengujian, waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk melakukan proses pengupasan adalah 2 detik sampai dengan 5 detik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, alat ini mampu melakukan pengupasan buah pinang dengan nilai persentase keberhasilan keseluruhan rata-rata 91%. Hasil ini dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu kondisi kulit buah pinang yang terlalu elastis dikarenakan memiliki kadar air yang tinggi dan sulitnya mengatur posisi pinang agar dapat masuk menuju sistem press. Rata-rata waktu yang dibutuhkan alat untuk dapat melakukan sistem pengupasan 1 Kg buah pinang adalah 6 menit. Waktu pengupasan juga sangat bergantung dengan kondisi kadar air pada kulit pinang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemenkes. (2018). *Budidaya Tanaman Pinang*. Jakarta.
- [2] Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian Dan Pengembangan Perkebunan. (2012). *Potensi Genetik Plasma Nutfah Pinang (Areca catechu) Di Provinsi Jambi*. Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri, 1-4.
- [3] Pranata, A., Yohanes, & Satriardi. (2016). *Perangkat Mesin Pengupas Buah Pinang Berbasis Metode Quality Function Deployment (QFD)*. JOM FTEKNIK, 1-5.
- [4] Syahroni, M., & Budijono, A. P. (2018). *RANCANG BANGUN SISTEM MEKANIK MESIN PRESS SEPATU*. JRM, 1-8.
- [5] Rodika, T. B. (2018). *Rancangan Mesin Pembelah Buah Pinang Dengan Dua Mata Potong*. MANUTECH, 59-63.
- [6] Fadil R, Myson, & Fadli E. Y. (2019). *Rancang Bangun Tutup Pintu Otomatis dengan Menggunakan Arduino UNO / MEGA 2560*. JEPCA, 6-10.
- [7] Ely P. Sitohang, D. J. (2018). *Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535*. Teknik Elektro dan Komputer, 135-141.
- [8] Tinkbox. (2005, February Sunday). *Proximity Sensor/Switch*. London, Inggris.