

Rancang Bangun Alat Pengering Dan Pengupas Kulit Kacang Hijau Menggunakan Arduino Uno Dan Sensor *Termocouple*

Nursuci Putri Husain¹, Junaedy², Arwinsa³, Munawar Soasiu⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Informatika, Fakultass Teknik, Universitas Islam Makassar Jl.

Perintis Kemerdekaan Km.9 No. 29 Makassar, Indonesia 90245 Email:

nursuciputrihusain.dty@uim-makassar.ac.id, junaedy@kharisma.ac.id, naro82337@gmail.com,
arwinsa016@gmail.com

Abstrak

Tanaman kacang hijau adalah sejenis tanaman budidaya dan palawija. Kacang hijau awalnya berasal dari india dan menyebar keberbagai negara asia tropis termasuk di indonesia. Budidaya kacang hijau biasa mengalami kendala pada proses pengeringan dan pengupasan kulit kacang hijau. Kacang hijau memiliki kadar air yang tinggi, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mengeringkannya. Kulit kacang hijau cukup keras sehingga proses pengupasan bisa menjadi sulit dan memakan waktu. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat pengering dan pengupas kulit kacang hijau otomatis menggunakan arduino uno agar memudahkan para petani untuk mengelola hasil pasca panen tanaman kacang hijau. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *R&D (Research and Development)*. *R&D* adalah proses atau langkah pengembangan produk baru atau meningkatkan produk yang sudah ada. Alat pengering dan pengupas kulit kacang hijau otomatis menggunakan arduino uno dimana dimulai dengan adaptor sebagai tempat masuknya arus listrik. Mikrokontroler pada penelitian ini adalah Arduino Uno, dan sensor suhu yang digunakan adalah sensor thermocouple. Dari hasil pengujian di dapatkan kesimpulan semua komponen aktif sesuai dengan fungsinya dan alat ini berhasil mengeringkan dan mengupas kulit kacang hijau dengan baik.

Kata kunci: Pengering, Pengupas, Kacang Hijau, Sensor *Termocouple*, Arduino Uno.

Abstract

Green beans originally came from India and spread to various tropical Asian countries including Indonesia. Green beans cultivation usually experiences problems in the process of drying and peeling the green bean skin. Green beans have a high water content, so they take a long time to dry. The skin of green beans is tough enough that the peeling process can be difficult and time consuming. This research aims to make an automatic Green bean skin dryer and peeler using Arduino Uno to make it easier for farmers to manage post-harvest yields of green bean plants. The research method used in this study is R&D (Research and Development). R&D is the process or step of developing a new product or improving an existing product. Automatic Green bean skin dryer and skin peeler uses an arduino uno which starts with an adapter as a place for electric current to enter. The microcontroller in this study is Arduino Uno and the temperature sensor that we used is thermocouple sensor. From the test results, it was concluded that all the active components were in accordance with their functions and this tool succeeded in drying and peeling the green bean skin properly.

Keywords: Dryer, Peeler, Green Beans, Thermocouple Sensor, Arduino Uno.

1. Pendahuluan

Tanaman kacang hijau merupakan salah satu tanaman budidaya. Famili kacang-kacangan (*Fabaceae*) yang termasuk tanaman kacang hijau memiliki manfaat dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber pangan protein. Kacang hijau berasal dari India dan sejak itu berkembang ke banyak negara Asia tropis, termasuk India. (Nasrum, 2018). Selain beras, kacang hijau (*Phaseolus radiatus L.*) merupakan salah satu bahan pangan utama yang dikonsumsi oleh masyarakat luas. (Wan Arfiani Barus, Hadriman Khair, 2017).

Umur panen kacang hijau harus diperhitungkan, usia ini bervariasi berdasarkan jenisnya. Kultivar kacang hijau hasil tinggi biasanya hanya bertahan 58 hingga 65 hari setelah tanam, tergantung varietasnya. (Nasrum, 2018). Konsumsi kacang hijau saat ini meningkat, namun produksi dalam negeri masih belum mencukupi. Sebagian besar kebutuhan kacang hijau dalam negeri adalah untuk produksi pakan ternak, sementara sebagian juga diperlukan untuk pangan dan keperluan industri lainnya. (Wan Arfiani Barus, Hadriman Khair, 2017).

(Retno Murniasih dkk, 2021) dalam penelitiannya “Analisis Proses Mekanis dan Kimiawi untuk mengurangi sulitnya mengelupas kulit kacang hijau”. Dalam artikel ini, penulis membahas dua metode untuk mengatasi sulitnya mengelupas kulit kacang hijau, yaitu metode mekanis dan metode kimia. Metode mekanis yang digunakan adalah dengan memberikan perlakuan seperti perendaman dalam air atau pemanasan. Sedangkan metode kimia yang dilakukan adalah dengan menggunakan NaOH atau larutan basa lainnya. Penulis dalam artikel tersebut melakukan pengamatan dan analisis terhadap kedua metode tersebut dengan menggunakan teknik pengujian tekstur, skala warna, dan mikroskopis untuk menentukan keefektifan dari masing-masing metode dalam mengurangi sulitnya mengelupas kulit kacang hijau menggunakan tangan.

Proses mengupas dan mengeringkan kacang hijau menggunakan tangan tergolong mudah dan tidak membutuhkan biaya yang banyak. Namun, metode ini membutuhkan banyak waktu dan tenaga dari banyak orang. Sedangkan dibandingkan dengan menggunakan mesin, metode ini lebih menantang karena peralatan yang digunakan untuk mengupas kacang hijau terkadang mengalami malfungsi. Karena itu, petani kesulitan mengolah kacang hijau. (Muhammad Ulil Amrin, 2019).

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan maka pada penelitian ini kami mengusulkan rancang bangun alat pengering dan pengupas kulit kacang hijau menggunakan arduino uno dan sensor thermocouple. Alat ini bertujuan untuk memudahkan para petani dalam mengelolah hasil pascapanen tanaman kacang hijau. Sehingga mempercepat proses pengeringan dan pengupasan kulit kacang hijau pascapanen.

2. Tinjauan pustaka

2.1. Rancang Bangun.

Kata sifat "desain" berasal dari "desain", serangkaian langkah untuk mengubah sistem analisis menjadi kode. Sementara "membangun" adalah kata sifat dari "pengembangan", itu mengacu pada sistem yang dikembangkan atau sepenuhnya menggantikan dan meningkatkan sistem sebelumnya.

Desain adalah interpretasi dari analisis paket perangkat lunak yang diikuti dengan produksi sistem, atau sebaliknya. Struktur data, program, properti, dan spesifikasi

prosedur dari sintesis untuk tujuan informasi adalah beberapa dari pendekatan atau deskripsi ini.

Rancang bangun merupakan satu kesatuan dalam merancang dan membangun rancangan sebuah aplikasi (Sutabri, 2019). Mendefinisikan rancang sistem ialah sistem baru yang dikaitkan dengan data dan penentuan proses. Jika rancangan disertakan spesifikasi jenis peralatan yang digunakan, maka disebut sistem berbasis komputer.

2.2. Pengering dan Pengupas.

Keseluruhan air yang dikandung atau kehilangan sebagian bahan yang dikeringkan, merupakan penghidratan atau proses pengeringan (Sosiawati, 2019). Mengemukakan jika menghilangkan air dari suatu bahan, disebut penghidratan atau pengeringan. Panas yang dihasilkan diperoleh dari sinar matahari, minyak dan gas, ataupun kayu api. Berikut beberapa istilah yang digunakan dalam pengeringan :

2.2.1. Drying, merupakan daya atau kekuatan alam seperti matahari (dijemur), ataupun angin (diangin-anginkan) dalam proses menghilangkan air.

2.2.2. Dehydration (Dehidrasi), yaitu pembuatan alat pengering (panas buatan) untuk proses pengeringan.

Sedangkan pengupasan (Amran, Munir, and Harahap, 2017). adalah proses pemisahan kulit buah dari dagingnya sebelum dimakan. Pengupasan dilakukan untuk menghilangkan daging buah yang tidak perlu. Itulah pentingnya mengapa perlu dilakukan pengupasan, agar konsumen bisa menikmati hasil buah yang layak dan bagus. Salah satu teknik menggigit biji bertujuan untuk mengetahui apakah biji tersebut sudah cukup kering atau tidak. Jika terdengar bunyi keras maka dianggap sudah cukup kering.

2.3. Kacang hijau.

Kacang hijau merupakan tanaman musiman berumur pendek yang banyak ditanam di Indonesia. Kacang hijau memiliki akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji sebagai bagian dari morfologinya. Memiliki batang tegak yang tingginya bervariasi. 30 sampai 60 cm, tergantung jenisnya. Batangnya kecil, berbulu, berwarna hijau kecoklatan, dan berwarna kemerahan. Cabang-cabangnya mengelilingi semuanya. Kacang hijau, juga dikenal sebagai *Vigna radiata*, adalah anggota keluarga kacang-kacangan *Pabaceae*. Daunnya tersusun bergantian, dan tangkai daunnya lebih panjang dari daunnya sendiri. (Nasrum, 2018).

2.4. Arduino Uno.

(Sulaiman, 2020) menyebutkan bahwa “arduino uno ialah platform yang terdiri dari software hardware”. Sedangkan menurut (Santosa, 2021). “*Arduino uno* ialah chip mikrokontroler jenis AVR berasal dari perusahaan atmel yang mana didalamnya terdapat komponen utama yang merupakan kitelelektronik atau papan rangkaian elektronik *opensource*”.

Berdasarkan definisi yang ditawarkan oleh para ahli di atas, dapat dikatakan bahwa Arduino Uno adalah sebuah kit elektronik yang berisi chip mikrokontroler tipe AVR perusahaan Atmel serta perangkat lunak pemrograman berlisensi open source sebagai komponen utamanya.



Gambar 1. Arduino Uno
Sumber: (<https://ibb.co/J2X36y5>).

2.5. Mikrokontroler

(Zarkasyi, 2018) “Mikrokontroler adalah perangkat elektronik digital dengan *input* dan *output* serta kontrol dengan program yang dapat ditulis dan dihapus dengan cara khusus.”. Kemampuan pengurangan ukuran dan biaya pada produk (desain) membuat mikrokontroler semakin populer. Dalam implementasinya, mikrokontroler dikendalikan secara otomatis oleh perangkat (sistem kontrol).

Bergantung pada bagaimana mereka dirancang, mikrokontroler tertentu memiliki arsitektur yang berbeda. Tetapi setiap arsitektur mikrokontroler dasar memiliki seperangkat aturan operasi yang berbeda. (Nasrum, 2018).

2.6. Motor DC

Motor DC adalah mesin yang mengubah energi listrik menjadi energi gerak atau energi kinetik. Current Motors adalah nama lain untuk motor DC, menurut (Teknik elektronik.com) Sesuai namanya, itu dapat digerakkan oleh dua terminal dengan arus searah, atau DC. Motor listrik DC ini biasanya digunakan pada peralatan listrik dan elektronik termasuk kipas DC, bor listrik, dan vibrator ponsel yang mengambil daya dari sumber listrik DC. (Nasrum, 2018).

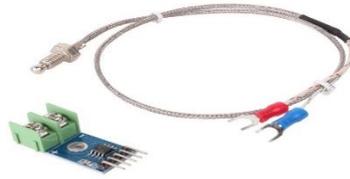


Gambar 2. Motor DC
Sumber: <https://ibb.co/sj0G7sc>

2.7. Sensor Suhu *Thermocouple*

Sensor suhu yang mengubah perbedaan suhu disebut *thermocouple*. Perbedaan kerapatan masing-masing logam, yang bervariasi tergantung logamnya, inilah yang menyebabkan tegangan bergeser.

Sensor *thermocouple*, seperti sensor lain yang umumnya digunakan sebagai *input* ke dalam sistem kontrol, dapat berfungsi sebagai *input analog* ke pengontrol selain untuk membaca perubahan suhu.



Gambar 3. Thermocouple

Sumber: (<https://www.google.com/mperature-sensor-module>)

2.8. Relay

(Naim, Muhammad, 2019) mendefinisikan Relay ialah “komponen elektronika yang berupa saklar atau switch electric yang beroperasi menggunakan listrik”. Dijelaskan jika penghubung rangkaian dan saklar pemutus yang bekerja secara elektromekanis di sebut Relay. Sedangkan (Fathun, M. Pd, 2020). menyebutkan bahwa”relay bekerja sesuai dengan sifat arus listrik dan prinsip kemagnetan. Relay adalah komponen elektromekanis yang berfungsi sebagai saklar listrik. Dua komponen dasarnya adalah elektromagnet (coll) dan perangkat kontak sakelar mekanis.

2.9. Blower

(Hassan M. Badr dan Wael H. Ahmed, 2018). mendeskripsikan”blower ialah gas mover yang memiliki tekanan 2 sampai 10 psi”. Sedangkan (Rose dela Cruz, 2018) menjelaskan bahwa”blower ialah alat desain dengan rangka melingkar agar membuatnya bisa fokus pada satu titik tertentu aliran udara”.

Berdasarkan deskripsi diatas, dapat disimpulkan bahwa *blower* merupakan alat yang dapat digunakan untuk menghasilkan sebuah aliran udara yang fokusnya pada arah tertentu. Alat ini digunakan sebagai keperluan, baik untuk kebutuhan industri maupun rumahan.



Gambar 4. Blower

Sumber: <https://ibb.co/2PpjpLz>).

3. Metode Penelitian

3.1. Research and Development

Research and development (R&D) merupakan metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. R&D adalah proses atau langkah mengembangkan produk baru atau meningkatkan produk yang sudah ada. (Muqdamien, 2021). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik penelitian kualitatif berbasis pengembangan.

Menurut penulis, penelitian semacam ini sangat baik untuk proyek saat ini. karena penulis mengembangkan alat dan menyelidiki percobaan pada subjek penelitiannya. Sesuai dengan yang dijelaskan (Gay, 2017). Penelitian eksperimental merupakan satu-satunya metode penelitian untuk menguji sebuah hipotesis secara benar.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu:

3.2.1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan dan mengumpulkan data pada alat ini adalah sebagai berikut:

- a). Laptop Netbook Lenovo dengan spesifikasi Prosesor Intel(R) Celeron(R) CPU @2.16GHz 2.16 GHz Harddisk 500 GB, Memory 2.00 GB
- b). Printer canon ip2770
- c). Rangkaian relay
- d). Rangkaian Motor Penggerak
- f). *Blower*
- g). Sensor *thermocouple*

4.1.2. Perangkat Lunak

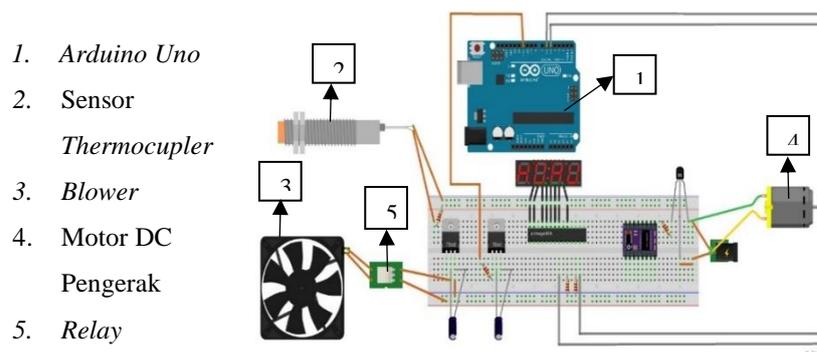
Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- a). Sistem Operasi Windows 8, 64 bit
- b). Arduino Uno (*Software programing Module Arduino*)

3.3. Perancangan Sistem komponen alat

3.3.1. Flowchart sistem

Sistem menyusun perancangan yang dibuat dengan proses kerja dan tahapan yang ada didalam sistem alat secara menyeluruh. Berikut perancangan komponen alat yang digunakan pada peneliti. Arduino uno untuk mikrokontroler sebagai pengatur alur kerja alat dengan perintah masukan. Begitupun komponen *input* ialah sensor *thermocouple* yang digunakan untuk mendeteksi suhu pada tabung kacang hijau. Sedangkan driver motor sebagai pengatur komponen motor DC untuk penggerak tabung dalam sistem juga bertujuan untuk menghasilkan sistem yang memiliki struktur yang efisien dan sesuai apa yang diharapkan. Blower sebagai media pemanas dalam outputnya dipakai untuk mengatur temperatur serta pada tabung. Jika peningkatan temperatur pada tabung naik, maka kelembapan kacang hijau akan berkurang. Saklar remot listrik yang menghasilkan pengguna arus listrik seperti arduino uno dan mengontrol arus yang lebih besar seperti blower disebut komponen relay.



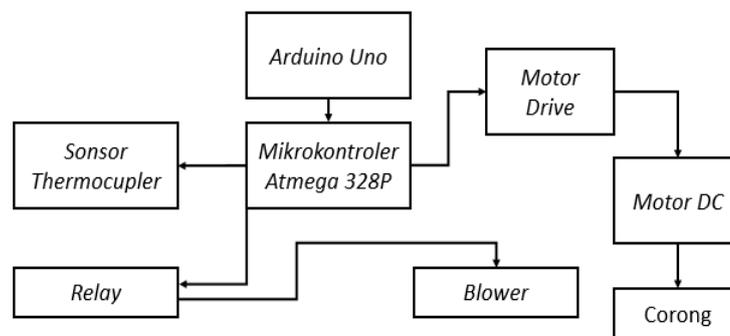
Gambar 5. Perancangan sistem komponen alat

3.4. Diagram Blok Sistem

Mikrokontroler arduino uno sebagai mikrokontroler utama, digunakan pada mikrokontroler. Data masukan (*input*) dan keluaran (*output*) aksi akan diolah oleh mikrokontroler, dengan sistem kontrol memakai sumber daya. Berikut sumber daya utama yang dipakai ialah *power supply/adaptor* pada keseluruhan sistem.

Sensor *thermocouple* digunakan untuk mendeteksi suhu panas, Motor DC sebagai pemisah kulit dan biji kacang hijau dan motor drive sebagai penghubung ke mikrokontroler, blower sebagai pemanas dalam tabung kacang hijau, relay menghubungkan blower ke mikrokontroler, corong sebagai tempat keluaran biji kacang hijau. Hanya ada koneksi jalur antar blok dalam diagram blok ini, tetapi setiap blok memiliki komponen utama dan pendukung.

Berikut ini adalah rancangan blok diagram sistem yang akan digunakan :



Gambar 6. Blok diagram sistem

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1. Tampilan Menu awal LCD

Tampilan awal yang akan di tampilkan pada LCD (*Liquit cristal diplay*). Pada saat alat dihubungkan dengan adaptor “Pengering dan Pengupas kulit kacang hijau Arduini Uno“.



Gambar 7. Tampilan Menu Awal

4.2. Tampilan Menu Setting

Pada menu setting terdapat beberapa pilihan yaitu : *push button* warna hitam untuk menampilkan menu awal, *push button* warnah merah berfungsi untuk tombol star.

Sedangkan *Push button* biru dan *push button* kuning berfungsi untuk mengatur naik dan turunnya temperatur suhu.



Gambar 8. Tampilan Menu Setting

4.3. Led Berwarna Kuning

LED ini merupakan komponen yang berfungsi sebagai tanda temperatur suhu telah mencapai batas yang sudah ditentukan maka akan secara otomatis LED warna kuning menyala dan pemanas akan mati.



Gambar 9. LED Kuning

4.4. Pengujian Sistem

Metode pengujian yang dilakukan menggunakan metode *black box testing*. Dalam metode *black box testing*, pengujian dilakukan dari perspektif pengguna atau pengamat yang tidak mengetahui bagaimana sistem bekerja. (Husain, 2021). Tujuannya adalah untuk menemukan masalah pada sistem yang mungkin terjadi.

Tabel 1. *Blackbox Testing*

Aktifitas Pengujian	Realisasi yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Menyambungkan kabel ke stop kontak	Kabel berfungsi dengan baik	Semua komponen menyala	Berhasil
<i>Adaptor</i>	Berfungsi dengan baik	Dapat mengubah tegangan tinggi ke rendah	Berhasil
LCD	Menampilkan menu setting, dan menu lainnya	Dapat menampilkan menu setting, temperatur, dan menu lainnya	Berhasil
<i>Haeter</i>	Memanas sesuai yang diinginkan	Dapat memanaskan sesuai yang diinginkan	Berhasil
<i>Thermocouple</i>	Membaca suhu panas sesuai yang diinginkan	Dapat membaca suhu panas sesuai yang diinginkan	Berhasil

Motor DC	Berputar sesuai yang diinginkan	Dapat berputar sesuai yang diinginkan	Berhasil
<i>Push Button Menu</i>	Menampilkan menu mode	Dapat menampilkan menu mode	Berhasil
<i>Push Button Set</i>	Memasuki mode panas	Dapat memasuki mode panas	Berhasil
<i>Push Button Down</i>	Mengurangi angka	Dapat mengurangi angka	Berhasil
<i>Push Button Up</i>	Menambah angka	Dapat menambah angka	Berhasil

5. Kesimpulan

Alat pengering dan pengupas kulit kacang hijau berbasis Arduino uno menggunakan sensor *Thermocouple* telah berhasil dirancang, dengan beberapa tambahan komponen lainnya seperti *push button*, LCD, motor penggerak, pabel, *heater elektrik*, *push button ON/OFF*. Keseluruhan komponen ini saling berhubungan, jika salah satu komponen mengalami error atau terganggu maka perancangan ini tidak akan berfungsi dengan baik. Pengujian sistem perancangan *prototype* pengering dan pengupas kulit kacang hijau dengan sistem kontrol arduino uno dan sensor *Thermocouple* ini secara keseluruhan menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai yang di harapkan oleh peneliti dan kacang hijau berhasil dikeringkan dan dikupas secara maksimal.

Daftar Pustaka

- Husain, Nursuci Putri. 2021. "Perancangan Sistem Manajemen Penjualan Motor Cash Dan Credit Berbasis Web (Studi Kasus Pada Toko Raya Motor Kota Parepare)." *ILTEK : Jurnal Teknologi* 16(2): 95–102.
- Nasrum, M Anas. 2018. "Rancang Bangun Alat Pengering Dan Pengupas Kulit Kacang Hijau Berbasis Mikrokontroler." *Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin: Makassar*, 1–20.
- Wan Arfiani Barus, Hadriman Khair, Muhammad Anshar Siregar. 2017. "Respon Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus L.*) Akibat Penggunaan Pupuk Organik Cair Dan Pupuk Ts" 19 (1): 1–11.
- Muhammad, Ulil Amrin. Rancang Bangun Mesin Pengupas Kacang Tanah Dengan Menggunakan Penggerak Motor Listrik. Diss. Universitas Muhammadiyah Mataram, 2019.
- Yanto, A A, and H Sukma. 2021. "Perancangan Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah." *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* 9 (1): 1–8. <https://jurnal.unismabekasi.ac.id/index.php/jitm/article/view/2475%0Ahttps://jurnal.unismabekasi.ac.id/index.php/jitm/article/download/2475/1794>.
- Widodo, Yohanes Bowo, Tata Sutabri, and Leo Faturahman. "Tempat sampah pintar dengan notifikasi berbasis iot." *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer* 5.2 (2019): 50-57.
- Sosiawati, Emma. 2019. "Aspek Teknik Dan Kelayakan Usaha Pengeringan Ikan Teri (*Stolephorus Sp*) Di Desa Ambesia Selatan Kecamatan Tomini Kabupaten Parigi Moutong Sulawesi." *Jurnal Pengolahan Pangan* 4 (2): 39–44. <https://doi.org/10.31970/pangan.v4i2.28>.
- Naim, Muhammad. "Rancangan Sistem Kelistrikan Plts Off Grid 1000 Watt Di Desa

- Loeha Kecamatan Towuti." Vertex Elektro 12.1 (2020): 17-25.
- Amran, Annisa Fatin, Achwil Putra Munir, and Lukman Adlin Harahap. 2017. "Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Tanduk Kopi Mekanis." *Keteknikan Pertanian J.Rekayasa Pangan Dan Pert* 5 (1): 149–55.
- Sulaiman, S. 2020. "Rancang Bangun Alat Pengupas Bawang Merah Dengan Memakai Motor Listrik 1, 4Hp."
[https://repository.ummat.ac.id/id/eprint/1546%0Ahttp://repository.ummat.ac.id/1546/1/COVER-BAB III.pdf](https://repository.ummat.ac.id/id/eprint/1546%0Ahttp://repository.ummat.ac.id/1546/1/COVER-BAB%20III.pdf).
- Fathun, M. Pd. *Mesin Bensin Kendaraan Ringan*: Mirra Buana Media. Diandra Kreatif, 2020.
- Muqdamien, Birru, et al. "Tahap Definisi Dalam Four-D Model Pada Penelitian Research & Development (R&D) Alat Peraga Edukasi Ular Tangga Untuk Meningkatkan Pengetahuan Sains Dan Matematika Anak Usia 5-6 Tahun." *Intersections* 6.1 (2021): 23-33.
- Murniasih, R., Andayani, H.S.N., Puspita, R. (2021). Analisis Proses Mekanis dan Kimiawi untuk mengurangi sulitnya mengelupas kulit kacang hijau. *Jurnal Entropi*, 4(1), 27-35.