

Prototipe Robot Penanam Benih Jagung Berbasis ESP32-CAM

Ahmad Martani¹, Junaedy², Miahito Gogasa³

Email : ¹ahmadmartani.staff@uim-makassar.ac.id, ²junaedy@uim-makassar.ac.id,
³miahitogogasa100@gmail.com

Universitas Islam Makassar

Abstrak

Indonesia merupakan negara agraris, sebagian besar dari penduduknya bekerja di bidang pertanian, menanam jagung merupakan salah satu kegiatan para petani dalam menghasilkan makanan pokok seperti tanaman jagung. Namun saat ini petani masih menanam jagung dengan cara konvensional yaitu menggunakan bambu ujungnya diruncingkan untuk membuat lubang pada tanah untuk menaruh benih jagung. Penelitian ini bertujuan untuk merancang prototype robot penanam jagung dengan ESP32-Cam agar petani tidak lagi harus menggunakan tenaga manusia untuk menanam benih jagung. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D), pengujian Blackbox digunakan untuk memeriksa fungsionalitas setiap alat setelah tahap akhir proyek, apakah perangkat lunak atau aplikasi bekerja dengan benar dan melayani penggunaanya secara efektif. Hasil penelitian ini berupa alat penanam benih jagung dengan menggunakan ES32-Cam. Secara keseluruhan menunjukkan bahwa alat dapat menyelesaikan pekerjaan penanaman terkomputerisasi, dimana petani mengontrol alat selama penanaman dengan smartphone mereka yaitu corong bekerja mengeluarkan benih jagung sebanyak 2 - 5 biji dan kedalaman lubang tanam 1 – 2 cm dari bidang permukaan tanah.

Kata Kunci: *Prototipe, Robot, ESP32-Cam, R&D.*

Abstract

Indonesia is an agricultural country, most of the population works in agriculture, planting corn is one of the activities of farmers in producing staple foods such as corn plants. However, currently farmers are still cultivating corn in the conventional way, namely using bamboo with sharpened ends to make holes in the ground to place corn seeds. This study aims to design a corn planting robot prototype with the ESP32-Cam so that farmers no longer have to use human labor to plant corn seeds. The research method used is Research and Development (R&D), Blackbox testing is used to check the functionality of each tool after the final stage of the project, whether the software or application works properly and serves its users effectively. The result of this research is a corn seed planting tool using ES32-Cam. Overall it shows that the tool can complete computerized planting work, where farmers control the tool during planting with their smartphones, namely the funnel works to remove 2-5 corn kernels and the depth of the planting hole is 1 – 2 cm on the surface of the soil.

Keywords: *Prototype, robot, ESP32-Cam, R&D.*

1. Pendahuluan

Indonesia di kenal sebagai negara agraris, yaitu negara yang sebagian besar masyarakatnya bekerja pada bidang pertanian, seperti budidaya tanaman pangan, memiliki wilayah yang cukup luas untuk menjadi sebuah negara yang mampu menyuplai kebutuhan pertanian, namun kenyataan perkembangan moderisasi sektor pertanian belum mengalami peningkatan yang signifikan, salah satu penyebabnya adalah penerapan teknologi sektor pertanian masih rendah. Para petani jagung di Indonesia masih menanam padi dengan metode tradisional.

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu tanaman pangan terbaik bersama beras karena memiliki nilai gizi dan serat kasar yang cukup untuk menggantikan beras sebagai makanan pokok serta merupakan sumber pakan dan bahan baku industri. Selain itu jagung juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan prospek pasar yang baik sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan manusia (M. Fiqriansyah W. Dkk, 2021).

Petani Indonesia hingga saat ini masih melakukan penaburan benih dengan cara tradisional yang membutuhkan banyak tenaga sebagai pekerja, tentunya tidak hanya bekerja, tidak mudah mencari orang yang mau bekerja di kebun. Petani, khususnya petani jagung, terkadang harus menunggu berhari-hari untuk memakai tenaga mereka. (Muhammad Ruslan A, 2018).

Pada zaman sekarang ini, pekerjaan yang berhubungan dengan manusia telah berpindah dari konvensional ke moderen. Perubahan ini terjadi seiring dengan perkembangan teknologi. Robotika merupakan salah satu contoh teknologi yang berkembang pesat saat ini. Penggunaan alatsaat ini sudah mencakup seluruh aspek kehidupan manusia, baik dibidang industri maupun dalam kegiatan harian (Andry Irawan, 2019).

Teknologi adalah cara untuk mendapatkan sesuatu dengan kualitas yang lebih baik (lebih mudah, murah, cepat, dan menyenangkan). Salah satu teknologi yang berkembang pesat saat ini adalah teknologi robotika. Robotika tidak lagi dianggap sebagai ilmu yang berkembang hanya dalam konteks teknologi berupa fisik, namun semakin hari semakin banyak masalah yang berkaitan dengan lingkungan manusia yang membutuhkan perhatian (Fatur Z. Yacman dan N Yanti, 2020).

Dalam dekade terakhir intergrasi teknologi robotika dalam kehidupan sehari-hari telah memberikan dampak positif dalam menunjang aktivitas manusia. Penggunaan prototype alat ini memiliki fungsi menanam benih jagung, agar lebih meringankan pekerjaan para petani sehingga para petani tidak lagi menanam benih jagung dengan cara konvensional atau manual yang dapat melelahkan para petani. Tujuan penelitian yaitu merancang prototipe alat penanaman benih jagung menggunakan ESP32-Cam untuk mempermudah proses penanaman benih jagung. Dengan Bantuan kamera pada ESP32-Cam, prototype robot ini dapat mendapatkan gambaran visual secara akurat tentang lokasi yang tepat untuk menanam setiap benih jagung dan membantu menghindari penanaman yang terlalu rapat atau terlalu jarang.

2. Metode Penelitian

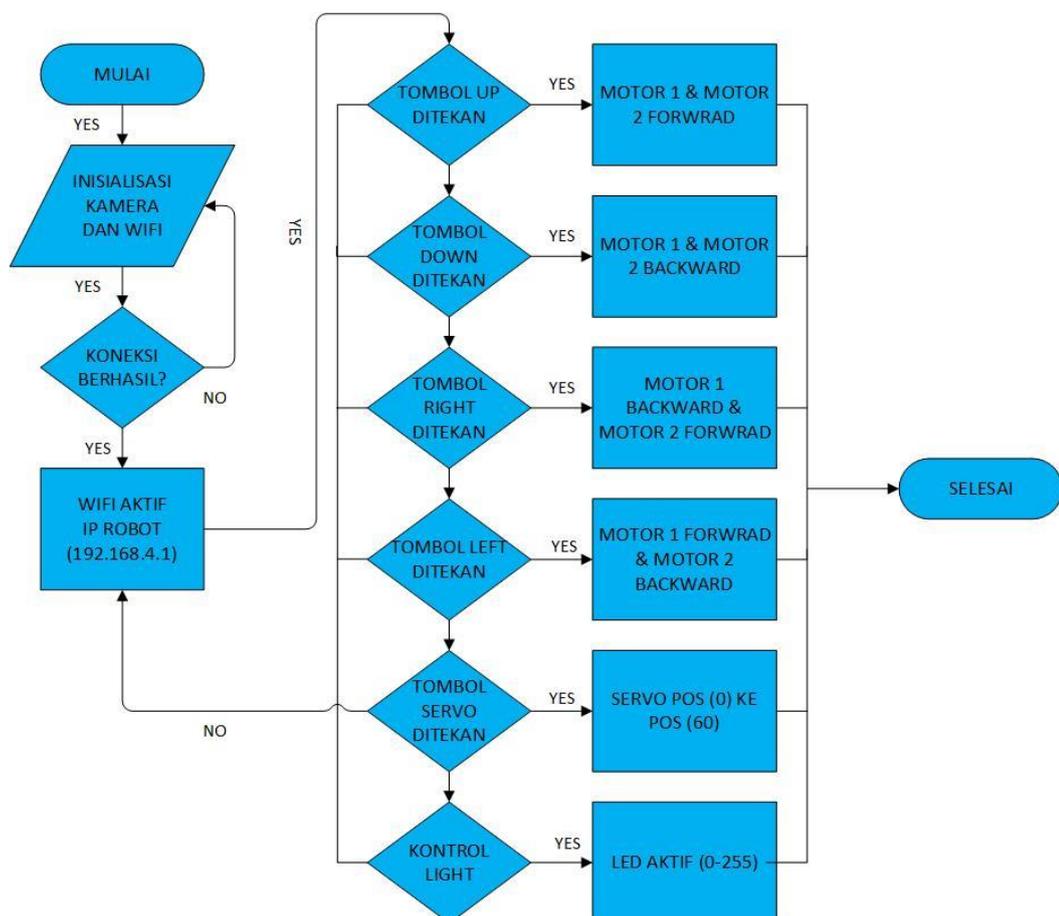
Penelitian *Research and Development* (R&D) dan model pengembangan ADDIE digunakan sebagai metode penelitian, yaitu:

1. Analisis, pada tahap analisis hal yang paling utama di lakukan pada penelitian yang berjudul prototipe alat penanam benih jagung berbasis ESP32-Cam adalah

- analisis kebutuhan bahan dan peralatan untuk merakit alat penanam benih jagung.
2. Desain, pada tahap desain hal yang paling utama dilakukan yaitu mendesain mekanik alat dengan bahan plastik yang akan dicetak pada 3D printer.
 3. *Development*, pada tahap *development* hal yang paling utama di lakukan yaitu mengembangkan alat yang sebelumnya hanya menanam benih secara tradisional. Sedangkan pada pengembangan ini peneliti membuat alat menggunakan prototipe yang di kontrol menggunakan kamera di *smartphone* untuk melakukan penanaman benih secara otomatis.
 4. Implementasi, prototipe alat penanam benih jagung berbasis ESP32-Cam yang di lakukan di Laboratorium Komputer Teknik Universitas Islam Makassar.
 5. Evaluasi, pada tahap evaluasi yang di lakukan adalah mengecek apakah ada yang kurang pada fungsi-fungsi komponen dari prototipe alat penanam benih jagung berbasis ESP32-Cam.

2.1 Flowchart System (Diagram Alir)

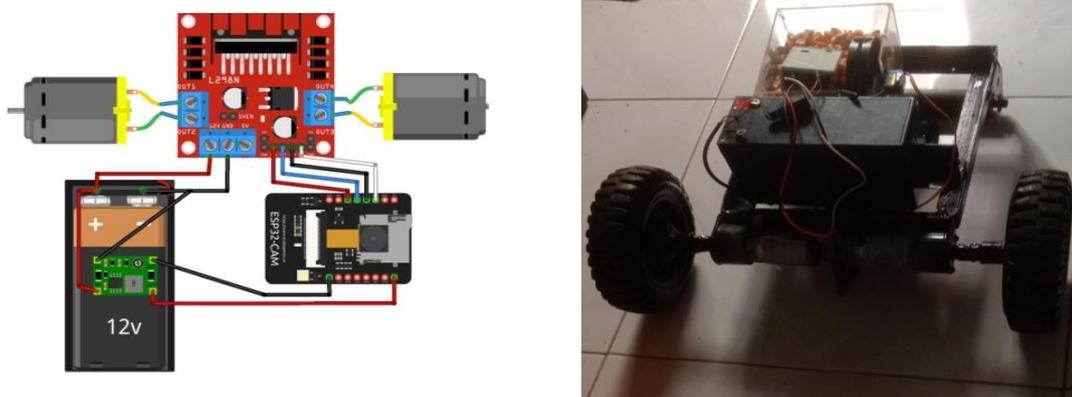
Diagram alir adalah contoh algoritma program yang menunjukkan arah program. Bagan alir memudahkan untuk mengelompokkan beberapa program sesuai dengan fungsinya. Diagram alir dalam bentuk grafis atau skematis dari suatu algoritma di mana simbol standar mewakili pengaturan operasi yang diperlukan dan menunjukkan urutan pelaksanaannya. Langkah-langkah dan urutannya dapat dijelaskan dengan lebih mudah dan jelas dalam diagram alir alur kerja. Gambar atau *flowchart* memberikan gambaran tentang operasi pengolahan yang akan dilakukan atau dilakukan.



Gambar 1. Flowchart Sistem (Diagram Alir)

2.2 Perancangan Bentuk Fisik Alat

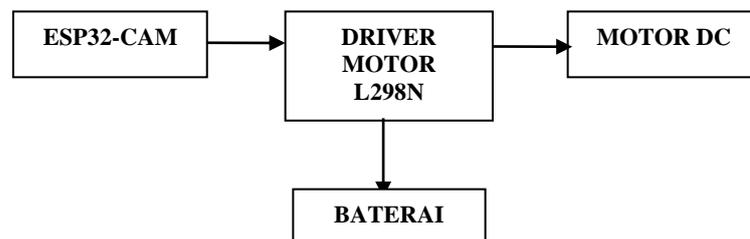
Prototipe alat penanam benih jagung memiliki berat sekitar enam kilogram dan menampung sekitar satu cangkir volume benih, dengan sistem kamera alatterpasang di tengah. Penempatan kamera pada posisi ini dirancang agar tidak mengganggu pengoperasian sistem kendaraan. Rancangan Perangkat keras dan bentuk fisik alat ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 2. Desain Perangkat Keras dan Perangkat Fisik

2.3 Diagram Blok Sistem

Prinsip kerja gerak alatpenanaman ini diawali dengan analisis pada WiFi dan kamera untuk mengatur jalannya alat pada saat melakukan penanaman terpantau langsung di smartphone, sedangkan motor driver l298n berfungsi mengontrol kecepatan robot. Motor DC dapat mengerakan roda belakang kiri dan kanan serta mekanik pelubang atau penanaman dan baterai adalah daya rangkain pada robot.



Gambar 3. Diagram Blok Sistem

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil prototipe alat penanam jagung berbasis ESP32-Cam dengan *hardware* dan *software* yang memungkinkan sistem bekerja sesuai dengan

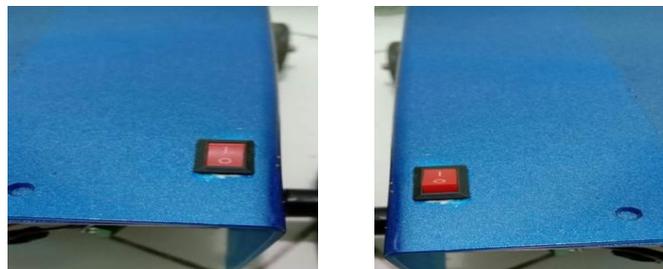
kebutuhan dan fungsinya. Perangkat keras dibagi menjadi beberapa bagian dan komponen pendukung lainnya, sedangkan perangkat lunak menggunakan aplikasi untuk mengedit skrip program. Pada tahap awal akan dirancang prototipe alat penanam benih jagung secara keseluruhan, sehingga dapat dilihat kinerja dari masing-masing komponen. Dari hasil pengujian benih yang keluar dari corong maksimal 2 - 5 biji dan kedalaman penanaman 1-2 cm pada permukaan tanah.



Gambar 4. Prototipe Miniatur Alat Penanam Benih Jagung

3.2 Pengujian Alat

- a. Pengujian sistem saklar bermaksud untuk mengetahui alat dapat berfungsi dan proses pada alat ketika aktif (on) lampu indikator menyala bertanda robot aktif dan nonaktif (off) robot tidak aktif.



Gambar 5. Pengujian Saklar

- b. Pengujian Kamera

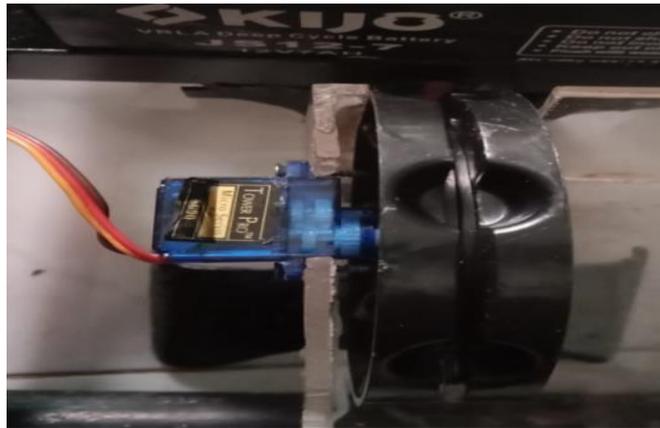
Kamera yang terpasang pada alat untuk pengawasan jarak jauh dan menangkap segala sesuatu saat melakukan penanaman dan mengirimkannya pada *smartphone*.



Gambar 6. Pengujian Kamera ESP32-Cam

c. Pengujian servo pada corong

Uji coba servo ini dilakukan untuk mengetahui jumlah biji yang dijatuhkan oleh corong pada setiap percobaan.

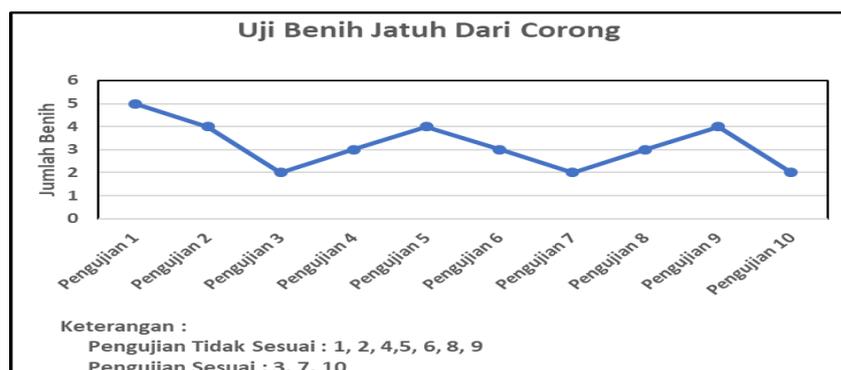


Gambar 7. Uji fungsi Servo pada corong

Berikut hasil pengujian dilakukan secara visual jumlah biji yang keluar dari corong yang di atur buka tutup pada motor servo.

Tabel 1: Pengujian Jumlah Benih dari Corong

Uji Servo pada Corong	Benih Yang Jatuh	Keterangan
Pengujian 1	5	Tidak sesuai
Pengujian 2	4	Tidak sesuai
Pengujian 3	2	Sesuai
Pengujian 4	3	Tidak sesuai
Pengujian 5	4	Sesuai
Pengujian 6	3	Tidak sesuai
Pengujian 7	2	Sesuai
Pengujian 8	3	Kurang sesuai
Pengujian 9	4	Tidak sesuai
Pengujian 10	2	Sesuai



Gambar 8. Grafik Uji benih keluar dari corong

d. Pengujian kedalaman lubang tanam pada servo

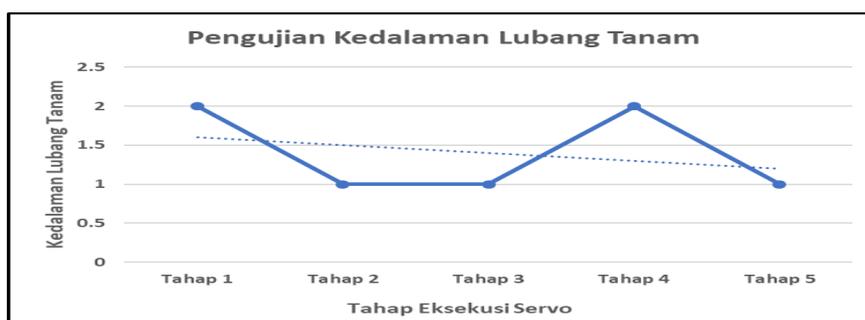
Pengujian ini dilakukan setelah eksekusi di servo pada corong robot dimana benih yang jatuh selama penanaman ini dilakukan untuk mengetahui seberapa dalam lubang tanam pada setiap eksekusinya.



Gambar 9. Pengujian kedalaman lubang

Tabel 2. Pengujian servo pada penanaman

Uji Servo Pada Penanam	Kedalaman pada Tanah (cm)	Keberhasilan
Tahap 1	2	Ya
Tahap 2	1	Ya
Tahap 3	1	Ya
Tahap 4	2	Ya
Tahap 5	1	Ya



Gambar 10. Pengujian kedalaman lubang

e. Pengujian sistem kontrol keseluruhan

Pengujian seluruh sistem kontrol dilakukan untuk melihat proses umum dari setiap sistem kontrol robot, mulai saklar, pembacaan kamera, kecepatan motor DC dan servo. Adapun panduan penggunaan alat:

1. Hidupkan WiFi pada *smartphone*
2. Nyalakan Power/Saklar pada robot

3. Hubungkan WiFi robot ke *smartphone*
 4. Buka browser masukkan IP Address default 129.168.4.1
 5. Tampil kamera robot tekan tombol kontrol robot
- Pada pengujian sistem kontrol secara keseluruhan setelah instalasi kamera dan Wifi berhasil terkoneksi dengan baik:

1. Tombol Up untuk motor 1 & 2 bergerak maju (*forward*).
2. Tombol Down untuk motor 1 & 2 bergerak mundur (*backward*).
3. Tombol Right untuk belok kanan
4. Tombol Left untuk belok kiri
5. Tombol Servo posisi (0) ke posisi (60) memulai penanaman.



Gambar 11. Pengujian sistem kontrol keseluruhan

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian prototipe alat penanam benih jagung menggunakan ESP32-Cam dapat di simpulkan bahwa alat ini dirancang dan dibuat dengan menggunakan ESP32-Cam sebagai komponen utama, dilengkapi dengan beberapa komponen pendukung lainnya seperti motor driver yang berfungsi sebagai pengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC, Motor DC sebagai penggerak roda, dan motor servo sebagai pengatur gerak pada robot. Pengujian yang telah dilakukan dengan mengaktifkan saklar untuk inisialisasi kamera dan wifi, setelah kamera aktif alat akan bergerak, pada servo corong akan membuka menutup aliran biji jagung dimana benih jagung yang keluar dari corong 2 - 5 biji dan kedalaman tanam 1 – 2 cm dari permukaan tanah dan di kontrol melalui *smartphone* saat proses penanaman benih jagung.

Daftar Pustaka

- Ade Zulkarnain dkk, 2019. Rancang Bangun Robot Vacum Cleaner Berbasis Mikrokontroler dengan Pengendali Smartphone Android. Jurnal Vol. 4 No. 1 (2019) Edisi September.
- Aldi razor, 2022. Kabel Jumper Arduino: Pengertian, Fungsi, Jenis, dan Harga. Jakarta (Di akses 19 Mei 2022).
- Andry Irawan, 2019, Sistem pengenalan perintah pada robot waiter sesuai dengan rules. Jurnal Teknologi Vol 2.
- Andriyadi, A., & Halimah, H. (2022). Optimasi Algoritma Genetika dalam Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Seminar dan Sidang Skripsi Mahasiswa Institut Informatika dan Bisnis (IIB) Darmajaya. TEKNIKA, 16(1), 133-140.
- Butsianto, S., & Arifin, E. N. (2020). Pengembangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Menggunakan Metode Prototyping Pada Toko Bay Sticker. Jurnal SIGMA, 10(4), 87-97.
- Chairul Huda, (2021). Material Motor DC dan Kegunaanya. Semarang.
- Darmawan dan Fauzi, 2013. Pengertian Prototype dan menurut para Ahli. Di akses 20 Mei 2022.
- Fathur Zaini Rachman dan Nur Yanti, 2020 Robot Penjejak Ruangan Dengan Sensor Ultrasonik Dan Kendali Ganda Melalui Bluetooth. Jurnal Teknologi Terpadu No. 2 Vol. 4
- Krisnowijaya, 2022. Robotika - Robotika Definisi Robot Terdapat beberapa jenis, Diakses 20 Mei 2022.
- Kurniawan, (2014). Perancangan Sistem Kendali Pada Robot Tanam Benih Langsung (TABELA).
- M.Fiqriansyah W. Dkk, (2021) Teknologi Budidaya Tanaman Jagung (Zea Mays) Dan Sorgum (Sorghum Bicolor (L.) Moench), ISBN 978-623-94869-7-6, Desember 2021.
- Martani, A., & Achmad, A. (2017). Prototype Sistem Kontrol Untuk Implementasi Parkir Otomatis Kendaraan Roda Empat. JURNAL IT, 8(2), 109-117.
- Maslan, M., Muzakki, A., Duhita, M. R., & Hafsan, H. (2021). Kajian Tematik Air Pada Siklus Air Menurut Perspektif Sains Dan Al-Quran. Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi, 15(2), 197-202.
- Muhammad Ruslam A, (2018). Rancang Bangun Robot Penanam Benih Jagung Otomatis Berbasis Mikrokontroler.
- Pratama, A. A. (2021). Perancangan Alat Pemberian Pakan Ikan Hias Pada Akuarium Secara Otomatis Menggunakan Rtc Ds3231 Dan Motor Servo Berbasis Arduino Uno.
- Setia Sari G. Dkk, (2021) Dukungan Teknologi Menuju Pengembangan Kawasan Jagung di Sumatra Utara. ISBN 978-602-496-234-0, Cetaka Pertama Agustus 2021.