

Perangkap Lalat Buah Di Kebun Berbasis Mikrokontroler

Dani Rohpandi^{*1}, Teuku Mufizar², Evi Dewi Sri Mulyani³, Ade Taopik Hidayatuloh⁴, Cepi Rahmat Hidayat⁵, Susi Tistianingsih⁶

^{1,2,3,4,5,6}Teknik Informatika – STMIK Tasikmalaya

Jl. RE Martadinata 272/A - (0265) 310830 – Kota Tasikmalaya - 46151

e-mail: danirtms@gmail.com^{*1}, fizargama@gmail.com², eviajadech@gmail.com³,
adetaufik61@gmail.com⁴, ranvix14@gmail.com⁵, susitistianingsih@gmail.com⁶

Abstrak

Kebun adalah sebidang tanah datar yang terletak dikesitar rumah, kebun sering kali ditanami oleh beberapa jenis buah dan sayur seperti cabe, pepaya, jeruk, nangka mangga dan masih banyak lagi, penanaman buah dan sayur ini sebagai tambahan pemenuh gizi keluarga. Namun panen buah dan sayur di kebun sering kali mengalami kegagalan yang disebabkan oleh serangan lalat buah. Lalat buah (*Bactrocera* sp) merupakan salah satu jenis hama penting yang berasosiasi pada buah-buahan dan menyerang langsung pada bagian tanaman yang dipanen. Terdapat dua cara untuk mengurangi serangan lalat buah yaitu menangkap dan mengusir, pada penelitian ini cara yang digunakan adalah menangkap lalat buah dengan menggunakan kebun yang sudah dilengkapi dengan sensor PIR, Petrogenol, Arduino uno, Relay, rangkaian Cockroft-Walton dan kawat nyamuk sebagai alat pembunuh lalat buah.

Kata kunci— Lalat Buah, Buah dan Sayur, Kebun.

Abstract

*The garden is a flat plot of land located around the house, the garden of the house is often planted with several types of fruit and vegetables, chilies, mustard greens, eggplant, papaya, oranges, jackfruit, mango and many more, planting these fruits and vegetables in addition to fulfilling family nutrition. However, fruit and vegetable harvests in the garden of the house often fail due to fruit fly attacks. Fruit flies (*Bactrocera* sp) are one of the most important types of pests associated with fruits and attack directly on the harvested plant parts. Catch fruit flies using traps that are equipped with PIR sensors, Petrogenol, Arduino uno, Relays, Cockroft-Walton circuits and mosquito nets as fruit fly killers.*

Keywords— Fruit Flies, Fruits and Vegetables, Garden.

1. Pendahuluan

Kebun adalah sebidang tanah datar yang terletak disekitar rumah, sering kali disebut dengan tanah sekitar rumah atau pun halaman rumah, beberapa orang berpikir halaman rumah hanya memiliki fungsi sebagai pelengkap rumah saja namun tidak sedikit orang yang berfikir untuk memanfaatkan halaman rumah menjadi tempat parkir, kolam ikan, taman bunga, kebun buah dan sayur serta banyak lainnya.

Di Desa Sindangrasa Kecamatan Padaherang Kabupaten Pangandaran dalam salah kebun dengan luas 20 bata banyak ditanami sayur dan buah seperti cabe, pepaya, jeruk, nangka mangga, penanaman buah dan sayur ini sebagai tambahan pemenuh gizi keluarga. Namun panen buah dan sayur di kebun sering kali mengalami kegagalan yang disebabkan oleh serangan lalat buah. Lalat buah (*Bactrocera* sp) merupakan salah satu jenis hama penting yang berasosiasi pada buah-buahan dan menyerang langsung pada bagian tanaman yang dipanen[1]. Lalat buah hanya tertarik pada buah buahan saja, Berbeda dengan lalat rumah yang tertarik pada beberapa jenis makanan termasuk makanan manusia, makanan sisa hewan peliharaan atau limbah makanan dan bahkan kotoran[2].

Serangan lalat buah dimulai pada saat tanaman memasuki fase awal pembuahan hingga masa panen, dengan gejala adanya bekas tusukan hingga buah busuk dan gugur. Gejala serangan lalat buah timbul akibat imago menusukkan ovipositorinya ke dalam buah untuk meletakkan telur. Larva yang menetas di dalam buah inilah yang menimbulkan kerusakan berupa buah matang sebelum waktunya, buah membusuk dan akhirnya gugur[3].

Pengendalian lalat buah selama ini menggunakan pestisida dan perangkap lalat buah manual hal ini masih dirasa kurang efektif, penggunaan pestisida yang terus-menerus dapat menimbulkan berbagai dampak negatif antara lain pencemaran lingkungan, resistensi serangga dan hasil produksi mengalami

kontaminasi sehingga berbahaya bila dikonsumsi oleh masyarakat[4]. Perangkat alat buah manual sering dikeluhkan karena waktu perawatannya yang harus intensif setiap 1 hari harus di ganti untuk tetap menjaga kebersihan perangkat dari alat buah yang sudah mati terendam air yang menggenangi di bagian bawah perangkat dan menjaga petogenol tetap mengeluarkan bau untuk memancing alat buah masuk ke perangkat. Oleh karena itu diperlukan perangkat alat buah di kebun berbasis arduino uno untuk mengefisienkan waktu pemilik pekarangan dalam pengendalian hama alat buah, dengan jangkauan 5 meter perperangkap agar lebih efektif.

Pada penelitian-penelitian sebelumnya ada beberapa referensi yang terkait dengan alat buah diantaranya, penelitian yang dilakukan pada tahun 2020 bertujuan memberikan transfer teknologi upaya pencegahan busuk buah dilakukan dengan pemberian materi tentang gejala dan penyebab busuk buah dan praktik upaya pencegahan busuk buah menggunakan perangkat alat buah dengan petrogenol. Kegiatan diawali dengan pre-test tentang pengetahuan busuk buah. Dengan Perakitan Perangkat alat buah dibuat dari botol air mineral berukuran 600 ml, pada bagian atas badan botol ± 7 cm dilubangi sebanyak dua lubang berhadapan sebagai tempat masuknya alat buah. Tutup botol diberi lubang kecil untuk memasukkan kawat sepanjang ± 50 cm sebagai media untuk menggantung kapas yang telah diberi petrogenol dan juga untuk menggantung perangkat di tanaman buah. Botol perangkat yang sudah siap, kemudian diisi larutan deterjen sebanyak 200 ml. Pemasangan perangkat di lahan berada di bawah tanaman[1].

Pada penelitian kedua yang dilakukan pada tahun 2016 di dalam pengujian ini paparan gelombang ultrasonik memberi dampak terhadap pola perilaku alat buah. Melalui pengujian ini didapat bahwa frekuensi gelombang ultrasonik yang mampu mengganggu pola perilaku hama alat buah adalah 25-30 KHz[5].

Pada penelitian ketiga yang dilakukan pada tahun 2019 Penelitian ini menghasilkan takaran dosis petrogenol yang efektif untuk mengendalikan hama alat buah yaitu 1,5 ml/perangkap dengan jumlah tangkapan tertinggi pada pemasangan pagi dan siang, pemasangan perangkat pada saat pagi menghasilkan jumlah tangkapan alat buah yang lebih besar dibandingkan dengan pemasangan perangkat pada saat siang[6].

Untuk mengembangkan penelitian pada penanggulangan alat buah yang telah ada tersebut, ada kemiripan yang dapat dimanfaatkan untuk melakukannya, yaitu dengan memanfaatkan komponen yang ada pada raket pembasmi nyamuk seperti yang telah diterapkan dalam menanggulangi hama wereng pada tanaman padi yang berbentuk perangkat hama wereng[7].

Untuk mengembangkan sistem tersebut, maka peneliti merancang perangkat alat buah berbasis mikrokontroler arduino uno menggunakan sensor PIR dan kawat kejut dengan petrogenol sebagai umpan di dalamnya.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Maksud dari cara ilmiah adalah bahwa kegiatan penelitian bersandar pada ciri-ciri keilmuan, yakni rasional, sistematis dan empiris. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif deskriptif. Penggunaan metode pendekatan ini bertujuan untuk meneliti kondisi objek yang alamiah, di mana peneliti berperan sebagai instrumen kunci dan melakukan melukiskan suatu keadaan secara objektif atau berdasarkan fakta-fakta yang tampak. Metode penelitian deskriptif kualitatif adalah metode yang digunakan untuk mendeskripsikan dan menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, baik bersifat alamiah maupun rekayasa manusia, yang lebih memperhatikan mengenai karakteristik, kualitas, keterkaitan antar kegiatan[8].

Peneliti juga menggunakan Prototype Model, yaitu proses pembuatan sistem yang dibuat secara terstruktur dan memiliki beberapa tahap – tahap yang harus dilalui pada pembuatannya, namun jika pada tahap akhir dinyatakan bahwa sistem masih memiliki kekurangan, maka sistem dapat dievaluasi dan mengulang proses dari awal. Pendekatan prototyping adalah proses iterative yang melibatkan hubungan kerja yang dekat antara perancang dan pengguna[9].

Lalat buah umumnya ditemukan terbang diatas buah yang telah matang atau melayang di sekitar sisa-sisa fermentasi yang ditemukan di kebun buah, lahan sayuran dan pabrik. Siklus hidup menjadi alat buah dewasa dalam waktu 7 - 30 hari. Lalat buah dewasa hidup selama 2 - 9 minggu. Dalam kondisi suhu ideal, alat buah dapat menyelesaikan perkembangbiakan mereka kurang lebih dalam 1 minggu. Kebiasaan mereka dapat berkembang biak di buah busuk, saluran air yang tidak bersih, dan bahkan peralatan untuk pembersih seperti pel lantai yang basah. Lalat buah hanya perlu memfermentasi buah atau lapisan tipis bahan organik untuk berkembang biak dengan baik.



Gambar 1. Lalat Buah

Penampilan lalat buah memiliki panjang tubuh 3mm, berwarna kuning kecoklatan atau belang-belang, mata berwarna merah terang, perut menggantung di penerbangan, menjadikannya terbang dengan lambat, cenderung melayang-layang dibandingkan terbang[2].

Alat perangkap lalat buah konvensional biasanya menggunakan bekas botol minuman yang diisi oleh cairan deterjen atau sabun cuci dengan wangi buah atau yang diberi pewangi buah.

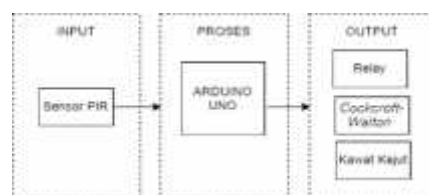


Gambar 2. Perangkap lalat buah konvensional

Untuk membuat perangkap lalat buah yang direncanakan dalam penentuan spesifikasi alat, mengacu pada buku-buku mengenai elektronika, informatika dan sumber-sumber lain yang selanjutnya akan digabungkan sebagai referensi dalam pembuatan alat ini, dari penggabungan materi-materi dalam buku tersebut, ditetapkan spesifikasi alat sebagai berikut :

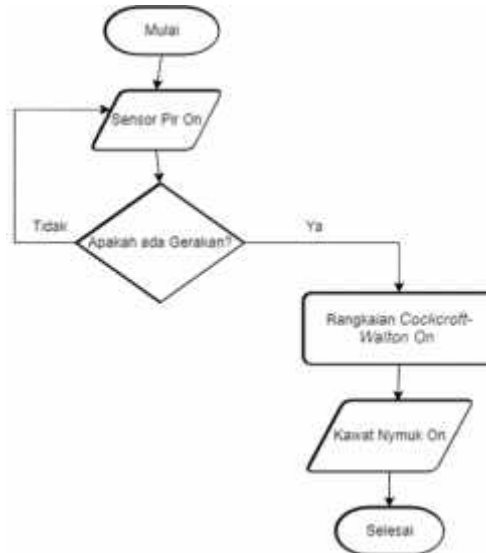
1. Arduino uno
2. PIR Sensor
3. Relay 1 Channel
4. Rangkaian Cockcroft-Walton
5. Kawat Nyamuk
6. Pin Male-Female
7. Pin Female -Female

Perancangan dari alat perangkap lalat buah tersebut dapat dibuat dengan biaya yang cukup murah dan terjangkau, ditambah dengan aroma pewangi buah sebagai pemancing lalat buah yang disimpan dalam kawat yang dialiri listrik bertegangan tinggi dari rangkaian Cockcroft-Walton. Blok diagram dari alat perangkap lalat buah tersebut dapat dilihat pada gambar 3.



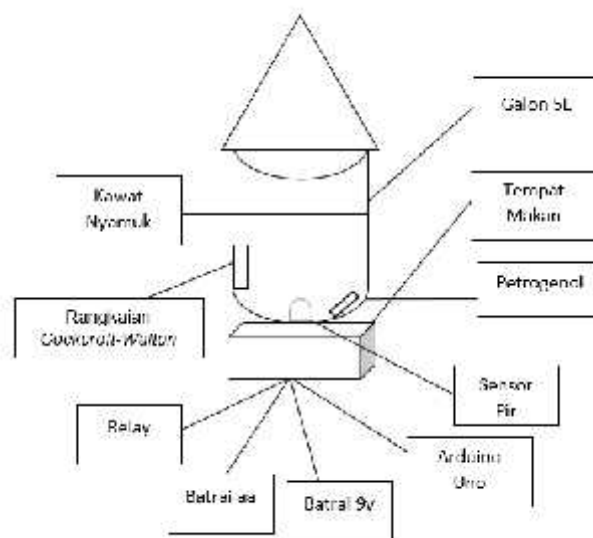
Gambar 3. Blok Diagram Alat Perangkap Lalat Buah

Prototipe alat yang dihasilkan akan mendapatkan inputan sebesar 5 volt dari sensor PIR dan hasil Output berupa listrik kejut yang mengalir melalui rangkaian Cockcroft-Walton pada kawat. Tegangan listrik yang dibutuhkan pada Arduino uno adalah 7-12 volt dengan arus listrik 40mA, Arduino uno memiliki 14 kaki digital yang digunakan sebagai input dan output dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`, dengan beroperasi pada tegangan 5 volt DC[9].



Gambar 4. Flowchart Cara Kerja Alat Perangkap Lalat Buah

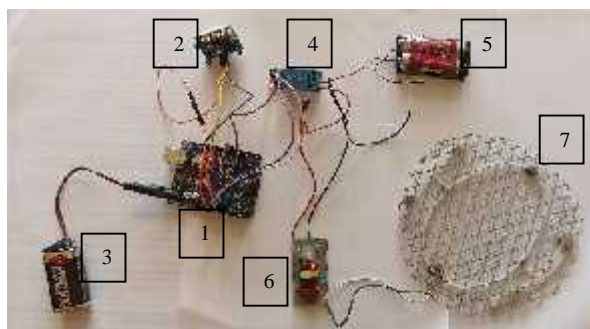
Sensor PIR sebagai inputan untuk mendeteksi lalat buah yang masuk ke dalam perangkap. Pada blok proses menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno yang menjadi otak penentu keputusan pada tiap-tiap instruksi yang nantinya akan dijalankan oleh tiap-tiap modul. Arduino adalah rangkaian papan elektronik (electronic board) open source yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip Mikrokontroler berbasis ATmega328p. Mikrokontroler itu sendiri merupakan suatu chip atau IC (Integrated Circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Program yang di rekam bertujuan agar rangkaian elektronika dapat membaca input, memproses, dan kemudian menghasilkan output, suara, getaran, tegangan, lampu, suara, gerakan, dan lain sebagainya. Relay berfungsi sebagai saklar otomatis beroperasi ketika mendapatkan inputan dari arduino uno, rangkaian Cockcroft-Walton berfungsi untuk membangkitkan listrik yang akan dialirkan ke kawat nyamu, kawat berfungsi sebagai pembunuh lalat buah yang masuk ke perangkap.



Gambar 5. Rancangan Penempatan Perangkat Lalat Buah

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah seluruh komponen yang diperlukan siap, maka rangkaian alat perangkap lalat buah tersebut dirangkai dengan perkabelan seperti yang terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Rangkaian Alat Perangkap Lalat Buah

Keterangan :

1. Microcontroller
2. Sensor PIR
3. Baterai 9V
4. Relay
5. Baterai AA 1,5 V x 2
6. Rangkaian *Cockcroft-Walton*
7. Kawat dari raket nyamuk

Setelah rangkaian tersebut siap, masukkan kedalam tempat perangkap yang terbuat dari galon air berukuran 19 liter atau yang berukuran agak kecil dari itu dengan susunan seperti yang terlihat dalam rancangan pada gambar 5 sehingga hasilnya dapat dilihat seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Penempatan rangkaian dalam tempat perangkap

Langkah berikutnya yaitu menempatkan alat perangkap lalat buah tersebut di kebun, disekitar pohon buah yang penempatannya tidak terlalu jauh dari pohon buah yang diperlukan. Seperti dapat dilihat pada gambar 7, tetapi sebaiknya alat perangkap lalat buah ini diberikan pelindung air saat terjadi hujan besar, untuk menghindari terjadinya korslet pada kelistrikan yang ada pada rangkaian tersebut.



Gambar 7. Penempatan Alat Perangkap Lalat Buah

Pengujian sistem ini menggunakan pengujian Black Box. Pengujian ini berfokus pada fungsionalitas komponen. Pengujian komponen berdasarkan alat yang dipakai pada penelitian ini terutama dilakukan pada sensor dan rangkaian *Cockcroft-Walton* yang merupakan kunci utama dari alat perangkap lalat buah yang dibuat.

Pengujian yang dilakukan pada sensor PIR dilakukan dengan cara melakukan pergerakan dari sebuah objek yang ukurannya sebesar lalat buah yang digerakkan menggunakan benang atau tali yang tipis sehingga jarak yang dapat menghasilkan respon yang diperlukan.

Tabel 1. Hasil pengujian pada sensor PIR

Input	Yang diharapkan	Pengamatan	Hasil
Gerakan	Pada proses input, sensor otomatis dapat mendeteksi pergerakan dari lalat buah dari jarak maksimal tertentu.	Sensor dapat menerima input gerakan dari objek kecil yang terjadi dengan kisaran jarak maksimal 30 cm.	Sesuai. Sensor dapat merespon pergerakan objek.

Setelah adanya respon yang dihasilkan oleh sensor PIR tersebut, maka relay akan mengaktifkan power supply dari rangkaian *Cockcroft-Walton*, sehingga rangkaian tersebut akan mengalirkan tegangan tinggi yang dibutuhkan untuk dialirkan kedalam kawat jebakan. Hasil pengujian relay dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian pada Relay

Input	Yang diharapkan	Pengamatan	Hasil
Data dari Sensor PIR	Pada proses input Relay yang dihasilkan dari respon pada sensor PIR dengan adanya gerakan dari suatu objek, maka Relay akan berubah posisi dari off menjadi on.	Relay menjadi aktif ketika mendapatkan input perubahan yang dihasilkan dari sensor PIR.	Sesuai. Relay berubah posisi dari off menjadi on.

Power supply dari rangkaian *Cockcroft-Walton* dihasilkan dari 2 buah baterai 1,5 Volt yang dialirkan melalui sebuah relay yang akan berubah dari posisi off menjadi on melalui respon yang dihasilkan oleh sensor PIR

Tabel 3. Hasil pengujian pada rangkaian *Cockcroft-Walton*

Input	Yang diharapkan	Pengamatan	Hasil
Input tegangan 3 Volt melalui Relay	Pada Proses ini rangkaian Rangkaian <i>Cockcroft-Walton</i> mendapatkan input tegangan 3 Volt dari Relay dan akan menghasilkan output berupa listrik yang mengalir ke kawat jebakan.	Rangkaian <i>Cockcroft-Walton</i> aktif ketika mendapatkan input tegangan listrik 3 Volt melalui Relay.	Sesuai. Rangkaian menghasilkan tegangan tinggi yang dialirkan melalui kawat seperti yang terdapat pada produk raket nyamuk.

Kawat jebakan seperti yang terdapat pada produk raket nyamuk, akan dialiri oleh tegangan tinggi yang akan mematikan objek berupa lalat buah saat hinggap pada 2 buah kawat dengan polarisasi berbeda yang ditempatkan dengan jarak yang sangat berdekatan sehingga aliran listrik yang mengalir melalui badan objek lalat buah tersebut akan membakar tubuh objek atau setidaknya akan membuat objek tersebut mati dikarenakan kejutan dari tegangan tinggi yang dihasilkan.

Tabel 4. Hasil pengujian pada kawat jebakan

Input	Yang diharapkan	Pengamatan	Hasil
Input listrik dari Rangkaian <i>Cockcroft-Walton</i>	Pada Proses ini kawat jebakan mendapatkan inputan listrik dari rangkaian <i>Cockcroft-Walton</i> yang berfungsi sebagai penyengat dalam perangkap.	Kawat jebakan dialiri listrik tegangan tinggi ketika mendapatkan input dari Rangkaian <i>Cockcroft-Walton</i> .	Sesuai. Kawat jebakan menyebabkan kematian dari objek lalat buah yang terkena aliran listrik tegangan tinggi pada kawat jebakan.

Setelah hasil pengujian dari rangkaian yang dibutuhkan telah sesuai dengan yang diharapkan, maka alat perangkap lalat buah tersebut dirangkai menjadi satu kesatuan dan setelah diberikan aroma pawangi kemudian ditempatkan dekat dengan pohon buah yang dimaksud.



Gambar 8. Objek yang terjebak pada perangkap lalat buah.

Tabel 5. Data hasil jebakan

Hari Ke	Jumlah Objek Terjebak
1	5 Ekor
2	7 Ekor
3	4 Ekor
4	3 Ekor
5	6 Ekor
6	5 Ekor
7	5 Ekor
8	10 Ekor

Dari hasil percobaan yang dilakukan, jumlah objek yang terjebak cukup banyak dilihat dari perkiraan populasi rata-rata yang terlihat

4. Kesimpulan

Sensor PIR berhasil dikolaborasikan dengan Arduino uno dan rangkaian Cockcroft-Walton yang menghasilkan keluaran berupa aliran listrik yang mengalir dikawat jebakan. Dan rangkaian Cockcroft-Walton dengan output kawat jebakan sehingga membuat lalat buah yang hinggap pada kawat jebakan tersebut menjadi mati.

Daftar Pustaka

- [1] E. Apriliyanto, "Transfer Teknologi Pencegahan Busuk Buah Dengan Penggunaan Perangkap Lalat Buah," *Abdimas Galuh*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.25157/ag.v3i1.4363.
- [2] PT Rentokil Indonesia, "Pest Control untuk Rumah & Bisnis di Indonesia," Rentokil Initial PLC, 2021. <https://www.rentokil.co.id/lalat/jenis-lalat/#lalat-buah>.

-
- [3] S. Wahyuni and P. Deornay, “APLIKASI BEBERAPA EKSTRAK TANAMAN SEBAGAI BAHAN PERANGKAP LALAT BUAH (*Bactrocera* sp.),” *Agrica*, vol. 11, no. 2, pp. 95–104, 2020, doi: 10.37478/agr.v11i2.51.
- [4] M. Soraya, Marheni, and Hasanuddin, “Efektifitas Penggunaan Berbagai Perangkap dengan Ketinggian Perangkap yang Berbeda terhadap Lalat Buah (Diptera:Tephritidae) pada Tanaman Jeruk Study of Effectiveness of using different traps with different trap heights of fruit flies (Diptera:Tephritidae,” *J. agroekoteknologi FP USU*, vol. 7, no. 2, pp. 448–454, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.usu.ac.id/agroekoteknologi448>.
- [5] I. M. Putra, H. Sujadi, and U. Majalengka, “Rancang Bangun Alat Perangkap Hama pada Tanaman Cabai (*Capsicum Annuum* L) Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno dan Sensor PIR Berbasis Android,” 2022, p. 141, [Online]. Available: <https://ejurnal.itats.ac.id/snestikdanhttps://snestik.itats.ac.id>.
- [6] I. Mayasari, Y. Fitriana, L. Wibowo, and P. Purnomo, “Efektifitas Metil Eugenol Terhadap Penangkapan Lalat Buah Pada Pertanaman Cabai Di Kabupaten Tanggamus,” *J. Agrotek Trop.*, vol. 7, no. 1, p. 231, 2019, doi: 10.23960/jat.v7i1.2987.
- [7] D. Rohpandi, R. A. Wiyono, and D. S. Anwar, “Perangkap Hama Wereng Pada Tanaman Padi Berbasis Mikrokontroler,” in *Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat CORISINDO 2022*, 2022, pp. 251–257, [Online]. Available: <https://corisindo.stikom-bali.ac.id/penelitian/index.php/semnas/article/view/51>.
- [8] A. Tersiana, *Metode Penelitian*, Cetakan I. Yogyakarta: Startup, 2018.
- [9] D. Rohpandi and A. Setia Hendriana, “Pendeteksi Bahaya Kebakaran Ruang Server Berbasis Arduino di Dinas Kependudukan Kota Tasikmalaya,” *J. Vioce Informatics*, vol. 6, no. 1, pp. 1–10, 2017.