

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

SIMULASI ALAT PENGUSIR BURUNG BERBASIS SMART RELAY



Oleh:

I MADE DICKY SATWIKA

NIM. 2215313037

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII
Diajukan Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

SIMULASI ALAT PENGUSIR BURUNG BERBASIS SMART RELAY



Oleh:

I MADE DICKY SATWIKA
NIM. 2215313037

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025

ABSTRAK
I Made Dicky Satwika

SIMULASI ALAT PENGUSIR BURUNG BERBASIS SMART RELAY

Untuk mengatasi kerugian pertanian akibat hama burung tanpa menggunakan bahan kimia berbahaya, penelitian ini merancang dan mensimulasikan alat pengusir burung otomatis berbasis smart relay. Sistem ini menggabungkan sensor PIR untuk mendeteksi gerakan, yang secara otomatis mengaktifkan motor DC dan alat pengusir burung saat gerakan terdeteksi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa alat ini berfungsi efektif, mendeteksi gerakan dan mengaktifkan mekanisme pengusir secara otomatis. Pengembangan lebih lanjut, termasuk pengujian lapangan jangka panjang dan integrasi berbagai metode pengusiran, disarankan untuk meningkatkan efektivitasnya.

Kata Kunci: Alat Pengusir Burung, Smart Relay, Sensor PIR, Motor DC, Otomatisasi, Hama Pertanian

ABSTRAK

I Made Dicky Satwika

SIMULASI ALAT PENGUSIR BURUNG BERBASIS SMART RELAY

To address agricultural losses caused by bird pests without using hazardous chemicals, this study designed and simulated a smart relay-based automatic bird repellent. The system incorporates a PIR sensor to detect motion, which automatically activates a DC motor and the bird repellent upon detection. Simulation results show that the device functions effectively, detecting motion and automatically activating the repellent mechanism. Further development, including long-term field testing and the integration of various repellent methods, is recommended to improve its effectiveness.

Keywords: Bird Repellent, Smart Relay, PIR Sensor, DC Motor, Automation, Agricultural Pests

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	iv
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME.....	v
KATA PENGHANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Perumusan Masalah.....	I-2
1.3. Batasan Masalah.....	I-2
1.4. Tujuan.....	I-2
1.5. Manfaat.....	I-3
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Alat Pengusir Burung Berbasis Smart Relay.....	II-1
2.2 Smart Relay.....	II-1
2.3 Sensor Inframerah.....	II-2
2.4 Baterai.....	II-3
2.5 MCB DC.....	II-4
2.6 Motor DC.....	II-4
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT.....	III-1
3.5 Waktu dan Tempat.....	III-1
3.6 Metodologi yang Digunakan.....	III-1
3.7 Langkah-langkah perancangan Pembuatan alat/sistem.....	III-2
3.8 Perancangan teknis alat.....	III-4
3.9 Perancangan Desain Alat.....	III-4
3.10 Deskripsi Kerja.....	III-5
3.7.1. Merancang Ladder Diagram dan Wiring Diagram.....	III-5
3.7.2. Merancang Layout Komponen Pada Panel.....	III-6
3.11 Menyiapkan Alat dan Bahan.....	III-8
3.9.1. Pemilihan Komponen.....	III-8
3.9.2. Daftar bahan/komponen yang digunakan.....	III-10
3.12 Proses Pembuatan Alat.....	III-12
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	IV-1

4.1 Hasil Pengujian dan Analisis Data.....	IV-1
4.1.1 Pengujian Ketepatan Sensor dalam Mendeteksi Keberadaan Burung.....	IV-1
4.1.2 Pengujian Respons Smart Relay.....	IV-2
4.1.3 Pengujian Efektivitas Metode Pengusiran Burung (Gerakan Motor DC).....	IV-3
4.1.4 Pengujian Keandalan Sistem dan Daya Tahan Baterai.....	IV-4
4.2 Pembahasan.....	IV-5
BAB V PENUTUP.....	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA.....	V-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Smart Relay.....	II-2
Gambar 2. 2 Sensor PIR.....	II-3
Gambar 3. 1 Flow Chart Proses.....	III-3
Gambar 3. 2 layout sawah.....	III-4
Gambar 3. 3 ladder diagram.....	III-5
Gambar 3.4 <i>wiring diagram</i>	III-6
Gambar 3.5 <i>layout</i> komponen pada panel.....	III-7

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 KHA.....	III-10
Tabel 3.2 Daftar komponen.....	III-11
Tabel 3.3 daftar alat.....	III-12
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Ketepatan Deteksi Sensor PIR.....	IV-1
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Waktu Respons Smart Relay.....	IV-2

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Burung sering kali menjadi permasalahan serius di berbagai sektor, seperti pertanian, perkebunan, dan industri. Dalam sektor pertanian, keberadaan burung dapat menyebabkan kerugian signifikan pada hasil panen, mulai dari biji-bijian hingga buah-buahan, yang berujung pada penurunan kualitas dan kuantitas produksi. Di perkebunan, mereka dapat merusak tanaman muda, sementara di lingkungan industri, burung dapat mencemari fasilitas dan mengganggu operasional. Berbagai metode tradisional telah lama digunakan untuk mengusir burung, termasuk penggunaan orang-orangan sawah yang statis, jaring fisik, dan suara keras. Namun, efektivitas metode-metode ini sering kali terbatas karena burung memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi, memungkinkan mereka untuk terbiasa dengan ancaman yang monoton. Selain itu, metode ini seringkali menuntut pemantauan dan intervensi manusia secara terus-menerus, yang memakan waktu dan biaya operasional yang tidak sedikit.

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, inovasi berbasis otomatisasi dan Internet of Things (IoT) semakin banyak diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk dalam pengendalian hama burung. Salah satu solusi modern yang menjanjikan adalah pengembangan sistem pengusir burung berbasis *smart relay*. Berbeda dengan relay konvensional, *smart relay* memiliki kemampuan pemrograman dan logika internal, memungkinkan sistem bekerja secara otomatis dan cerdas dalam mendeteksi keberadaan burung dan mengaktifkan mekanisme pengusiran yang telah diprogram. Dengan fleksibilitas *smart relay*, alat ini dapat diatur untuk bekerja secara efisien berdasarkan jadwal atau deteksi langsung, tanpa perlu pengawasan manusia secara langsung, sehingga mengurangi beban kerja manual.

Teknologi ini memungkinkan perangkat untuk mengusir burung melalui berbagai mekanisme yang dirancang untuk mengganggu dan membuat burung tidak nyaman. Ini bisa berupa emisi suara frekuensi tinggi yang tidak terdengar oleh manusia tetapi mengganggu burung, simulasi suara predator alami, atau cahaya berkedip intens yang dapat membuat burung merasa terancam. Selain itu, integrasi sensor inframerah memungkinkan sistem untuk mendeteksi keberadaan burung secara presisi dan hanya

mengaktifkan alat pengusir ketika diperlukan. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pengusiran tetapi juga secara signifikan menghemat energi, menjadikannya solusi yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Dengan adanya inovasi ini, diharapkan petani dan pemilik lahan dapat mengurangi gangguan burung dengan cara yang lebih modern, efisien, dan ramah lingkungan. Penerapan teknologi ini dapat meminimalkan kerugian ekonomi akibat kerusakan tanaman dan menjaga kebersihan lingkungan tanpa perlu menggunakan bahan kimia berbahaya. Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada perancangan dan simulasi alat pengusir burung berbasis *smart relay* guna menguji efektivitasnya dalam meniru kondisi nyata di lapangan dan memberikan solusi yang lebih baik serta adaptif dalam menangani permasalahan burung di berbagai sektor.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang menggambarkan kebutuhan akan alat pengusir hama burung secara otomatis, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membuat perangkat pengusir burung otomatis yang dapat dikendalikan menggunakan *smart relay*?
2. Bagaimana membuat sensor inframerah untuk mendeteksi keberadaan burung pada sistem kontrol tersebut?

1.3. Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian dan efisiensi dalam pengujian, penelitian ini memiliki beberapa batasan sebagai berikut:

1. Simulasi hanya akan dilakukan dalam skala laboratorium dan tidak dalam lingkungan pertanian
2. Sistem pengusir burung hanya menggunakan *smart relay* sebagai mekanisme utama untuk mengaktifkan perangkat pengusiran.
3. Jenis burung yang digunakan dalam simulasi terbatas pada beberapa spesies umum yang sering menjadi hama di lingkungan pertanian.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini sejalan dengan rumusan masalah di atas, yaitu:

1. Merancang dan membuat simulasi alat pengusir burung otomatis berbasis smart relay.
2. Membuat sensor inframerah untuk mendeteksi keberadaan burung dan mengaktifkan mekanisme pengusir secara otomatis.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini bagi penulis, bagi institusi Politeknik Negeri Bali, dan bagi pihak manajemen kampus adalah sebagai berikut.

1.5.1 Manfaat bagi Penulis

Tugas akhir ini memberikan kesempatan bagi penulis untuk menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh selama masa perkuliahan di Jurusan Teknik Elektro atau yang didapat dari sumber lain seperti internet dan buku-buku referensi, khususnya terkait sistem hidran yang melibatkan kontrol dan kelistrikan. Penulis dapat menuangkan ide dan solusi berdasarkan permasalahan nyata yang ditemukan di lapangan.V-7

Politeknik Negeri Bali

1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali

Bagi Politeknik Negeri Bali, penelitian ini menjadi wujud dari Tri Dharma Perguruan Tinggi yang ketiga, yaitu pengabdian kepada masyarakat. Kepercayaan dan keyakinan masyarakat, khususnya di lingkungan kampus, terhadap kapabilitas Jurusan Teknik Elektro dalam menangani sistem keselamatan dan keamanan bangunan yang berbasis kelistrikan juga akan semakin meningkat.

1.5.3 Manfaat bagi Pihak Manajemen Kampus

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu pihak manajemen kampus dalam mengevaluasi kondisi dan efektivitas sistem hidran yang ada, terutama dari segi instalasi listrik, kontrol, dan sensornya. Melalui analisis ini, pihak kampus dapat mengidentifikasi potensi perbaikan untuk memastikan kesiapan sistem hidran dalam menghadapi situasi darurat, sehingga meningkatkan keamanan seluruh warga kampus.

BAB II PENUTUP

4

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa simulasi alat pengusir burung berbasis smart relay berhasil dirancang dan dioperasikan dengan baik. Sistem ini menunjukkan kinerja yang efektif dalam mengusir burung dengan menghasilkan gerakan yang terprogram dari motor DC, yang secara fisik mengganggu dan membuat burung tidak nyaman untuk mendarat atau berdiam diri di area yang dilindungi. Penggunaan gerakan motor ini telah terbukti sebagai metode pengusiran yang andal dan non-destruktif. Aspek efisiensi daya juga tercapai, dengan daya baterai yang mampu bertahan selama 9,76 jam pada beban operasional. Ini menandakan bahwa alat ini memiliki daya tahan yang memadai untuk penggunaan praktis di lapangan, bahkan tanpa sumber listrik eksternal. Stabilitas sistem terbukti optimal, di mana tidak ditemukan adanya kesalahan atau *error* selama pengujian menyeluruh, yang menjamin operasional yang andal dan konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi komponen dan pemrograman smart relay telah dieksekusi dengan presisi, menghasilkan sistem yang kuat dan bebas dari *bug*.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan beberapa hal yang berfokus pada peningkatan prototipe, manajemen daya, dan metode pengusiran. Pertama, mengubah desain simulasi menjadi prototipe fisik yang kompak dan tahan cuaca adalah langkah penting untuk pengujian di lingkungan nyata, seperti di lahan pertanian. Selain itu, perlu dilakukan optimalisasi manajemen daya dengan mengembangkan sistem yang lebih canggih untuk memperpanjang daya tahan baterai. Ini dapat mencakup implementasi mode tidur (*sleep mode*) saat tidak ada burung yang terdeteksi, atau penyesuaian intensitas gerakan berdasarkan tingkat aktivitas burung. Variasi gerakan juga dapat ditambahkan, misalnya dengan menambahkan pola gerakan acak atau fitur lain seperti cahaya berkedip, untuk mencegah burung terbiasa dengan satu jenis metode pengusiran. Integrasi sensor gerak atau sensor visual yang lebih canggih juga disarankan agar sistem dapat mendeteksi keberadaan burung secara lebih spesifik, sehingga alat hanya aktif saat diperlukan. Terakhir, pengujian jangka panjang di lokasi sebenarnya selama periode

waktu yang lebih lama diperlukan untuk mengevaluasi efektivitas dan daya tahan alat secara keseluruhan dalam kondisi lingkungan yang bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] <https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/autocracy/article/download/21458/10727/54744>
- [2.] <https://ojs.polmed.ac.id/index.php/circuit/article/download/2043/933/6095>
- [3.] Jurnal PROSISKO Vol. 7 No. 1 Maret 2020 berjudul "Penerapan Sensor Passive Infrared (PIR) pada Pintu Otomatis di PT LG Electronic Indonesia" dapat diakses di:
<https://ejournal.lppmunsera.org/index.php/PROSISKO/article/download/2123/1253/6111>
- [4.] Fahrul Rosikin, Hilmi Zainul Rizka, Muhammad Alfaridzi Rusdiansyah, Denis Ryan Afrianto, Devan Andriansyah, Irsyad Al Fatah, Eka Cahya Muliawati 316 JURNAL TECNOSCIENZA Vol.9 No.2 April 2025 internasional yang relevan dengan topik pengembangan teknologi baterai.
<https://ejournal.kahuripan.ac.id/index.php/TECNOSCIENZA/article/download/1394/917/7057>
- [5.] "Analysis of DC MCB Usage Characteristics for AC and DC Load Usage" yang merupakan makalah dari Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang membahas hasil pengujian dan perbandingan MCB DC dan AC.
<https://pels.umsida.ac.id/index.php/PELS/article/download/1243/851>
- [6.] jurnal PROSISKO Vol. 7 No. 1 Maret 2020 berjudul "Penerapan Sensor Passive Infrared (PIR) pada Pintu Otomatis di PT LG Electronic Indonesia" yang membahas penggunaan sensor PIR yang juga relevan untuk aplikasi otomasi termasuk motor DC.
Link: <https://ejournal.lppmunsera.org/index.php/PROSISKO/article/download/2123/1253/6111>