

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING SUHU KANDANG AYAM  
RAS BROILER MENGGUNAKAN KIPAS DAN HEATER BERBASIS *IoT*  
(*INTERNET OF THINGS*)**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik ( A.Md.T )  
Pada Program Studi Teknik Elektronika



OLEH :

**RIDHO AHMAD SETYADI**

NPM: 2223050006

**PROGAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI  
2025**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

Tugas Akhir Oleh :

**RIDHO AHMAD SETYADI**

NPM : 2223050006

Judul :

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING SUHU KANDANG AYAM RAS  
BROILER MENGGUNAKAN KIPAS DAN HEATER BERBASIS *IoT* ( *INTERNET  
OF THINGS* )**

Telah disetujui untuk diajukan kepada panitia Ujian Tugas Akhir Jurusan Program Studi  
Diploma III Teknik Elektronika Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer  
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 25 Juni 2025

Pembimbing I



Miftakhul Maulidina, S.Pd., M.Si

NIDN. 0702108901

Pembimbing II



M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd

NIDN. 0730128701

**LEMBAR PENGESAHAN**

Tugas Akhir oleh :  
**RIDHO AHMAD SETYADI**  
NPM : 2223050016

Judul :

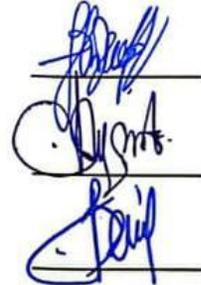
**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING SUHU KANDANG AYAM  
RAS BROILER MENGGUNAKAN KIPAS DAN HEATER BERBASIS *IoT*  
( *Internet of Things* )**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Tugas Akhir  
Program Studi D-III Teknik Elektronika  
Universitas Nusantara PGRI Kediri  
Pada Tanggal : 14 Juli 2025

**Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan**

Panitia Penguji :

1. Ketua : Miftakhul Maulidina, M.Si
2. Penguji I : Elsanda Merita Indrawati, M.Pd
3. Penguji II : M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd



Mengotahui,  
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si  
NIPN. 0007076801

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya,

Nama : Ridho Ahmad Setyadi  
Jenis kelamin : Laki - laki  
Tempat/tgl lahir : Madiun, 7 Januari 2004  
NPM : 2223050006  
Fakultas/Prodi : FTIK/Prodi D-III Teknik Elektronika

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar diploma di institusi lain, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis mengacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Kediri, 7 Juli 2025

  
**RIDHO AHMAD SETYADI**  
NPM : 2223050006

## MOTTO

*“Mimpi besar dimulai dari langkah kecil. Jangan pernah berhenti bermimpi dan berjuang untuk mewujudkannya.”*

*“Ciptakan kesempatanmu sendiri, sukses datang kepada mereka yang berani mengambil tindakan.”*

*“Sepiro duwurmu ngudi kawruh, sepiro jeromu ngangsu ngilmu, sepiro akehe guru ngajimu tembe mburine mung arep ketemu marang sejatine awake dewe (seberapa tinggimu mencari pengetahuan, seberapa dalammu menuntut ilmu, seberapa banyak guru yang mengajarmu, tetap bergantung pada dirimu sendiri).”*

Kupersembahkan karya ini untuk:

Bapak Munasir serta untuk Ibu Eni Susana yang selalu menjadi sumber semangat saya. Untuk adik saya Aulia Zahrotusita dan nenek saya Niti yang menjadi sumber semangat saya. Untuk teman-teman seperjuangan terutama temen satu kelompok alat dan satu angkatan serta teman teman lab bandar yang telah membersamai, membantu dan mendukung saya menyelesaikan tugas akhir di pendidikan D-3 Teknik Elektronika Universitas Nusantara PGRI Kediri.

## ABSTRAK

**Ridho Ahmad Setyadi** Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu Kandang Ayam Ras Broiler Menggunakan Kipas Dan Heater Berbasis *IoT* (*Internet of Things*). Tugas Akhir, Teknik Elektronika, FTIK UN PGRI Kediri, 2025.

Kata kunci : Monitoring Suhu, IoT, ESP32, DHT22

Peternakan ayam menjadi bisnis menjanjikan serta mempunyai masa umur ekonomi yang panjang, namun ayam dengan umur 1-15 hari sangat rentan terhadap suhu. Suhu menjadi permasalahan utama pada peternak ayam, pada dasarnya di dunia peternakan ayam masih menggunakan alat konvensional untuk mengatur suhu dan kelembaban. Suhu lingkungan yang tidak terkontrol dapat mempengaruhi kesehatan dan pertumbuhan ayam. Tujuan penelitian untuk mengetahui rancang bangun alat monitoring suhu ayam ras broiler, cara kerja alat dan efektivitas alat monitoring suhu ayam ras broiler usia 1-15 hari berbasis *IoT*. Metode penelitian menggunakan model pendekatan *waterfall* meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem implementasi pengujian serta evaluasi. dalam pengambilan data dengan pengambilan data suhu kandang serta membandingkan antara sebelum dan sesudah adanya alat monitoring suhu, serta dengan melakukan wawancara terhadap mitra untuk mengetahui seberapa optimal dan efektif alat monitoring suhu. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa alat uji coba berhasil dikembangkan dengan menggunakan ESP32, sensor DHT22, kipas, dan heater. Alat dapat mempertahankan suhu kandang dalam batas ideal 30°C–35°C, Monitoring dilakukan melalui aplikasi *Bylnk* secara *real-time* dengan hasil uji menunjukkan alat efektif secara statistik dengan nilai  $t$  hitung sebesar  $2.86 > t$  tabel sebesar 2.093 serta mitra menyatakan alat ini mudah digunakan, efisien, ekonomis, dan mendukung peningkatan produktivitas ayam. Alat ini sangat membantu peternak ayam broiler. peternak tidak perlu lagi memantau suhu kandang secara manual karena sistem ini bekerja otomatis. data suhu dapat dilihat secara langsung pada smartphone, membantu menjaga ayam lebih aman dan sehat, dan penggunaan alat ini akan meningkatkan produktivitas peternakan. Teknologi ini dapat diperluas untuk sistem kandang otomatis yang lebih lengkap ke depan.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berjudul "Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu Kandang Ayam Ras Broiler Menggunakan Kipas Dan Heater Berbasis *IoT (Internet of Things)*" dengan baik. Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd., selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Sulistiono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Elsanda Merita Indrawati, M.Pd., selaku Ketua Prodi D-III Teknik Elektronika, yang telah memberikan arahan dan motivasi kepada peneliti dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Miftakhul Maulidina, S.Pd., M.Si selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd., selaku dosen pembimbing 2 yang juga telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Kedua orang tua, yang selalu menjadi sumber semangat dan motivasi sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Adik dan nenek yang memberikan semangat saat peneliti dalam kondisi stres dan down, sehingga akhirnya peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman kelas seangkatan teknik elektronika UNP Kediri angkatan tahun 2022 yang selalu kebersamai dari awal kuliah hingga sampai akhir semester serta membantu memberi motivasi sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman lab bandar yang selalu menemani, memotivasi, memberikan pendapat maupun solusi serta menghibur dikala jenuh mengerjakan penelitian.

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan.

Kediri, 26 Juni 2025

**RIDHO AHMAD SETYADI**

NPM : 2223050006

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan .....	2
C. Rumusan Masalah .....	3
D. Tujuan.....	3
E. Manfaat.....	3
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
A. Kajian Penelitian Terdahulu .....	4
B. Landasan Teori.....	9
1. ESP32 .....	9
2. Sensor DHT22 .....	9
3. Kipas DC 12 Volt .....	10
4. Relay 2 Channel.....	11
5. Pemanas/ <i>heaterlamp</i> .....	11
6. LCD .....	12

7. <i>Step Down</i> .....	12
8. <i>IoT (Internet of Things)</i> .....	13
9. <i>Blynk</i> .....	13
C. Kerangka Berfikir.....	14

**BAB III METODE PENELITIAN .....16**

A. Model Pengembangan .....	16
B. Prosedur Pengembangan .....	17
1. Fase Investigasi Awal .....	18
2. Fase Desain.....	19
3. Fase realisasi/konstruksi.....	24
4. Fase tes, evaluasi, dan revisi.....	24
5. Fase implementasi.....	24
C. Desain Pengembangan.....	25
1. Desain Blok Diagram .....	25
2. Desain Rangkaian Elektronik .....	26
3. Desain Alur Program .....	27
4. Desain Tampilan Monitoring Suhu .....	28
D. Tempat dan Waktu Pengembangan .....	28
E. Instrumen Penelitian .....	29
1. Instrumen Teknis .....	29
2. Instrumen Non-Teknis .....	30
F. Teknik Pengumpulan Data .....	30
1. Observasi Lapangan.....	30
2. Wawancara Mitra.....	30
3. Pencatatan Data Suhu .....	31
4. Dokumentasi .....	31
G. Teknik Analisis Data .....	31
1. Analisis Deskriptif Kualitatif.....	31
2. Analisis Deskriptif Kuantitatif.....	31

H. Metode Ujicoba, dan atau Validasi Produk .....	31
1. Metode Ujicoba .....	32
2. Validasi Produk .....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
A. Data Produk Hasil Pengembangan .....	34
B. Data Uji Coba.....	35
C. Analisis Data .....	37
1. Analisis Kuantitatif.....	38
2. Analisis Kualitatif.....	39
D. Pembahasan .....	40
E. Revisi Produk .....	41
F. Kajian Penutup Akhir.....	41
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>43</b>
A. Kesimpulan.....	43
B. Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1. : Metode Ujicoba.....	32
4.1. : Data Ujicoba.....	35
4.2. : Data Suhu Sebelum Adanya Alat.....	36
4.3. : Data Suhu Sesudah Adanya Alat.....	37
4.4. : Data Perhitungan.....	38
4.5. : Validasi Produk.....	39
4.6. : Revisi Produk.....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. : ESP32.....	9
2.2. : Sensor Suhu DHT22 .....	10
2.3. : Kipas DC 12 Volt.....	10
2.4. : Relay 2 Channel .....	11
2.5. : Pemanas/Heaterlamp .....	12
2.6. : LCD 16x2.....	12
2.7. : StepDown .....	13
2.8. : Blynk .....	14
3.1. : Flowchart Prosedur Pengembangan .....	18
3.2. : Flowchart Logika Program.....	22
3.3. : Desain Blok Diagram .....	25
3.4. : Wiring Diagram Rangkaian Elektronik.....	26
3.5. : Desain Alur Program.....	27
3.6. : Tampilan Monitoring Suhu Pada Blynk.....	28
2.1. : Aplikasi Alat Pada kandang .....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. : Program ESP32 .....	47
2. : Foto Pengambilan Data .....	52
3. : Lembar Bimbingan Karya Tulis Ilmiah .....	53
4. : Pengaplikasian Alat Pada Kandang.....	55

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Peternakan ayam merupakan bisnis di bidang petertanakan yang semakin menjanjikan dan mempunyai masa umur ekonomi Panjang (Syani, Despawana, dkk 2024). Ayam jenis ras broiler adalah sejenis ayam konsumsi yang dimana ayam ini merupakan jenis ras persilangan dari ayam yang berproduktivitas tinggi. Sudah banyak pembisnis ayam jenis ini dan sukses karena pasaran ayam jenis broiler ini tidak pernah sepi konsumen. Tetapi ayam dengan umur 1-15 hari sangat rentan terhadap suhu dan tidak sering juga ayam ini sangat menurun produktivitasnya. Hal inilah yang membuat para peternak kerepotan untuk selalu menjaga suhu stabil yang ideal pada kandang ayam, menyebabkan banyak kasus ayam yang rentan terserang penyakit (Kiram, dkk 2023). Permasalahan-permasalahan pada ayam broiler yaitu meliputi faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yaitu berupa kecacatan pada ayam seperti paruh bengkok, jari ayam bengkok, dan sayap ayam cacat. Faktor eksternal yaitu berupa suhu lingkungan, cuaca, kondisi kandang, pakan ayam, dan kebersihan kandang.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap bapak sofyan selaku pengelola peternakan ayam broiler mendapatkan hasil bahwa suhu yang di butuhkan berkisar dari 30°C-35°C untuk dalam kandang dan resiko ketika suhu terlalu tinggi suhu ayam akan meningkat dan menyebabkan ayam dehidrasi dan kebanyakan minum sehingga ayam mudah stres, dan jika suhu terlalu rendah adalah suhu ayam akan menurun dan menyebabkan ayam kurang nafsu makan dan minum sehingga bisa berujung kematian pada ayam. Suhu menjadi permasalahan utama pada peternak ayam broiler hal ini dikarenakan suhu pada tahun ini sangat tidak stabil dan menyebabkan permasalahan pada pertumbuhan dan daya tahan tubuh ayam (Indrawati et al. 2024).

Pada dasarnya di dunia peternakan ayam, masih menggunakan alat manual/konvensional untuk mengatur suhu dan kelembaban. suhu lingkungan yang tidak terkontrol juga dapat mempengaruhi kesehatan ayam dan pertumbuhan mereka (Setiadi et al. 2024). Pengembangan-pengembangan terkait sistem pengatur suhu sudah banyak dikembangkan. Adzdziri dkk (2021) melakukan penelitian terkait pengaturan Sensor DHT22 adalah sensor suhu dan kelembaban, sensor ini memiliki keluaran berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh MCU 8-bit terpadu. Sensor ini memiliki kalibrasi akurat dengan kompensasi suhu ruang penyesuaian dengan nilai koefisien tersimpan dalam memori OTP terpadu. Bersama dengan sensor DHT22, sistem ini mampu membaca kondisi lingkungan kandang secara akurat dan mengaktifkan kipas dan *heater* secara otomatis jika suhu melebihi ambang batas yang ditentukan (Hadyanto, 2022).

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti membuat alat menggunakan ESP32 dan sensor DHT22 berbasis *IoT* yang dapat di program menggunakan *Blynk* sehingga pada akhirnya dapat memudahkan peternak ayam dalam mengontrol suhu yang disesuaikan dengan kebutuhan ayam broiler, berdasarkan hal tersebut peneliti membuat penelitian dengan judul “Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu Kandang Ayam Ras Broiler Menggunakan Kipas Dan *Heater* Berbasis *IoT* (*INTERNET of THINGS*)” yang dapat meningkatkan produktivitas ayam jenis broiler dengan menggunakan Pengontrolan Suhu Kandang Otomatis Berbasis *IoT*.

## **B. Batasan**

Berdasarkan latar belakang diatas maka batasan-batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini hanya membahas terkait rancang bangun alat untuk pengontrol suhu
2. Penelitian ini hanya berfokus pada ayam broiler usia 1-15 hari
3. Penelitian ini menggunakan perangkat ESP32 sebagai mikrokontroler dan sensor suhu sebagai alat ukur

4. Pengujian dilakukan dalam suhu ruangan kandang ayam broiler.

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang terkait dapat di simpulkan bahwa rumusan masalah dalam pengoperasian karya tim peneliti adalah berikut:

1. Bagaimana rancang bangun alat monitoring suhu ayam ras broiler usia 1-15 hari berbasis *IoT*?
2. Bagaimana cara kerja alat monitoring suhu kandang ayam broiler?
3. Bagaimana efektivitas alat monitoring suhu ayam ras broiler usia 1-15 hari berbasis *IoT*?

### **D. Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah tujuan tim peneliti membuat alat ini adalah:

1. Mengetahui rancang bangun alat monitoring suhu ayam ras broiler usia 1-15 hari berbasis *IoT*.
2. Mengetahui cara kerja alat monitoring suhu kandang ayam broiler.
3. Mengetahui efektivitas alat monitoring suhu ayam ras broiler usia 1-15 hari berbasis *IoT*.

### **E. Manfaat**

Peneliti sangat berharap alat yang dirancang dengan menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler dan sensor suhu DHT22 sebagai pendeteksi suhu kandang dapat memonitoring suhu kandang dengan mudah dan membantu peternak ayam broiler menjadi lebih maju dan hasil panen stabil. Semoga penelitian ini bisa menjadi acuan peneliti lain untuk pengembangan agar sektor peternakan bisa menjadi lebih maju.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adzdziqri, Tareh Rozzaq, Yosep Agus Pranoto, and Deddy Rudhistiar. 2021. "Implementasi Iot (Internet of Things) Pada Rumah Budidaya Jamur Tiram Putih." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 5(1):364–71. doi: 10.36040/jati.v5i1.3306.
- Hadyanto, Try, and Muhammad Faishol Amrullah. 2022. "Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Kandang Anak Ayam Broiler Berbasis Internet of Things." *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam* 3(2). doi: 10.33365/jtst.v3i2.2179.
- Harpad, Bartolomius, Salmon Salmon, and Rizky Meizal Saputra. 2022. "Sistem Monitoring Kualitas Udara Di Kawasan Industri Dengan Nodemcu Esp32 Berbasis Iot." *Jurnal Informatika Wicida* 12(2):39–47. doi: 10.46984/inf-wcd.1955.
- Elsanda Merita Indrawati, Fidya Eka Prahesti, Miftakhul Maulidina, Agus Suwardono, Kartika Rahayu Tri Prasetyo, M. Dewi Manikta Puspitasari, and Fanny Anggoro. 2024. "Incubator Control System Automatic Temperature Stabilizer Bangkok Chicken with LM35 Sensor." *Jurnal Edukasi Elektro* 8(1):23–33. doi: 10.21831/jee.v8i1.67880.
- Juliana, Iman Risky, and Prabakti Endramawan. 2022. "Rancang Bangun Kendali Suhu Dan Kelembaban Kandang Ayam Broiler Berbasis Mikrokontroler." *ELECTRA : Electrical Engineering Articles* 2(2):36. doi: 10.25273/electra.v2i2.12251.
- Khairul Huda, Muhammad, Muhammad Abdul Latif, Muhammad Rifki Rifaldi, Satriya Cahyo Wisely, Zhahiran Abyan Muhsin, and Hanif Khaylila Fajri. 2024. "Pengaplikasian Internet Of Things (IoT) Dalam Mata Kuliah Sistem Operasi Di Prodi Teknik Informatika Universitas Negeri Semarang." *Jurnal Angka* 1(1):135–43.
- Kiram, Saiful, Firdaus Alfarezy, and Rosdina. 2023. "Penstabil Suhu Dan Kelembapan Pada Kandang Ayam Menggunakan NodeMCU." *Jurnal Sains Dan Teknologi 4.0 (JST 4.0)* 1(1):20–27.
- Mamay Syani\*1, Despawana2, Eryan Ahmad Firdaus3, Dadan Mulyana4. 2024. "Design a Chicken Coop Monitoring System Based on the Internet of Things." *Journal of Coastal Research* 18(sp1):256–60. doi: 10.2112/JCR-SI110-061.1.
- Mubarak, Husnul, Muhammad Rizal, Iqbal Iqbal, Abdul Waris, Muhammad Tahir Sapsal, and Imam Suelfikhar. 2022. "Design of a Greenhouse Room Temperature and Humidity Control System Using a DHT 22 Sensor." *Jurnal Agritechno* 15(02):160–65. doi: 10.20956/at.vi.943.
- Setiadi, Teguh, Tody Inggil Arifiandi, Sistem Komputer, and Motor Servo. 2024. "Prototipe Alat Pakan Ayam Otomatis Dan Monitoring Suhu Kandang Berbasis IoT." 4(2):1–8.
- Sriwati, Saripuddin M, Muhammad Fathurrahman, and Muhammad Khaidir. 2023. "Optimasi Pemeliharaan Pemantauan Suhu Kandang Doc Ayam Broiler Dengan Sensor Lm35 Dan Teknologi Komunikasi Bluetooth." *ILTEK : Jurnal Teknologi* 18(02):108–11. doi: 10.47398/iltek.v18i02.133.

Wirapraja, Damang Maulana, Selviana Putri Nabilah, Universitas Singaperbangsa Karawang, Telukjambe Timur, and Smart Agriculture. 2025. "Smart Agriculture Untuk Tanaman Hias." 9(1):320–25.