



## IMPLEMENTASI INOVASI TEKNOLOGI PENGEMBANGAN PRODUK BERBASIS *INTERNET OF THINGS* UNTUK RUANG DAN RAK PENGERING BIJI BUNGA MATAHARI

<sup>1</sup>Nunung Nurhasanah · <sup>2</sup>Endrika Septya Adilfi

<sup>1,2</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al-Azhar Indonesia,  
Komplek Masjid Agung Al-Azhar, Jl. Sisingamangaraja, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12110

<sup>1</sup>[nunungnurhasanah@uai.ac.id](mailto:nunungnurhasanah@uai.ac.id)

<sup>2</sup>[eadilfi@gmail.com](mailto:eadilfi@gmail.com)

Email Koresponding: [nunungnurhasanah@uai.ac.id](mailto:nunungnurhasanah@uai.ac.id)

### ABSTRAK

Minyak biji bunga matahari merupakan komoditas berharga dengan permintaan yang terus meningkat di Indonesia, namun produksinya masih terbatas yang menyebabkan tingginya tingkat impor minyak bunga matahari. Penelitian ini menjawab kebutuhan akan produksi lokal yang efisien dengan berinovasi pada sistem pengeringan berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dirancang khusus untuk biji bunga matahari. Hasil kolaborasi dengan mitra untuk mengembangkan ruang pengering dan sistem rak pengering. Modifikasi inovasi teknologi pengembangan produk berdasarkan produk dari penelitiannya sebelumnya didasari oleh keterbatasan sistem rak sebelumnya. Pengintegrasian sensor untuk mengontrol serta mengatur suhu dan kelembapan, sehingga kondisi dalam ruang rak dalam pengering dapat terkontrol dengan baik. Waktu pengeringan berkurang secara signifikan dari lima hari menjadi dua hari, sekaligus menggandakan kapasitas pengeringan hingga 20 kg benih per siklus. Peningkatan ini tidak hanya mempercepat proses produksi tetapi juga menjaga kualitas biji bunga matahari dengan mencegah kontaminasi dan degradasi karena kondisi pengeringan yang tidak terkontrol. Penerapan sistem kendali dan monitoring berbasis IoT ini telah menunjukkan potensi yang besar untuk skalabilitas, sehingga mengadopsi yang lebih luas di seluruh fasilitas pengolahan biji bunga matahari di Indonesia dapat sangat meningkatkan kapasitas produksi minyak dalam negeri. Selain itu, penelitian ini menyoroti pentingnya pengintegrasian teknologi dalam pertanian untuk memenuhi kebutuhan produksi lokal dan mengurangi ketergantungan pada impor, sehingga dapat meningkatkan daya saing agroindustri bunga matahari Indonesia di tingkat global. Penelitian ini menggarisbawahi bahwa sistem pengeringan yang dioptimalkan tidak hanya selaras dengan standar industri tetapi mewakili model efisiensi untuk sektor pertanian serupa.

**Kata kunci:** *internet of things, minyak biji bunga matahari, pengembangan produk, ruang dan rak pengeringan*

### 1. PENDAHULUAN

*Helianthus Annuus L* atau biasa disebut tanaman bunga matahari berasal dari Meksiko dan Peru Amerika Latin dan termasuk dalam keluarga komposit. Di Indonesia sendiri, bunga matahari telah diteliti sejak tahun 1970 dan dimanfaatkan untuk tanaman hias dan digunakan sebagai penghasil minyak nabati dalam industri minyak. (Katja, 2018)

Kandungan biji bunga matahari kaya akan protein, lemak, dan karbohidrat. Minyak biji bunga matahari mengandung 91% asam lemak tak jenuh dibandingkan dengan hanya 11,7% oleat dan 44-72% linoleat. Selain biji bunga matahari, kue minyak atau pulp mengandung 13-20% protein yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Sehingga minyak biji bunga matahari merupakan minyak nabati yang masih terbatas dan kekurangan pasokan di Indonesia dan mengakibatkan tingginya impor minyak biji bunga matahari. (Ramadhani, 2019).

Pengeringan adalah proses menghilangkan atau mengurangi kadar air yang terkandung dalam biji bunga matahari sehingga mencapai kadar air yang sesuai. Semakin kering, semakin baik minyak

yang dihasilkan (Purnomo & Fzahrudin, 2024). Proses pengeringan ini adalah proses penguapan air ke udara dengan energi panas sampai batas tertentu. Selain itu, proses pengeringan ini dapat memperlambat laju kerusakan mikrobiologis, enzimatis dan kimia pada bahan sebelum diproses atau digunakan. Selain itu, proses pengeringan juga dapat melindungi makanan yang mudah rusak. Energi panas yang dihasilkan adalah energi matahari dengan energi panas dari lampu yang terintegrasi dengan IoT untuk menghasilkan pengeringan yang maksimal dan sesuai dengan standar yang ada. (Mawardi & Abidin, 2020).

Agroindustri adalah kegiatan yang memanfaatkan hasil pertanian sebagai bahan baku, merancang, dan menyediakan peralatan dan jasa. Agroindustri merupakan kegiatan yang saling terkait mulai dari produksi, pengolahan, transportasi, penyimpanan, pendanaan, pemasaran, dan distribusi produk pertanian. Keberadaan kelompok agroindustri merupakan solusi penting untuk menjembatani keinginan konsumen dan karakteristik produk pertanian yang bervariasi dan tidak dapat disimpan. (Astutiningsih & Sari, 2017).

*Internet of Thing* atau IoT merupakan gagasan semua objek di dunia dapat berkomunikasi satu sama lain sebagai bagian dari sistem terpadu yang menggunakan jaringan internet. IoT dapat bekerja dengan memanfaatkan argumen pemrograman dan kemudian menghasilkan interaksi yang terjadi antara mesin dan mesin dan secara otomatis terhubung tanpa campur tangan seseorang dan tidak dibatasi oleh jarak. Yang menghubungkan interaksi antara kedua mesin adalah internet. (Hera Sandi & Fatma, 2023). Penggunaan teknologi dalam agroindustri mencakup berbagai aspek mulai dari alat dan mesin pertanian hingga sistem yang mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Adopsi teknologi di bidang pertanian tidak lepas dari tantangan yang terjadi seperti terbatasnya akses terhadap teknologi dan kurangnya pemahaman tentang teknologi baru. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengedukasi kelompok tani. Implementasi teknologi pertanian yang efektif membutuhkan pendekatan yang sistematis dan terintegrasi, melibatkan pemangku kepentingan dari berbagai sektor. (Saputri Mendrofa dkk., 2024).

Munculnya *Internet of Things* (IoT) telah merevolusi metode pengumpulan data. Secara tradisional bergantung pada proses manual, pengumpulan data kini telah beralih ke sistem yang berkelanjutan dan lebih efisien. Selain itu, teknologi IoT memiliki potensi besar, terutama di sektor pertanian, di mana penerapannya memungkinkan pengumpulan data yang tepat dan *real-time*. Kemampuan ini sangat penting untuk mengoptimalkan produksi, beradaptasi dengan perubahan iklim, dan memastikan keberlanjutan (Ramadhan, 2023).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan antara departemen teknik industri dari Universitas Al-Azhar Indonesia dengan CV TLP (Nurhasanah dkk., 2022). Berikut tabel adalah daftar luas lahan kelompok tani bunga matahari di Kota Bandung (Nurhasanah dkk., 2023).

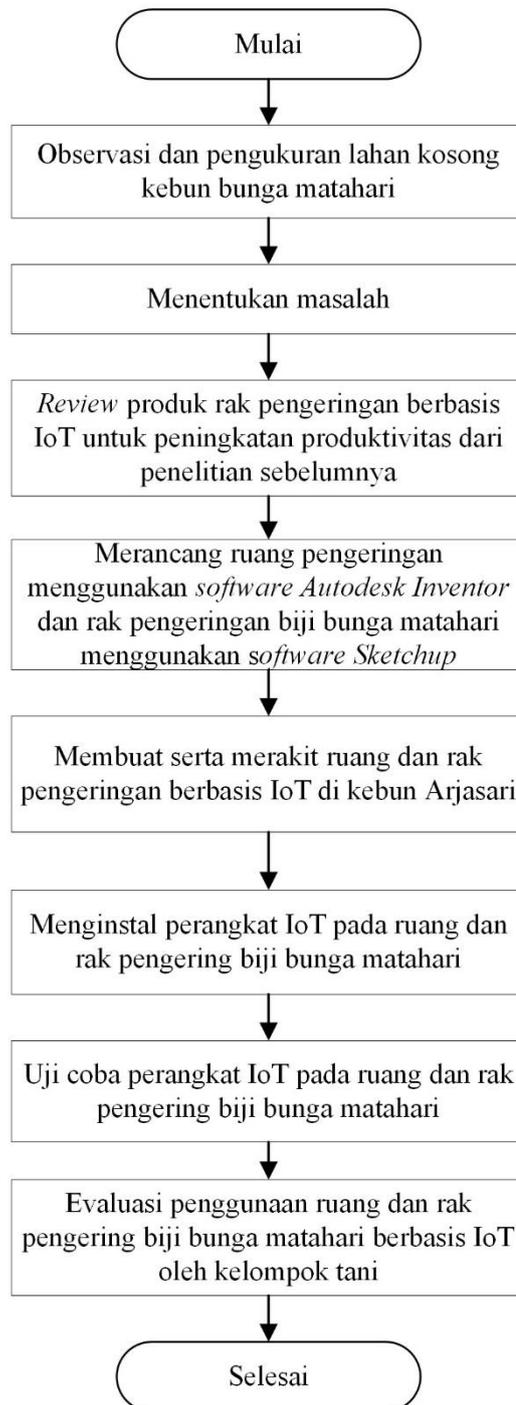
**Tabel 1. Lokasi Tanah Kelompok Tani di Kota Bandung**

No	Lokasi Tanah	Jumlah Petani	Luas Tanah
1	Desa Arjasari	2	± 1 Ha
2	Desa Pinggirsari	1	± 1 Ha
3	Desa Pasir Himpun	1	± 1 Ha
4	Desa Cihanjuang	1	± 1 Ha
5	Desa Sariwangi	1	± 400 m
6	Teras Lembang	1	± 400 m
7	Desa Ciwidey	1	± 2 Ha

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang telah dikembangkan, dan telah mendaftarkan desain industri dan paten sederhana ke Direktorat Jenderal KI. Penelitian ini

dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan dari komunitas mitra petani bunga matahari. Berikut ini adalah diagram alir penelitian seperti yang divisualisasikan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Diagram Alir Penelitian**

Penelitian ini diawali dengan pengamatan budidaya bunga matahari dan pengukuran tata letak lahan kosong dan kemudian mensosialisasikan pemanfaatan IoT kepada kelompok tani bunga matahari. Penelitian ini dilakukan di kebun bunga matahari yang terletak di Arjasari, Permasalahan yang terjadi yaitu keterlambatan dan kurangnya efisiensi selama proses pengeringan biji bunga matahari sehingga mendesain ulang rak pengering yang ada dan membuat rak pengering khusus untuk menjaga suhu dan

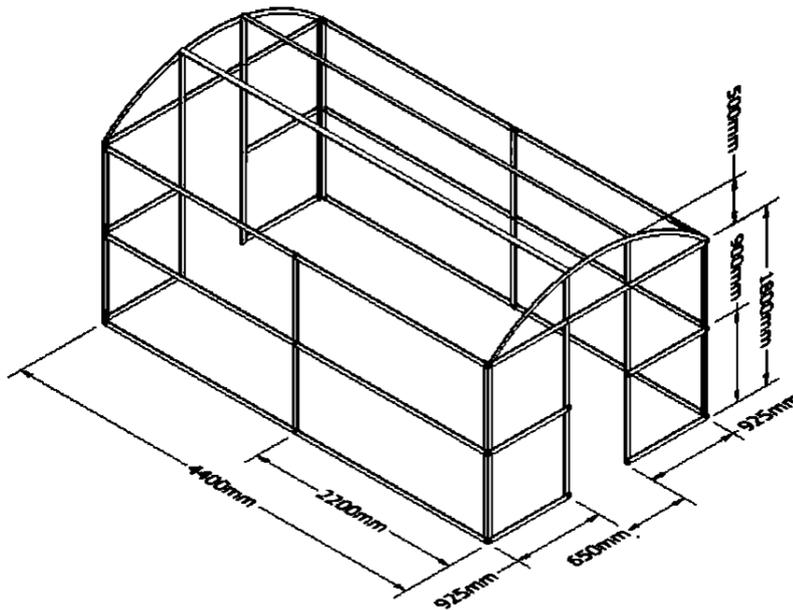
kualitas biji bunga matahari sebelum diperas. Setelah berhasil merancang desain rak dan ruang rak pengering menggunakan perangkat lunak *Autodesk Inventor 2025*, dilakukan instalasi dan pengujian perangkat untuk menentukan apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Kemudian dilakukan evaluasi penggunaan alat produksi dengan kelompok tani bunga matahari di kebun Arjasari.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data *Food and Agriculture Organization* (FAO) sejak 2023 menunjukkan bahwa Indonesia belum menjadi produsen minyak goreng dan biji bunga matahari. Ukraina dan Rusia masih menjadi pengeksport terbesar minyak biji bunga matahari dengan rata-rata 3,67 ton pada tahun 2022 dan produksi minyak mentah dari biji bunga matahari menunjukkan peningkatan dari tahun 2017 hingga 2020. Berdasarkan data di atas, produksi minyak dunia hanya dapat memenuhi permintaan sebesar 0,26%. Sementara itu, tingkat konsumsi minyak bunga matahari cenderung meningkat dari tahun 2013 hingga 2022. Peluang bagi Indonesia untuk terus meningkatkan produksi minyak biji bunga matahari. Untuk menutupi kesenjangan tersebut dengan melakukan beberapa strategi mulai dari mendesain ruang rak, membuat rak pengering, dan memasang IoT.

#### 3.1 Ruang Pengeringan Biji Bunga Matahari

Ruang rak adalah bangunan atau ruang yang berfungsi untuk menghindari dan memanipulasi lingkungan yang cocok untuk pertumbuhan dan pemeliharaan tanaman. Pada Ruang Pengeringan ini, parameter lingkungan yang mempengaruhi proses pengeringan adalah sinar matahari, suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan konsentrasi karbon dioksida yang dapat dikontrol. Ruang pengeringan biji bunga matahari seperti yang divisualisasikan pada gambar 2.



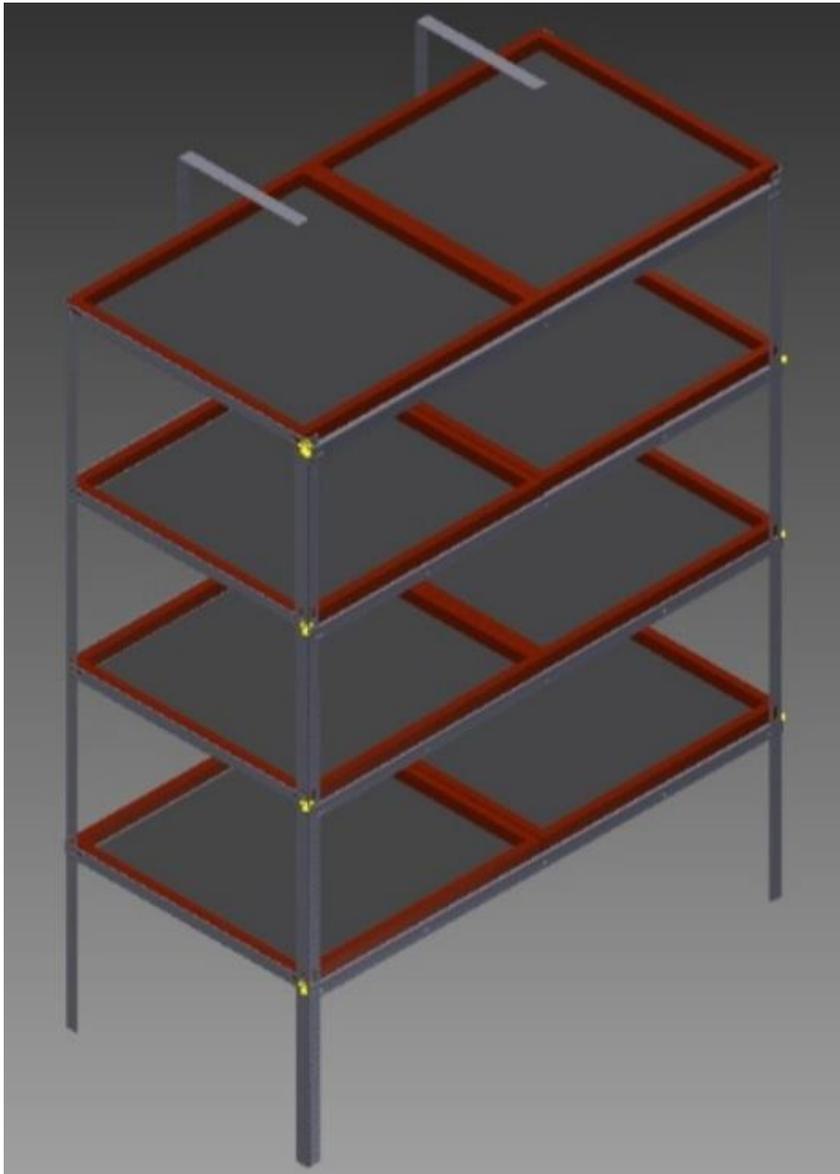
Gambar 2. Desain Ruang Rak Pengeringan

Ruang rak yang dibuat berfungsi untuk menyimpan rak pengering biji bunga matahari, selain itu ruang rak biji bunga matahari ini berguna untuk melindungi kualitas produksi dari hama dan kotoran selama proses pengeringan biji bunga matahari. Pada rak pengering ini, suhu akan dikontrol oleh perangkat IoT yang telah dipasang dengan suhu maksimal 40°C. Selain itu, sirkulasi udara di rak pengering juga akan terjaga dengan memasang *Exhaust* di bagian depan dan belakang ruang rak

pengering. Oleh karena itu, diharapkan dapat menjaga dan meningkatkan kualitas produksi minyak biji bunga matahari.

### 3.2 Pengembangan Desain Rak Pengering Sebelum Modifikasi

Inovasi teknologi di sektor agroindustri merupakan langkah yang harus diperhatikan dan dipelajari karena dapat mempengaruhi berbagai aspek. Desain sebelumnya divisualisasikan pada gambar 3.

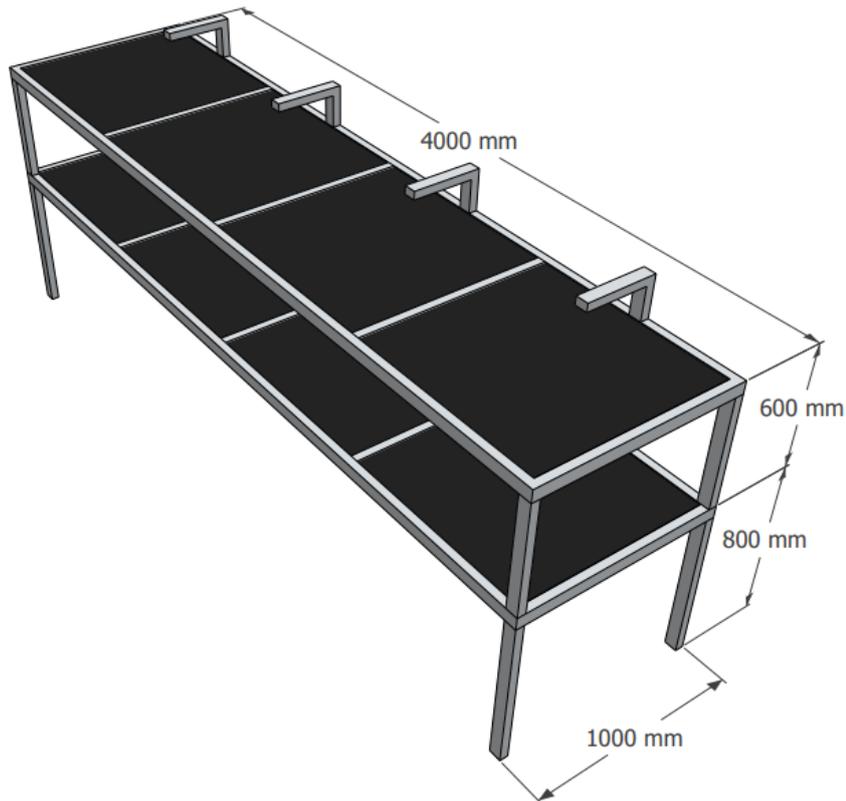


Gambar 3. sebelumnya Rak Pengeringan

Rak pengering biji bunga matahari yang sebelumnya telah dirancang terbuat dari besi sudut yang terdiri dari 4 tingkatan dengan masing-masing tingkatan berjumlah 2 baki. Rak memiliki tinggi 170 m dan lebar 90 m dengan waktu kerja 5 hari x 24 jam dan dapat mengeringkan 5 Kg biji bunga matahari. Biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan rak adalah Rp. 13.386.201. Hal ini membuat proses pemerasan dan produksi minyak biji bunga matahari menjadi lambat dan kurang efektif, sehingga pemasaran biji bunga matahari menjadi kurang efektif. Minyak bunga matahari terbatas.

### 3.3 Inovasi Teknologi Pengembangan Produk Rak Pengering

Rak pengering yang mendesain ulang ini bertujuan untuk meningkatkan dan meningkatkan produktivitas dalam proses produksi minyak biji bunga matahari. Desain inovasi produk rak pengering divisualisasikan pada gambar 4.

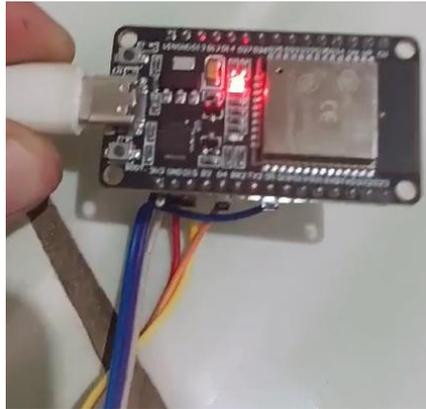


**Gambar 4. Re-Design Rak Pengeringan Biji Bunga Matahari**

*Re-design* ini dikembangkan oleh analisis kebutuhan dari komunitas petani bunga matahari. Dalam proses pembuatannya, rak pengering ini terbuat dari besi hollow dengan panjang 4 m dan tinggi 80 m dengan masing-masing baki memiliki ukuran 1m x 1m dan terdiri dari 2 tingkat. Proses pengeringan ini memakan waktu 2 hari x 24 jam dengan satu kali pengeringan bisa mencapai 20 kg. Selain itu, rak modifikasi ini disimpan di sisi kiri dan kanan di ruang rak pengering, sehingga dapat membantu dalam proses pengeringan dan dibantu oleh energi panas dari lampu yang telah dipasang di atas setiap baki dan dikendalikan melalui integrasi IoT yaitu sensor kelembaban. Hal ini diketahui dapat meningkatkan jumlah biji bunga matahari kering dan meningkatkan jumlah produksi sehingga dapat memenuhi permintaan pasar lebih cepat.

### 3.4 Sistem Kendali dan Monitoring Berbasis *Internet of Things*

Sistem kontrol yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk merakit transceiver IoT ESP32. Perakitan divisualisasikan pada Gambar 5.



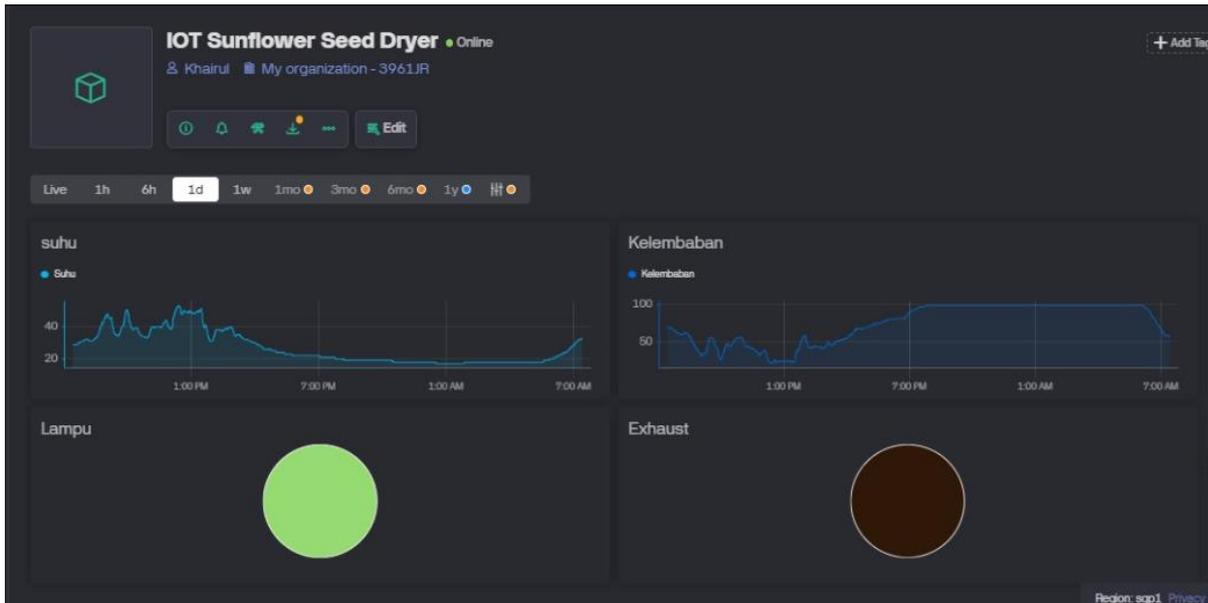
Gambar 5. Sirkuit Transceiver IoT ESP32

Setelah sirkuit ESP32 dilakukan dengan baik dan benar, untuk mengontrol dan menjalankannya, pemrograman dilakukan di IDE. Pemrograman dilakukan seperti yang divisualisasikan pada Gambar 6.

```
bandung_ino
1 #define BLYNK_AUTH_TOKEN "Adt91dj2hg10u4l8yiyts1030PnrScJ"
2 #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6gx1l12jc"
3 #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "IOT sunflower seed dryer"
4
5 #include <WiFi.h>
6 #include <BlynkSimpleEsp32.h>
7 #include <DHT.h>
8
9 // Blynk auth token
10 char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN;
11
12 // Wi-Fi credentials
13 char ssid[] = "4G-WIFI-0329";
14 char pass[] = "1234567890";
15
16 // DHT11 setup
17 #define DHTPIN 4 // DHT11 sensor pin
18 #define DHTTYPE DHT11
19 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
20
21 // Pin definitions for lamp and exhaust fan
22 const int LAMP_PIN = 5; // Relay pertama (05 atau GPIO 5)
23 const int EXHAUST_PIN = 18; // Relay kedua (GPIO 18)
24
Output Serial Monitor
Uninstalling arduino:ingtool@1.8.0-arduino.2, tool is no more required
Uninstalling arduino:openocd@0.11.0-arduino2, tool is no more required
Configuring platform.
Platform arduino:mbed_giga@4.2.1 installed
Ln 15, Col 1 ALKS ESP32 on COM3 [not connected]
```

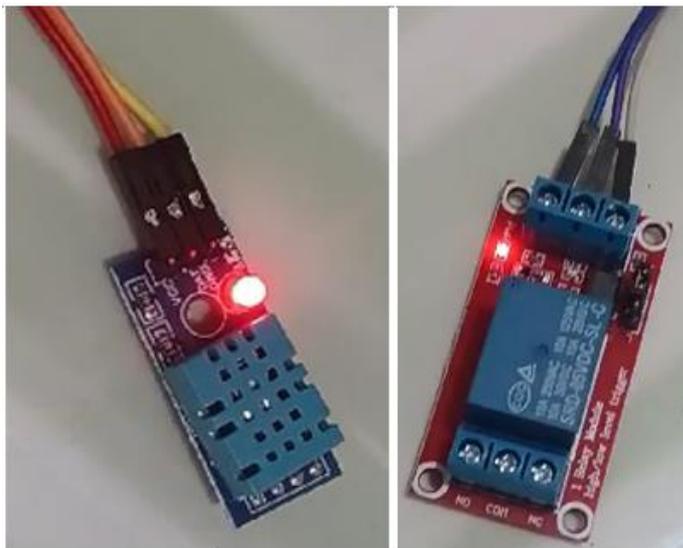
Gambar 6. Pemrograman di IDE

Jika proses pemrograman berjalan dengan sukses dan tanpa ada kesalahan, maka tampilan untuk mengetahui hasil program dapat dipantau menggunakan aplikasi *Blynk*. Tampilan pemantauan dapat divisualisasikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Pemantauan Tampilan menggunakan Blynk

Gambar 7 mengilustrasikan dua grafik: satu menunjukkan suhu dan yang lainnya menggambarkan tingkat kelembaban di ruang pengeringan biji bunga matahari. Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa perangkat IoT beroperasi. Angka ini menginformasikan keadaan *real-time* pengering, dimana dalam pengering terdapat sensor pengukur suhu dan kelembaban di mana data diterima oleh IoT dan ditransmisikan ke *Blynk* untuk memvisualisasikan data yang diperoleh oleh sensor dengan grafik, kemudian *exhaust fan* dan lampu pemanas bekerja dengan menggunakan data *real-time* dari sensor untuk menentukan waktu hidup dan mati dan kondisinya ditampilkan di *Blynk*. Pada sore hari, suhu di sekitarnya cenderung meningkat, bahkan mencapai level  $\geq 40^{\circ}\text{C}$ . Sebaliknya, di pagi hari, suhu menurun. Sebaliknya, kelembaban meningkat di pagi hari dan berfluktuasi di sore hari. Variasi ini dipengaruhi oleh kondisi cuaca di area ruang pengering; namun, suhu dan kelembaban tetap terkontrol dengan baik.



Gambar 8. Sensor Kelembaban dan Relay

Gambar 8 menjelaskan bahwa pengembangan inovasi teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk ruang dan rak pengeringan biji bunga matahari menggunakan dua komponen elektronik utama, yaitu sensor kelembaban dan modul *relay* yang terintegrasi dalam satu sistem cerdas. Sensor kelembaban yang ditandai dengan indikator LED merah berfungsi sebagai monitor *real-time* tingkat kelembaban di ruang pengeringan, di mana data yang dihasilkan akan dikirim secara digital ke sistem kontrol. Sementara itu, modul *relay* yang dilengkapi dengan indikator LED bertindak sebagai sakelar elektronik yang dapat mengontrol peralatan daya yang lebih besar secara otomatis berdasarkan input dari sensor kelembaban. Kedua komponen ini bekerja secara sinergis dalam sistem IoT yang memungkinkan pemantauan dan pengendalian proses pengeringan dari jarak jauh melalui internet. Data kelembaban yang terus dipantau oleh sensor kelembaban akan diproses oleh mikrokontroler, yang kemudian memberikan perintah kepada relai untuk mengatur sistem pengering sesuai dengan parameter yang telah ditentukan. Integrasi teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi proses pengeringan tetapi juga memastikan konsistensi kualitas hasil pengeringan biji bunga matahari melalui kontrol yang lebih tepat dan pemantauan waktu nyata.

### 3.5 Implementasi Inovasi Teknologi

Berdasarkan hasil *Re-design* yang telah dibuat dengan membuat ruang dan rak pengeringan biji yang kemudian terintegrasi dengan IoT. Ini dapat dilihat berdasarkan gambar.



**Gambar 9. Implementasi Produk Berbasis IoT**

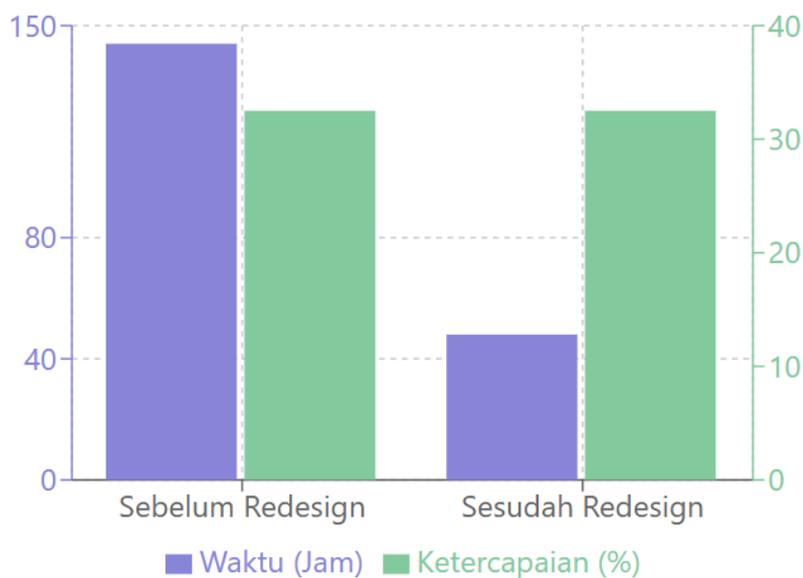
Berdasarkan gambar 9, diketahui bahwa produk ruang pengeringan dan rak berbasis IoT dapat dipasang dan berfungsi dengan baik. Hal ini dapat membantu mitra dan petani untuk terus meningkatkan produksi minyak biji bunga matahari. Ruang dan rak pengeringan biji bunga matahari ini disimpan dan dioperasikan di kebun Arjasari agar mudah dikendalikan oleh petani.



**Gambar 10. Penerapan Penggunaan Exhaust Fan**

*Exhaust Fan* berfungsi untuk membantu sirkulasi udara yang terjadi selama proses pengeringan di ruang pengering. *Exhaust fan* ini dikendalikan oleh IoT seperti pemanas lampu. Terdapat *exhaust fan* yang dipasang di ruang pengering ini, yaitu di bagian belakang dan di bagian atas bagian depan ruang pengering.

### 3.6 Perbandingan Hasil Produksi



**Gambar 11. Grafik Perbandingan Peningkatan Produksi**

Berdasarkan grafik yang ditampilkan, dapat dilihat perbandingan proses pengeringan biji bunga matahari sebelum dan sesudah mendesain ulang rak pengering. Sebelum desain ulang, proses pengeringan memakan waktu sekitar 140 jam atau setara dengan 6 hari kerja dengan tingkat pencapaian

mencapai 31-34%. Setelah mendesain ulang rak pengering, terjadi penurunan waktu yang sangat signifikan dimana proses pengeringan hanya memakan waktu 48 jam atau setara dengan 2 hari kerja. Yang menarik dari perubahan ini adalah meskipun waktu proses menjadi 3 kali lebih cepat, tingkat kecapaiannya masih dapat dipertahankan di kisaran 31-34%. Hal ini menunjukkan bahwa inovasi redesign rak telah berhasil mengoptimalkan efisiensi waktu produksi tanpa mengorbankan kualitas hasil pengeringan. Keberhasilan ini tentunya memberikan dampak positif berupa peningkatan produktivitas dan berpotensi mengurangi biaya operasional karena waktu produksi yang jauh lebih singkat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa desain ulang rak pengering efektif dalam meningkatkan efisiensi proses pengeringan biji bunga matahari.

## 4. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

### 4.1 Kesimpulan

Penelitian ini membahas kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi proses pengeringan biji bunga matahari di Indonesia dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT). Desain ulang dan inovasi sistem rak pengering sangat penting dalam mempercepat tingkat produksi dan meningkatkan kontrol kualitas, dengan menciptakan ruang pengeringan biji bunga matahari berbasis IoT, Universitas Al-Azhar Indonesia bekerja sama dengan CV, TLP telah merancang dan membuat rak pengering yang dioptimalkan untuk meningkatkan kapasitas dan mengurangi waktu pengeringan. Inisiatif ini tidak hanya mengatasi efisiensi produksi tetapi juga menghadirkan solusi yang dapat diskalakan untuk industri pertanian, yang berpotensi mengurangi ketergantungan Indonesia pada minyak bunga matahari impor.

### 4.2 Rekomendasi

- Implementasi yang lebih luas, perluasan adopsi teknologi pengeringan berbasis IoT di antara kelompok bunga matahari dan agroindustri lainnya di seluruh Indonesia untuk meningkatkan produksi minyak dalam negeri.
- Pelatihan dan penyelenggaraan rutin bagi petani dan pekerja pertanian tentang pengoperasian sistem terintegrasi IoT, serta memastikan penggunaan dan pemeliharaan yang efektif.
- Penelitian lebih lanjut menjelajahi integrasi sumber energi terbarukan, seperti tenaga surya, untuk membuat sistem pengeringan berbasis IoT lebih berkelanjutan dan hemat energi.
- Pendampingan pemerintah untuk mendukung adopsi teknologi IoT di bidang pertanian, yang dapat meningkatkan ketahanan pangan dan mengurangi ketergantungan pada impor.
- Pemantauan dan evaluasi berkelanjutan, secara berkala menilai efektivitas ruang pengeringan berbasis IoT untuk memastikan peningkatan kualitas dan produktivitas yang konsisten.

### 4.3 Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada DRPTM Kemdikbud tahun anggaran 2024 yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan pengabdian pemberdayaan berbasis masyarakat ini. Semoga semua hal baik yang menjadi tujuan dari penelitian ini dapat tercapai dan berkelanjutan.

## 5. Referensi

- [FAO] *Food and Agriculture Organization*. (2023). FAO Statistics. Retrieved April 10, 2023.
- Astutiningsih, S. E., & Sari, C. M. (2017). Pemberdayaan Kelompok Agroindustri Dalam Upaya Mempercepat Pertumbuhan Ekonomi Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Ekonomi Terapan*, 2(1), 1–9.
- Heru Sandi, G., & Fatma, Y. (2023). Pemanfaatan Teknologi *Internet of Things* (IoT) Pada Bidang Pertanian. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 1–5.
- Katja, D. G. (2018). Kualitas Minyak Bunga Matahari Komersial dan Minyak Hasil Ekstraksi Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus L.*). *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(1), 59.
- Mawardi, I., & Abidin, Z. (2020). Inovasi Rak Pengering Sistem *Knockdown* dalam Upaya Penguatan Kualitas Kopi Gayo Sebagai Produk Unggulan Daerah. *CARADDE J. Pengabd. Kpd. Masy.*, 3, 204–211.
- Nurhasanah, N. (2022). *Implementation Of Soft System Methodology Development Of A Decision Support System Based On The Internet Of Things Inthe Sunflower Agro-Industry Supply Chain*. 4(September 2019), 2022.



- Nurhasanah, N., Muthohar, A., & Indonesia, U. A. (2023). *Instalasi Perangkat Produksi Pada Proses*. 23, 167–178.
- Purnomo, B. P., & Fzahrudin, A. (2024). Perancangan dan Pengujian Cabinet Pengereng Jagung Berbasis Lampu Pijar Holagen untuk Meningkatkan Efisiensi dan Kebersihan Proses Pengolahan. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 3(3), 9.
- Ramadani, R. (2023). Potensi *Internet of Things* (IoT) sebagai Sumber Official Statistics Bidang Pertanian. *Seminar Nasional Official Statistics, 2023*(1), 161–166.
- Ramadhani, S. T. (2019). Pannacotta Biji Bunga Matahari (*Helianthus Annuus L*) BAGI VEGETARIAN. *Home Economics Journal*, 3(2), 38–42.
- Saputri Mendrofa, J., Zendrato, M. W., Halawa, N., Zalukhu, E. E., & Lase, N. K. (2024). *Peran Teknologi dalam Meningkatkan Efisiensi Pertanian*. 1(3), 01–12.