

**BỘ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐẠI NAM**



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG IOT TRONG BẢO QUẢN DƯỠC LIỆU

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| SINH VIÊN THỰC HIỆN | : NGUYỄN KHẮC SÁNG |
| MÃ SINH VIÊN | : 1451020197 |
| KHOA | : CÔNG NGHỆ THÔNG TIN |

HÀ NỘI – 2024

**BỘ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐẠI NAM**



NGUYỄN KHẮC SÁNG

**NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG IOT TRONG
BẢO QUẢN DƯỢC LIỆU**

CHUYÊN NGÀNH : CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

MÃ SỐ : 74.80.201

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN : TS. NGUYỄN TÀI TUYÊN

HÀ NỘI – 2024

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan, đề tài "Nghiên cứu ứng dụng IoT trong bảo quản dược liệu" là do chính bản thân em hoàn thành theo sự hướng dẫn của TS. Nguyễn Tài Tuyên. Nội dung trong báo cáo này là kết quả nghiên cứu và thực hành của em.

Em cam đoan rằng em đã tuân thủ tất cả các quy định, quy trình, và nguyên tắc đạo đức trong quá trình thực hiện nghiên cứu này. Các phương pháp nghiên cứu đã được thực hiện một cách công bằng, chính xác và tất cả các nguồn tài nguyên được sử dụng đều được ghi rõ và trích dẫn đầy đủ.

Em đảm bảo rằng không có sự sao chép từ bất kỳ nguồn nào mà không được ghi nhận. Các ý kiến, kết luận và đề xuất trong báo cáo này là sản phẩm của quá trình suy luận và phân tích của em dựa trên dữ liệu thu thập được từ nghiên cứu.

Em xin trân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày 27 tháng 5 năm 2024

Sinh viên

Nguyễn Khắc Sáng

LỜI CẢM ƠN

Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo, TS. GVC Nguyễn Tài Tuyên, người đã trực tiếp, hướng dẫn em hoàn thiện báo cáo đồ án này. Trong thời gian thực hiện đồ án thầy đã chỉ bảo và hướng dẫn tận tình cho em những kiến thức lý thuyết, cũng như các kỹ năng thực hành, giải quyết vấn đề, nhận xét, giúp đỡ em trong suốt quá trình thực hiện đề tài.

Em chân thành cảm ơn ban lãnh đạo khoa, các thầy cô giảng viên khoa công nghệ thông tin trường Đại học Đại Nam đã tổ chức và hỗ trợ tạo điều kiện tốt nhất để em học tập và nghiên cứu tại trường.

Trong quá trình thực hiện đề tài bản thân em đã rất cố gắng nhưng không tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy rất mong nhận được ý kiến đóng góp và nhận xét từ các thầy cô giáo để em có thể hoàn thiện đồ án tốt hơn.

Hà Nội, ngày 27 tháng 5 năm 2024

Sinh viên

Nguyễn Khắc Sáng

DANH MỤC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

| Ký tự viết tắt | Tiếng Anh | Tiếng Việt |
|-----------------------|--|---|
| DHT11 | Digital Temperature And Humidity Sensor 11 | Cảm biến nhiệt độ và Độ ẩm kỹ thuật số 11 |
| ESP32 | Espressif Systems ESP32 | Hệ thống Espressif ESP32 |
| GPIO | General Purpose Input/Output | Đầu vào/ ra chung |
| IoT | Internet of thing | Internet vạn vật |
| LCD | Liquid Crystal Display | Màn hình tinh thể lỏng |
| LED | Light-Emitting Diode | Điốt phát quang |
| WEB | World Wide Web | Mạng toàn cầu |

DANH MỤC HÌNH ẢNH, BẢNG BIỂU

| | |
|--|----|
| Hình 2. 1 Sơ đồ mô hình tủ sấy được liệu | 14 |
| Hình 2. 2 Sơ đồ lắp đặt các thiết bị và cảm biến | 14 |
| Hình 2. 3 Hình ảnh sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống làm lạnh..... | 15 |
| Hình 2. 4 Hình ảnh trang web Blynk khi truy cập vào | 16 |
| Hình 2. 5 Hình ảnh sử dụng Gmail đăng ký tài khoản Blynk | 17 |
| Hình 2. 6 Web trang chủ khi đăng nhập thành công..... | 17 |
| Hình 2. 7 Hình ảnh tiến hành tạo mới Template..... | 18 |
| Hình 2. 8 Các bước tạo New Datastream | 18 |
| Hình 2. 9 Cách bước tạo Virtual Pin Datastream..... | 19 |
| Hình 2. 10 Thao tác tạo giao diện ứng dụng điều khiển trên web..... | 19 |
| Hình 2. 11 Các bước kết nối chân với Widget Box | 20 |
| Hình 2. 12 Giao diện web khi hoàn thành các bước trên..... | 20 |
| Hình 2. 13 Bước để hiển thị Token sử dụng trong code | 21 |
| Hình 2. 14 Hình ảnh Token sử dụng trong code | 21 |
| Hình 2. 15 Hình ảnh cài đặt ứng dụng Blynk trên điện thoại thông minh | 22 |
| Hình 2. 16 Hình ảnh sử dụng tài khoản để đăng nhập trên ứng dụng Blynk | 22 |
| Hình 2. 17 Hình ảnh chọn Template đã tạo trên web Blynk trước đó | 23 |
| Hình 2. 18 Hình ảnh bước tạo thuộc tính | 23 |
| Hình 2. 19 Tạo giao diện trên điện thoại | 24 |
| Hình 2. 20 Chọn Widget Box sử dụng trên điện thoại..... | 24 |
| Hình 2. 21 Giao diện khi hoàn thành..... | 25 |
| Hình 2. 22 Tạo Datastream cho sẵn sử dụng | 25 |
| Hình 2. 23 Giao diện sử dụng trên điện thoại..... | 26 |

| | |
|--|----|
| Hình 3. 1 Bộ trung tâm điều khiển chạy thử nghiệm..... | 28 |
| Hình 3. 2 Giao diện theo dõi và điều khiển trên web | 28 |
| Hình 3. 3 Kết quả giám sát nhiệt độ, độ ẩm qua web Blynk | 29 |
| Hình 3. 4 Kết quả hiển thị trên màn hình LCD | 29 |
| Hình 3. 5 Giao diện cài đặt nhiệt độ | 30 |
| Hình 3. 6 Hệ thống làm lạnh..... | 31 |
| Hình 3. 7 Giao diện hiển thị điều khiển trên web..... | 32 |
| Hình 3. 8 Giao diện hiển thị điều khiển trên điện thoại thông minh | 32 |
| Hình 3. 9 Nguồn tổ ong 12v 5A | 33 |
| Hình 3. 10 Màn hình hiển thị khi hệ thống lạnh tắt..... | 33 |
| Hình 3. 11 Màn hình hiển thị hệ thống lạnh bật | 34 |
| Hình 3. 12 Hình ảnh mô hình khi hoàn thành..... | 34 |

MỤC LỤC

| | |
|---|----|
| MỞ ĐẦU | 1 |
| 1. Giới thiệu về đề tài..... | 1 |
| a) Tên đồ án tốt nghiệp | 1 |
| b) Lý do chọn đề tài | 1 |
| c) Mục tiêu, nội dung và kết quả đề tài..... | 1 |
| d) Nhu cầu thực tế và khả năng áp dụng kết quả đề tài | 2 |
| e) Sản phẩm giao nộp của đề tài | 2 |
| 2. Phạm vi nghiên cứu | 2 |
| 3. Phương pháp nghiên cứu | 2 |
| 4. Nội dung chính của đồ án | 3 |
| Chương 1..... | 4 |
| CƠ SỞ LÝ THUYẾT | 4 |
| 1.1 Tổng quan về IoT..... | 4 |
| 1.1.1 Giới thiệu về Internet of Things (IoT) | 4 |
| 1.1.2 Lịch sử phát triển | 4 |
| 1.1.3 Ưu điểm và nhược điểm | 5 |
| 1.1.4 Ứng dụng IoT trong các lĩnh vực..... | 5 |
| 1.1.5 Xu hướng hiện nay..... | 7 |
| 1.2 Tổng quan về bảo quản dược liệu..... | 7 |
| 1.3 Xu hướng ứng dụng của IoT trong bảo quản dược liệu..... | 9 |
| 1.4 Tiểu kết | 12 |
| Chương 2..... | 13 |
| THIẾT KẾ HỆ THỐNG | 13 |
| 2.1 Xác định mục tiêu | 13 |

| | |
|---|----|
| 2.2 Chức năng của hệ thống..... | 13 |
| 2.2.1 Điều khiển bằng thiết bị kết nối từ xa..... | 13 |
| 2.2.2 Hệ thống cảnh báo | 13 |
| 2.3 Thiết kế lắp đặt mô hình | 14 |
| 2.4 Nền tảng ứng dụng điều khiển - Blynk..... | 15 |
| 2.4.1 Giới thiệu chung về Blynk..... | 15 |
| 2.4.2 Hướng dẫn cài đặt và sử dụng Blynk | 16 |
| 2.5 Tiểu kết | 26 |
| Chương 3..... | 27 |
| DEMO SẢN PHẨM KHI HOÀN THÀNH | 27 |
| 3.1 Các chương trình được thực thi | 27 |
| 3.1.1 Khai báo chương trình | 27 |
| 3.1.2 Hàm Void setup..... | 27 |
| 3.1.3 Hàm Void loop..... | 27 |
| 3.2 Bộ trung tâm điều khiển | 28 |
| 3.3 Hệ thống giám sát | 28 |
| 3.3.1 Hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm | 28 |
| 3.3.2 Hệ thống cảnh báo và tự động | 30 |
| 3.4 Hệ thống quạt gió..... | 31 |
| 3.5 Phần mềm điều khiển trên web Blynk..... | 32 |
| 3.6 Hệ thống cấp điện | 33 |
| 3.7 Kết quả chạy hệ thống | 33 |
| 3.8 Tiểu kết | 35 |
| KẾT LUẬN..... | 36 |
| DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO..... | 37 |

MỞ ĐẦU

1. Giới thiệu về đề tài

a) Tên đề án tốt nghiệp

Đề tài: Nghiên cứu ứng dụng IoT trong bảo quản dược liệu

b) Lý do chọn đề tài

Trong ngành dược phẩm, vấn đề về bảo quản an toàn, hiệu quả của dược liệu là một thách thức lớn. Tình trạng thiếu hụt và hỏng hóc của máy bảo quản dược liệu có thể gây ra những hậu quả nghiêm trọng, từ việc giảm hiệu quả điều trị cho đến nguy cơ gây hại cho sức khỏe của người tiêu dùng. Các phương pháp truyền thống trong bảo quản dược liệu thường gặp phải nhiều hạn chế. Việc sử dụng các hệ thống bảo quản thủ công có thể dẫn đến sai sót và những biến động không mong muốn trong điều kiện môi trường, gây tổn thất, giảm chất lượng và lãng phí. Sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ IoT hiện nay đã mở ra một cơ hội lớn để giải quyết các vấn đề này. Bằng cách kết hợp các cảm biến thông minh, hệ thống kết nối internet và công nghệ tiên tiến chúng ta có thể tạo ra một mạng lưới giám sát tự động và liên tục, giúp đảm bảo điều kiện bảo quản lý tưởng tốt cho dược liệu từ quá trình sản xuất đến khi sản phẩm đến tay người tiêu dùng.

Với những yếu tố trên, em đã quyết định chọn đề tài này vì tin rằng việc nghiên cứu và ứng dụng IoT trong bảo quản dược liệu sẽ mang lại những cải tiến đáng kể cho ngành dược phẩm và y tế, từ đó nâng cao chất lượng sản phẩm và an toàn cho người sử dụng.

c) Mục tiêu, nội dung và kết quả đề tài

Phát triển cảm biến thông minh: Thiết kế và phát triển các cảm biến đo nhiệt độ, độ ẩm và ánh sáng có độ chính xác cao để giám sát điều kiện môi trường quan trọng trong quá trình bảo quản dược liệu.

Tích hợp công nghệ IoT: Xây dựng hệ thống mạng kết nối thông minh cho phép truy cập từ xa và theo dõi thời gian thực của điều kiện môi trường, cung cấp khả năng giám sát và kiểm soát đối với người quản lý.

Phát triển hệ thống cảnh báo tự động: Tạo ra các cơ chế cảnh báo dựa trên dữ liệu từ các cảm biến để thông báo về bất kỳ biến đổi nào về điều kiện môi trường quan trọng, nhằm giúp người quản lý có biện pháp kịp thời.

Tối ưu hóa quy trình quản lý dữ liệu: Áp dụng các kỹ thuật phân tích dữ liệu và học máy để dự đoán xu hướng và rủi ro trong quá trình bảo quản dược liệu, tạo ra các chiến lược quản lý thông minh và hiệu quả.

Phát triển ứng dụng di động: Xây dựng một ứng dụng di động để sử dụng cho phép người dùng theo dõi và quản lý dược liệu từ xa, cung cấp thông tin chính xác và cập nhật về điều kiện môi trường và tình trạng của dược liệu.

d) Nhu cầu thực tế và khả năng áp dụng kết quả đề tài

Việc đáp ứng nhu cầu thực tế và có khả năng áp dụng rộng rãi trong ngành dược phẩm và y tế. Bằng cách giảm thiểu lãng phí và tổn thất, quản lý hiệu suất và tăng cường sự tin cậy và an ninh, việc áp dụng kết quả từ đề tài này có thể mang lại giá trị lớn cho ngành, đồng thời mở ra nhiều cơ hội mới cho phát triển công nghệ trong tương lai.

e) Sản phẩm giao nộp của đề tài

Mô hình mô phỏng bảo quản dược liệu; chương trình điều khiển ESP32 nhận thông báo của các Module cảm biến nhiệt độ, độ ẩm,...; Báo cáo đồ án tốt nghiệp.

2. Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi của đề tài tập trung nghiên cứu xây dựng chương trình phần mềm, mô hình phần cứng demo hệ thống bảo quản dược liệu.

3. Phương pháp nghiên cứu

Xây dựng mô hình hệ thống: Bước đầu tiên là thiết kế và xây dựng một mô hình hệ thống IoT hoàn chỉnh, bao gồm cả các thành phần cảm biến, mạng máy tính, và ứng dụng di động. Các cảm biến sẽ được tích hợp vào môi trường bảo quản dược liệu để thu thập dữ liệu môi trường.

Thiết kế và phát triển cảm biến thông minh: Nghiên cứu sẽ phát triển các cảm biến đo nhiệt độ, độ ẩm và ánh sáng có độ chính xác cao và tiêu thụ ít năng lượng, đảm bảo tính hiệu quả và độ tin cậy của dữ liệu thu thập được.

Triển khai hệ thống IoT: Hệ thống IoT sẽ được triển khai và tích hợp vào môi trường thực tế của việc bảo quản dược liệu. Các cảm biến sẽ được đặt trong các điểm chiến lược và kết nối với mạng máy tính.

Thu thập dữ liệu và phân tích: Dữ liệu về điều kiện môi trường từ các cảm biến sẽ được thu thập và lưu trữ trong cơ sở dữ liệu. Sau đó, các kỹ thuật phân tích dữ liệu sẽ được áp dụng để xử lý và phân tích dữ liệu, nhằm đưa ra thông tin hữu ích cho việc quản lý được liệu.

Phát triển ứng dụng di động: Ứng dụng di động sẽ được phát triển để cung cấp cho người dùng một giao diện dễ sử dụng, từ đó họ có thể theo dõi và quản lý được liệu từ xa.

Đánh giá và tinh chỉnh: Hệ thống sẽ được đánh giá về tính hiệu quả và tính ứng dụng trong thực tế. Các điều chỉnh sẽ được thực hiện dựa trên phản hồi từ người dùng và kết quả của việc đánh giá.

4. Nội dung chính của đề án

Chương 1 Cơ sở lý thuyết: Trong chương này trình bày các kiến thức tổng quan về IoT và bảo quản được liệu

Chương 2 Thiết kế hệ thống bảo quản được liệu: Trong chương 2 trình bày thiết kế mô hình

Chương 3 Demo sản phẩm: Trong chương 3 tập trung trình bày kết quả triển khai thử nghiệm mô hình sản phẩm sau khi hoàn thành

Chương 1

CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1.1 Tổng quan về IoT

1.1.1 Giới thiệu về Internet of Things (IoT)

IoT là viết tắt của Internet of Things. Nó đề cập đến sự kết nối của các thiết bị vật lý, chẳng hạn như các thiết bị và phương tiện, được nhúng với phần mềm, cảm biến và kết nối cho phép các đối tượng này kết nối và trao đổi dữ liệu. Công nghệ này cho phép thu thập và chia sẻ dữ liệu từ một mạng lưới thiết bị rộng lớn, tạo cơ hội cho các hệ thống tự động và hiệu quả hơn.

Internet of Things (IoT) là mạng lưới các đối tượng vật lý có chứa các thiết bị điện tử được nhúng trong kiến trúc của chúng để giao tiếp và cảm nhận các tương tác với nhau hoặc đối với môi trường bên ngoài. Trong những năm tới, công nghệ dựa trên IoT sẽ cung cấp các cấp độ dịch vụ tiên tiến và thực tế thay đổi cách mọi người dẫn dắt cuộc sống hàng ngày của họ. Những tiến bộ trong y học, năng lượng, liệu pháp gen, nông nghiệp, thành phố thông minh và nhà thông minh chỉ là một vài trong số những ví dụ phân loại nơi IoT được thiết lập mạnh mẽ.

IoT là một hệ thống những thứ liên quan đến nhau, thiết bị máy tính, máy móc cơ khí và kỹ thuật số, đồ vật, động vật hoặc con người được cung cấp số nhận dạng duy nhất. Và khả năng truyền dữ liệu qua mạng yêu cầu tương tác giữa người với người hoặc giữa người với máy tính [1][2][3].

1.1.2 Lịch sử phát triển

Đây là một cuộc cách mạng về công nghệ mang tính toàn cầu. Cùng nhìn lại những cột mốc lịch sử về quá trình phát triển của IoT.

- 1990: Máy nướng bánh mì được cho là đồ vật đầu tiên được kết nối internet. John Romkey, một kỹ sư phần mềm tại Mỹ, đã kết nối chiếc máy nướng bánh mì với máy tính qua internet để bật nó lên.

- 1999: Thuật ngữ “internet of things” được tạo ra bởi Kevin Ashton khi thuyết trình về một hệ thống cảm biến và nhận dạng qua tần số radio (RFID) gắn trên hàng hóa để quản lý chuỗi cung ứng.
- 2000: LG giới thiệu chiếc tủ lạnh có kết nối internet đầu tiên trên thế giới với mức giá 20.000 USD.
- 2008: Hội nghị quốc tế đầu tiên về IoT được tổ chức tại Zurich, Thụy Sĩ.
- 2009: Theo Cisco, đây là thời điểm mà mạng internet vạn vật thực sự được khai sinh, khi số lượng thiết bị được kết nối internet vượt dân số thế giới.
- 2013: Từ điển Oxford thêm thuật ngữ “internet of things” vào hệ thống định nghĩa.
- 2020: Số lượng thiết bị được kết nối internet trên thế giới ước tính vượt con số 20 tỷ.[15]

1.1.3 Ưu điểm và nhược điểm

Internet of Things sẽ có những ưu điểm như:

- Đảm bảo được sự liên mạch trong việc giao tiếp giữa các thiết bị.
- Tự động hóa toàn bộ các quy trình sử dụng hàng ngày mà không cần sự can thiệp của con người.
- Hỗ trợ truy cập nhiều nguồn thông tin ngay từ những thiết bị được kết nối.
- Giúp bạn quan sát, theo dõi chất lượng của chất lượng cuộc sống xung quanh.
- Tiết kiệm được cả thời gian lẫn tiền bạc.
- Bên cạnh đó, có những nhược điểm của Internet of Things mà bạn cần phải lưu ý là:
- Phải trải qua nhiều thao tác cấu hình, tinh chỉnh hệ thống khá phức tạp để đảm bảo được sự liên mạch.
- Có nguy cơ bị xâm phạm quyền riêng tư, làm lộ các dữ liệu cá nhân bên trong.
- Không phải toàn bộ thiết bị đều tương thích với nhau.[15]

1.1.4 Ứng dụng IoT trong các lĩnh vực

- **Nhà ở thông minh**

IoT cho phép kết nối các thiết bị trong nhà như đèn, quạt, máy lạnh, hệ thống an ninh, thiết bị giám sát và điều khiển chúng từ xa thông qua ứng dụng điện thoại di động hoặc

giọng nói. Người dùng có thể điều chỉnh ánh sáng, nhiệt độ, đảm bảo an ninh, và quản lý năng lượng một cách thuận tiện và hiệu quả hơn.

- **Chăm sóc sức khỏe**

Trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe, các thiết bị IoT có thể được sử dụng để giám sát bệnh nhân từ xa và thu thập dữ liệu thời gian thực về các chỉ số sinh học của họ như nhịp tim hay huyết áp. Dữ liệu này có thể được phân tích để phát hiện các vấn đề sức khỏe tiềm ẩn trước khi chúng trở nên nghiêm trọng hơn. Các thiết bị IoT cũng có thể được sử dụng để theo dõi trang thiết bị y tế, quản lý hàng tồn kho và giám sát việc điều trị.

- **Sản xuất**

Một số lợi ích của IoT có thể kể đến là sản xuất. Các thiết bị IoT có thể được sử dụng trong sản xuất để giám sát hiệu suất máy móc, phát hiện sự cố thiết bị và tối ưu hóa quy trình sản xuất. Ví dụ, các máy cảm biến có thể được sử dụng để giám sát nhiệt độ và độ ẩm trong một cơ sở sản xuất, đảm bảo điều kiện lý tưởng để sản xuất sản phẩm có yêu cầu cao hoặc tương đối nhạy cảm.

- **Nông nghiệp**

Các thiết bị IoT có thể được sử dụng trong nông nghiệp để giám sát điều kiện đất, mô hình thời tiết và sự phát triển của cây trồng. Ví dụ, các thiết bị thông minh có thể được sử dụng để đo độ ẩm của đất, đảm bảo rằng cây trồng được tưới vào thời điểm tốt nhất. Các thiết bị IoT cũng có thể được sử dụng để giám sát sức khỏe của đàn gia súc, theo dõi thiết bị và quản lý chuỗi cung ứng.

- **Vận tải**

Trong ngành vận tải, lợi ích của internet of things có thể được sử dụng để giám sát hiệu suất xe cộ, tối ưu hóa tuyến đường và theo dõi lô hàng. Ví dụ, các thiết bị IoT được lắp đặt trên xe để thu thập dữ liệu về vị trí, tốc độ, tiêu thụ nhiên liệu, điều kiện lái xe và các thông số khác. Thông qua hệ thống IoT, nhà quản lý có thể theo dõi và phân tích dữ liệu để cải thiện lộ trình, tối ưu hóa việc sử dụng nhiên liệu và đảm bảo an toàn giao thông[16].

1.1.5 Xu hướng hiện nay

IoT và Trí tuệ nhân tạo (AI) kết hợp: Kết hợp IoT với AI mang lại khả năng tự động hóa thông minh và khả năng dự đoán. Các hệ thống IoT được trang bị AI có khả năng học và điều chỉnh hoạt động của chúng dựa trên dữ liệu thu thập được, cải thiện hiệu suất và tiết kiệm năng lượng.

Bảo mật và Quản lý dữ liệu: Với việc ngày càng nhiều dữ liệu được thu thập và chia sẻ qua các thiết bị IoT, bảo mật và quản lý dữ liệu trở thành mối quan tâm hàng đầu. Các giải pháp mới được phát triển để đảm bảo tính bảo mật và sự riêng tư của dữ liệu, bao gồm mã hóa mạnh mẽ và cơ chế xác thực nâng cao.

Sự phát triển của IoT trong Công nghiệp 4.0: Công nghiệp 4.0 đòi hỏi sự tự động hóa và kết nối thông minh, và IoT đóng vai trò quan trọng trong việc đáp ứng nhu cầu này. Các hệ thống IoT trong môi trường sản xuất ngày càng được tích hợp sâu vào quy trình sản xuất, từ quản lý dây chuyền sản xuất đến bảo dưỡng dựa trên dữ liệu.

IoT và Blockchain: Blockchain đang được sử dụng để tăng cường tính bảo mật và minh bạch trong các ứng dụng IoT. Sự kết hợp này giúp xác thực dữ liệu, quản lý quyền sở hữu và bảo vệ dữ liệu khỏi sự thay đổi trái phép.

Phát triển IoT trong lĩnh vực Y tế thông minh: Sự kết hợp giữa IoT và công nghệ y tế đang mở ra cơ hội mới trong việc cải thiện chăm sóc sức khỏe và theo dõi trạng thái sức khỏe cá nhân. Các thiết bị IoT như cảm biến y tế thông minh, đồng hồ thông minh và các thiết bị giám sát sức khỏe đang trở nên ngày càng phổ biến và tiện ích.

IoT và Thành phố thông minh: Các dự án Thành phố thông minh đang sử dụng IoT để quản lý giao thông, năng lượng và môi trường. Sự kết hợp giữa IoT, trí tuệ nhân tạo và dữ liệu lớn giúp các đô thị tăng cường hiệu suất và sự bền vững.

1.2 Tổng quan về bảo quản dược liệu

Dược liệu là nguyên liệu tự nhiên được dùng để bào chế thuốc. Tuy nhiên, nếu bảo quản dược liệu không đúng cách, đúng kỹ thuật sẽ khiến dược liệu mất đi giá trị của nó. Vậy đâu là những yếu tố ảnh hưởng đến quá trình bảo quản dược liệu và khắc phục bằng cách nào?[11]

Bảo quản dược liệu sao cho đúng

- Nhiệt độ, độ ẩm là yếu tố cực kỳ quan trọng trong sơ chế và bảo quản dược liệu
- Bảo quản dược liệu đúng cách
- Dược liệu phải được bảo quản ở nơi khô ráo, thông thoáng, đảm bảo không khí lưu thông tốt các thùng chứa dược liệu. Dược liệu, vị thuốc chứa tinh dầu cần phải được bảo quản trong bao bì kín. Tốt nhất là túi hút chân không.
- Dược liệu có độc tính phải được bảo quản theo đúng qui định.
- Mỗi loại dược liệu, vị thuốc khác nhau phải giữ nguyên vẹn trong túi riêng trong suốt quá trình bảo quản, không dùng lẫn lộn bao bì đóng gói của loại này cho loại khác.
- Định kỳ phải tiến hành việc đối chiếu dược liệu trong kho theo theo phiếu theo dõi xuất nhập dược liệu.
- Thường xuyên kiểm tra số lô và hạn dùng đảm bảo tuân thủ nguyên tắc FIFO hoặc FEFO, cũng như để phát hiện hàng gần hết hoặc hết hạn dùng.
- Định kỳ kiểm tra chất lượng của hàng lưu kho để kịp thời phát hiện các hư hỏng do điều kiện nhiệt độ, độ ẩm hoặc các yếu tố khác có thể ảnh hưởng đến chất lượng dược liệu.
- Dược liệu nào không đạt tiêu chuẩn chất lượng hay hết hạn sử dụng phải được bảo quản ở khu vực riêng, có dán nhãn và ghi rõ biển hiệu dược liệu chờ xử lý [14].

Độ ẩm trong không khí

Độ ẩm cao quá hoặc thấp quá đều sẽ ảnh hưởng trực tiếp làm giảm hoặc hư hỏng dược liệu. Nhiệt độ bảo quản dược liệu tốt nhất là 25 độ C. Nếu nhiệt độ cao sẽ làm tinh dầu bay hơi và chất béo có trong dược liệu bị biến chất. Khi nhiệt độ cao cộng thêm môi trường ẩm ướt sẽ là điều kiện thuận lợi khiến nấm mốc và sâu bọ sinh trưởng, phát triển, ảnh hưởng không tốt đến chất lượng của dược liệu.[13]

Nhiệt độ bảo quản dược liệu

Nhiệt độ cao quá sẽ làm cho tinh dầu trong dược liệu dễ thăng hoa và bay hơi, nhiều hoạt chất trong dược liệu sẽ bị thủy phân; nấm mốc. Độ ẩm được coi là thủy phạm chính gây ra những ảnh hưởng xấu đến dược liệu. Độ ẩm thấp sẽ làm dược liệu khô, mất hết phần tinh dầu của dược liệu. Ngược lại, độ ẩm quá cao sẽ khiến nấm mốc, sâu bọ phát triển.

Nấm mốc

Nấm mốc rất dễ xâm nhập và phát sinh, phát triển trên dược liệu khi có điều kiện thuận lợi như nóng, ẩm. Dược liệu bị nấm mốc sẽ sinh ra acid hữu cơ cùng với độc tố của nấm mốc thải ra sẽ làm giảm chất lượng dược liệu một cách trầm trọng, thậm chí còn gây hư hại hàng loạt

Vì vậy, cần thường xuyên quan tâm để phát hiện phòng ngừa nấm mốc. Nếu dược liệu mới chớm mốc phải tách riêng, xử lý ngay và có kế hoạch sử dụng sớm [14]

Thời gian bảo quản

Chất lượng dược liệu cũng sẽ phụ thuộc nhiều vào thời gian bảo quản, cũng như những loại hàng hóa khác, dược liệu cũng có tuổi thọ nhất định. Cũng như các loại hàng hóa khác, dược liệu cũng có tuổi thọ nhất định. Mặc dù được bảo quản rất tốt nhưng nếu thời gian bảo quản quá lâu thì dược liệu cũng vẫn bị giảm chất lượng. Vì vậy nên có kế hoạch mua, bán và sử dụng dược liệu hợp lý, tránh để dược liệu quá hạn gây lãng phí và thiệt hại về mặt kinh tế [14].

Hầu như những cách bảo quản trên đều thủ công dễ bị ảnh hưởng từ môi trường và dược liệu đã được sử lý bảo quản phơi nắng, sấy khô bằng máy móc. Các phương pháp này đều không tối ưu đối với một số dược liệu quý hiếm dễ bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ, độ ẩm, đặc biệt khi dược liệu đó tươi mới thu hoạch thì chúng ta bảo quản phơi sấy

1.3 Xu hướng ứng dụng của IoT trong bảo quản dược liệu

Giám sát nhiệt độ và độ ẩm:

Cảm biến theo dõi môi trường: Các cảm biến IoT có thể được sử dụng để đo và giám sát nhiệt độ, độ ẩm và ánh sáng trong kho lưu trữ dược phẩm. Dữ liệu từ các cảm biến này được gửi đến hệ thống quản lý trung tâm để theo dõi điều kiện môi trường và cảnh báo về bất kỳ sự biến đổi không mong muốn nào.

Hệ thống cảnh báo và phản ứng tự động: Khi nhiệt độ hoặc độ ẩm vượt quá ngưỡng an toàn, hệ thống IoT có thể tự động gửi cảnh báo đến nhân viên quản lý hoặc thậm chí điều chỉnh các thiết lập môi trường tự động (như khởi động hệ thống điều hòa không khí) để đảm bảo rằng điều kiện lưu trữ dược duy trì ổn định.

Giám sát vị trí và quản lý lượng dược phẩm:

Gắn cảm biến vị trí và theo dõi GPS: Các cảm biến vị trí và GPS có thể được gắn vào các lô hàng được phẩm để theo dõi vị trí chính xác của chúng trong quá trình vận chuyển. Thông tin vị trí này có thể được truy cập từ xa qua hệ thống IoT, giúp quản lý và theo dõi quy trình vận chuyển.

Hệ thống quản lý lô hàng thông minh: Các hệ thống IoT có thể tự động cập nhật thông tin về lượng thuốc trong kho và cảnh báo khi cần phải tái lập hàng tồn kho. Điều này giúp tránh tình trạng thiếu hụt hoặc lạm phát thuốc.

Kiểm soát chất lượng và hạn sử dụng:

Cảm biến chất lượng sản phẩm: IoT có thể được sử dụng để theo dõi các thông số chất lượng của thuốc như pH, độ tan trong nước, hoặc hàm lượng hoạt chất. Các cảm biến này có thể liên kết với hệ thống quản lý để cảnh báo khi có bất kỳ biến động không mong muốn nào xảy ra.

Hệ thống quản lý dữ liệu và phân tích thông minh: Dữ liệu từ các cảm biến chất lượng có thể được tự động thu thập và phân tích thông qua hệ thống IoT. Điều này giúp nhà sản xuất được phẩm hiểu rõ hơn về hiệu suất và chất lượng của sản phẩm, và hỗ trợ quyết định về việc điều chỉnh quy trình sản xuất.

Quản lý lịch trình và hạn sử dụng:

Hệ thống quản lý hạn sử dụng: IoT có thể được sử dụng để tự động theo dõi và cập nhật lịch trình hạn sử dụng của từng loại thuốc. Khi hạn sử dụng gần đến, hệ thống có thể tự động cảnh báo cho nhân viên và thậm chí gợi ý các biện pháp cần thiết như tái đặt hàng hoặc tái kiểm tra chất lượng.

Tăng cường tính an toàn và bảo mật:

Hệ thống theo dõi và phát hiện gian lận: Các hệ thống IoT có thể được tích hợp với công nghệ nhận dạng để theo dõi và phát hiện các vấn đề như hàng giả mạo hoặc việc can thiệp trái phép vào quá trình sản xuất và phân phối thuốc.

Quản lý quy trình và truy xuất nguồn gốc: IoT cung cấp khả năng theo dõi và truy xuất nguồn gốc của từng lô hàng thuốc, từ quá trình sản xuất đến khi sản phẩm đến tay người tiêu dùng. Điều này giúp tăng cường tính minh bạch và an toàn của dược phẩm.

Phương pháp bảo quản điện tử và tự động hóa

Đóng gói chân không:

Chi tiết: Quá trình đóng gói chân không thường được thực hiện bằng cách sử dụng máy hút chân không, trong đó không khí được loại bỏ hoàn toàn từ bao bì chứa sản phẩm. Điều này giúp giảm áp suất bên trong bao bì, ngăn chặn sự oxy hóa và phân hủy của thực phẩm.

Ứng dụng: Phương pháp này phù hợp cho việc bảo quản thực phẩm đóng gói, thịt đóng gói, và các sản phẩm thực phẩm tươi sống như rau cải, trái cây. Lưu trữ trong điều hòa nhiệt độ và độ ẩm: Sử dụng hệ thống điều hòa nhiệt độ và độ ẩm để duy trì điều kiện lưu trữ lý tưởng.

Lưu trữ trong điều hòa nhiệt độ và độ ẩm:

Chi tiết: Hệ thống điều hòa nhiệt độ và độ ẩm đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì điều kiện lưu trữ lý tưởng cho thực phẩm.

Đối với kho lạnh, hệ thống điều hòa được thiết kế để duy trì nhiệt độ thấp, thường từ 0°C đến 4°C, để ngăn chặn sự phát triển của vi khuẩn và vi sinh vật gây hại.

Trong khi đó, các kho mát thường duy trì nhiệt độ ở mức từ 4°C đến 15°C, tùy thuộc vào loại thực phẩm được lưu trữ, như trái cây, rau cải và sản phẩm đóng gói.

Hệ thống cũng điều chỉnh độ ẩm trong không khí, đảm bảo rằng môi trường lưu trữ không quá khô hoặc quá ẩm, điều này có thể gây hại cho thực phẩm.

Ứng dụng: Hệ thống này thích hợp cho các nhà kho lạnh, cửa hàng thực phẩm, siêu thị và các cơ sở lưu trữ thực phẩm khác, nơi điều kiện lưu trữ được quan trọng để đảm bảo chất lượng và an toàn thực phẩm.

Hệ thống giám sát và cảnh báo tự động:

Chi tiết: Hệ thống này sử dụng các cảm biến để theo dõi các yếu tố quan trọng như nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng và mức độ khí CO₂ trong không khí.

Các dữ liệu từ cảm biến được truyền đến một hệ thống giám sát trung tâm hoặc điều khiển, nơi mà chúng được phân tích và so sánh với các ngưỡng an toàn đã được thiết lập.

Nếu các yếu tố quan trọng vượt quá hoặc dưới ngưỡng an toàn, hệ thống sẽ tự động gửi cảnh báo đến người quản lý hoặc nhân viên thích hợp, thông qua email, tin nhắn văn bản hoặc thông báo trực tiếp trên thiết bị di động.

Ứng dụng: Hệ thống giám sát và cảnh báo tự động này giúp đảm bảo rằng bất kỳ biến động không mong muốn nào trong điều kiện lưu trữ có thể được xử lý kịp thời, giảm thiểu rủi ro mất mát do sự cố và đảm bảo rằng thực phẩm luôn được lưu trữ trong điều kiện lý tưởng.

Qua đề tài nghiên cứu ứng dụng IoT trong bảo quản dược liệu, em đã tìm hiểu được để bảo quản dược liệu thì cần rất nhiều yếu tố nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, thời gian. Đặc biệt ở đây dược liệu đã được sấy khô hay mới thu hoạch còn tươi, dược liệu đã được sấy khô thì chỉ cần bảo quản ổn định nhiệt độ, độ ẩm nhất định, thì vấn đề lớn ở đây là dược liệu mới thu hoạch còn tươi khi chưa kịp thời bảo quản hay sấy khô thì rất nhanh hỏng. Em thấy để bảo quản dược liệu còn tươi này rất hay, ta có thể phơi nắng, sấy khô. Cái hay ở đây là ta có thể bảo quản xử lý nhanh được dược liệu nhưng vấn đề lớn là dược liệu rất dễ bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ, độ ẩm mà khi sấy nóng sẽ có thể gây biến đổi tính chất nên em đã quyết định làm hệ thống sấy lạnh. Sấy lạnh là dùng nhiệt độ, độ ẩm thấp gọi là không khí khô tùy vào từng dược liệu để dùng và chất lượng sản phẩm như dược liệu đường như ít bị ảnh hưởng.

1.4 Tiểu kết

Trong nội dung Chương 1, em đã trình bày tổng quan cơ sở lý thuyết về IoT và ứng dụng của nó trong lĩnh vực bảo quản dược liệu. Đầu tiên em tìm hiểu về khái niệm IoT, lịch sử phát triển, ưu nhược điểm, ứng dụng của IoT trong các lĩnh vực và xu hướng phát triển hiện nay. Ở cuối em đã cung cấp một cái nhìn tổng quan về bảo quản dược liệu bao gồm các phương pháp kỹ thuật bảo quản như nào và xu hướng ứng dụng IoT vào bảo quản dược liệu nó cải thiện quy trình hiệu quả trong bảo quản.

Chương 2

THIẾT KẾ HỆ THỐNG

2.1 Xác định mục tiêu

Đây là thiết kế dùng cho mô hình mô phỏng với các thiết bị cơ bản nhưng vẫn đảm bảo đầy đủ các chức năng, điều kiện nhất định của cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, điều chỉnh nhiệt độ, hệ thống gió,...

Để có được thiết kế, tạo ra một sản phẩm mô hình demo hoàn chỉnh thì việc cần phải làm là lên ý tưởng cho bản vẽ ra giấy. Tùy theo điều kiện yêu cầu để đưa ra bản thiết kế khác nhau nhưng chung lại thì các thiết bị cốt lõi đều không thể thiếu được bộ điều khiển, màn hình hiển thị nhiệt độ, độ ẩm,..

2.2 Chức năng của hệ thống

2.2.1 Điều khiển bằng thiết bị kết nối từ xa

Bằng cách sử dụng ứng dụng trên điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng, có thể điều khiển, điều chỉnh các thiết bị từ xa.

Ví dụ: chỉnh nhiệt độ từ xa, hay theo dõi nhiệt độ, độ ẩm từ xa.

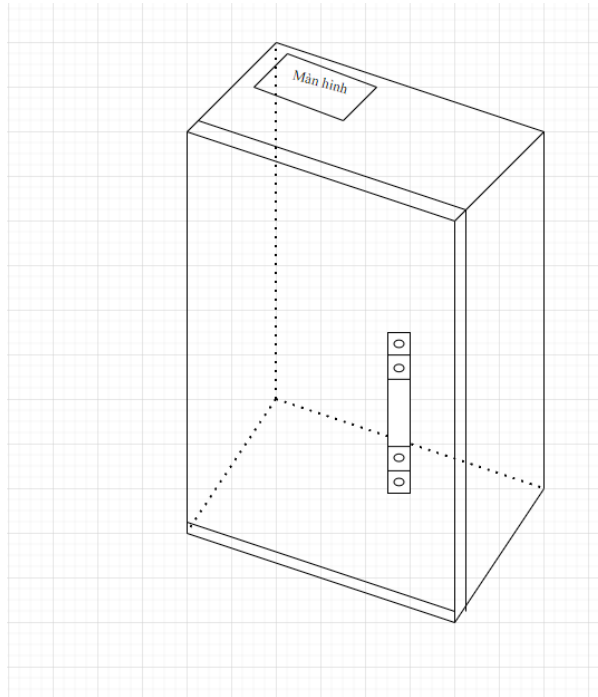
Hệ thống điều khiển nhiệt độ cho phép điều chỉnh nhiệt độ một cách tự động khi vượt ra khỏi ngưỡng cài đặt. Hệ thống có thể cho phép điều chỉnh nhiệt độ qua ứng dụng trên điện thoại máy tính bảng.

Ví dụ khi nhiệt độ tăng cao vượt quá mức hệ thống đã đặt sẽ tự động bật quạt gió hoặc các thiết bị điều hòa không khí, thiết bị làm mát khác.

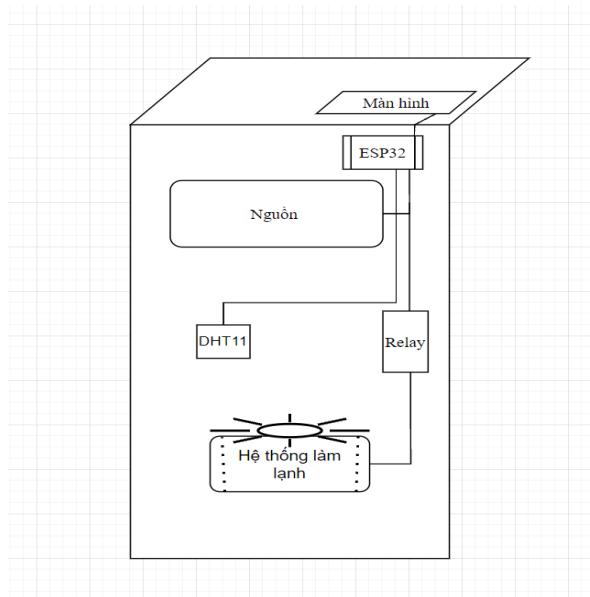
2.2.2 Hệ thống cảnh báo

Hệ thống theo dõi nhiệt độ, độ ẩm tăng cao vượt ngưỡng cho phép thì hệ thống sẽ báo động, thông báo ngay cho người dùng ngoài gia có thể giám sát theo dõi từ xa.

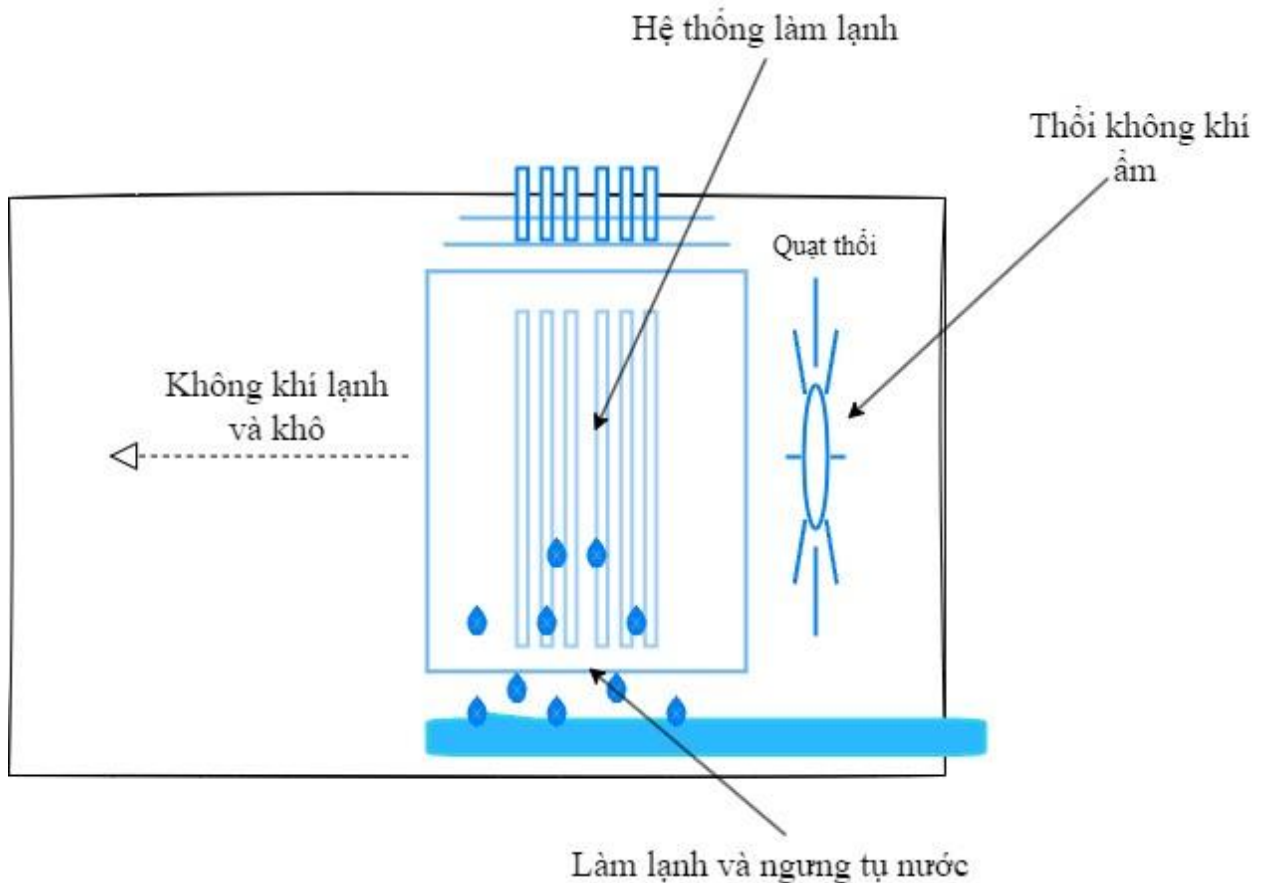
2.3 Thiết kế lắp đặt mô hình



Hình 2. 1 Sơ đồ mô hình tủ sấy được liệu



Hình 2. 2 Sơ đồ lắp đặt các thiết bị và cảm biến



Hình 2. 3 Hình ảnh sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống làm lạnh

Nguyên lý hoạt động tủ sấy: trong môi trường kín của tủ sấy, hệ thống quạt thổi không khí giàu độ ẩm từ được liệu thổi vào hệ thống làm lạnh. ở đây không khí được làm lạnh giảm nhiệt độ, giảm độ ẩm và tích tụ thành nước ở hệ thống làm lạnh, rồi thổi không khí lạnh và khô đó sấy được liệu

2.4 Nền tảng ứng dụng điều khiển - Blynk

2.4.1 Giới thiệu chung về Blynk

Blynk là một nền tảng IoT với các ứng dụng điện thoại thông minh cho phép sử dụng và tương tác với các loại mạch vi điều khiển khác nhau như: Arduino, ESP8266, ESP32, ESP32 AI CAM hoặc Raspberry thông qua mạng Internet.

Blynk App là giao diện điều khiển dạng web hoặc app ứng dụng phép chúng ta có thể xây dựng giao diện đồ họa cho dự án của mình bằng cách kéo và thả các ứng dụng như nút

bấm, thanh trượt, đèn LED, biểu đồ và các chức năng tương tác khác nhau được nhà cung cấp thiết kế sẵn.

Blynk không bị ràng buộc với một số bo mạch hoặc ứng dụng cụ thể. Thay vào đó là hỗ trợ phần cứng được lựa chọn. Các hỗ trợ như kết nối với các thiết bị IoT thông qua các giao thức như Wi-Fi, Ethernet, Bluetooth hoặc 4G/5G. Ngoài ra Blynk có thể được sử dụng trên các nền tảng phần cứng như Arduino, Raspberry Pi và nhiều nền tảng khác.

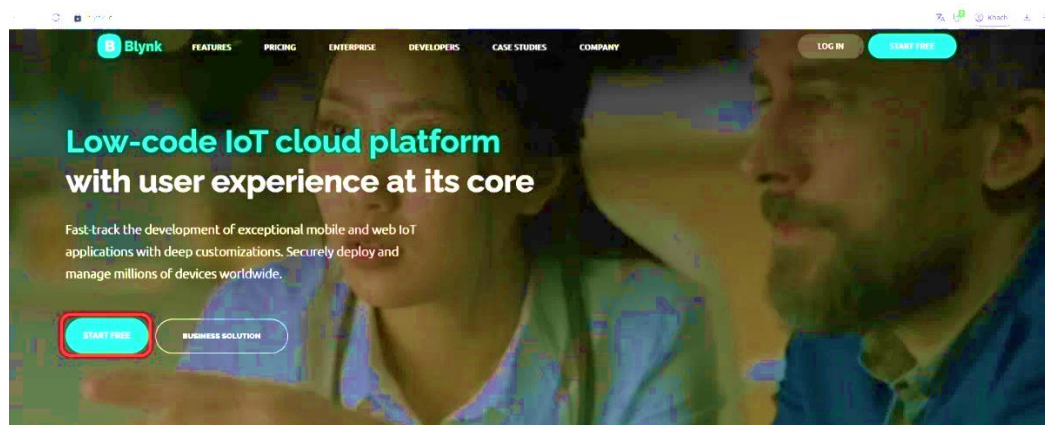
Blynk Server là một phần mềm trên nền tảng đám mây được cung cấp bởi Blynk để cài đặt và chạy với tài khoản ứng dụng được tạo. Đây là một thành phần quan trọng trong hệ thống Blynk và được sử dụng để quản lý kết nối và truyền thông giữa ứng dụng di động Blynk với các thiết bị IoT. Nó là mã nguồn mở, có thể dễ dàng xử lý hàng nghìn thiết bị và thậm chí có thể được khởi chạy trên Raspberry Pi.

Thư viện Blynk được sử dụng cho các nền tảng phần cứng phổ biến, cung cấp các phương pháp và chức năng để gửi và nhận dữ liệu, điều khiển các tiện ích trên ứng dụng Blynk và quản lý kết nối với Blynk Server.

Blynk có thể xây dựng, quản lý thiết bị đã được kết nối và điều khiển như: hiển thị dữ liệu cảm biến, điều khiển từ xa, cảnh báo, tự động hóa và rất nhiều các thao tác khác. Mỗi khi chúng ta thực hiện một thao tác trong ứng dụng Blynk, lúc này tín hiệu sẽ truyền đến không gian lưu trữ từ đó sẽ chuyển tới thiết bị phần cứng đã kết nối.

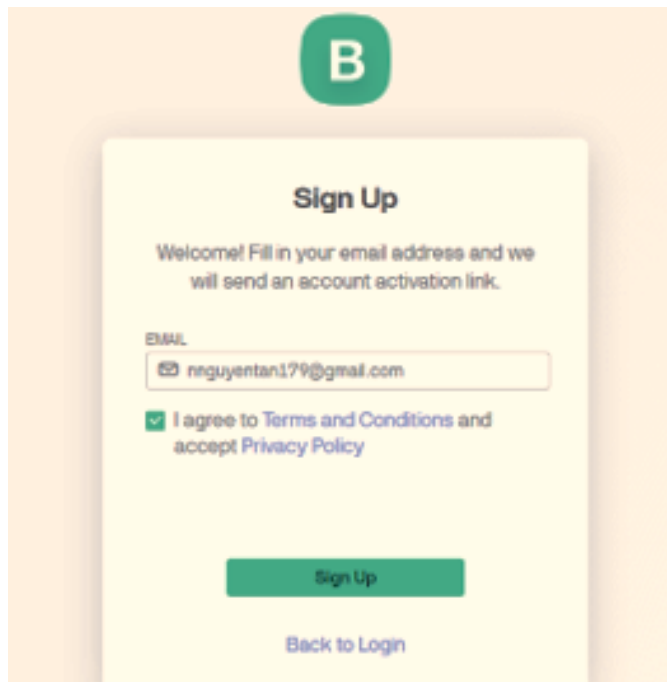
2.4.2 Hướng dẫn cài đặt và sử dụng Blynk

a, Hướng dẫn đăng ký và sử dụng trên web Blynk



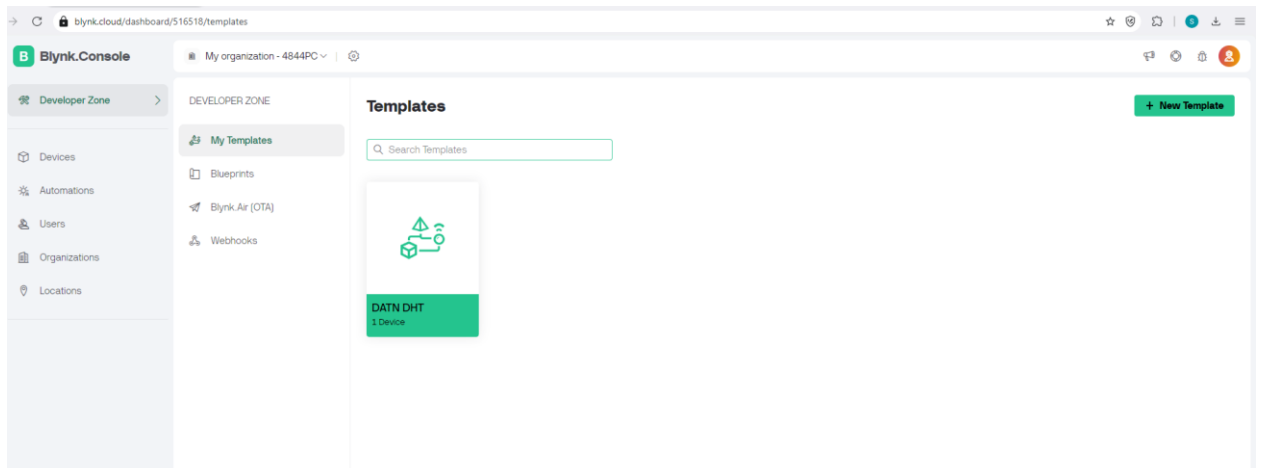
Hình 2. 4 Hình ảnh trang web Blynk khi truy cập vào

Đầu tiên chúng ta truy cập web của Blynk thực hiện đăng ký tài khoản: bấm chọn START FREE như hình ảnh khoanh đỏ.



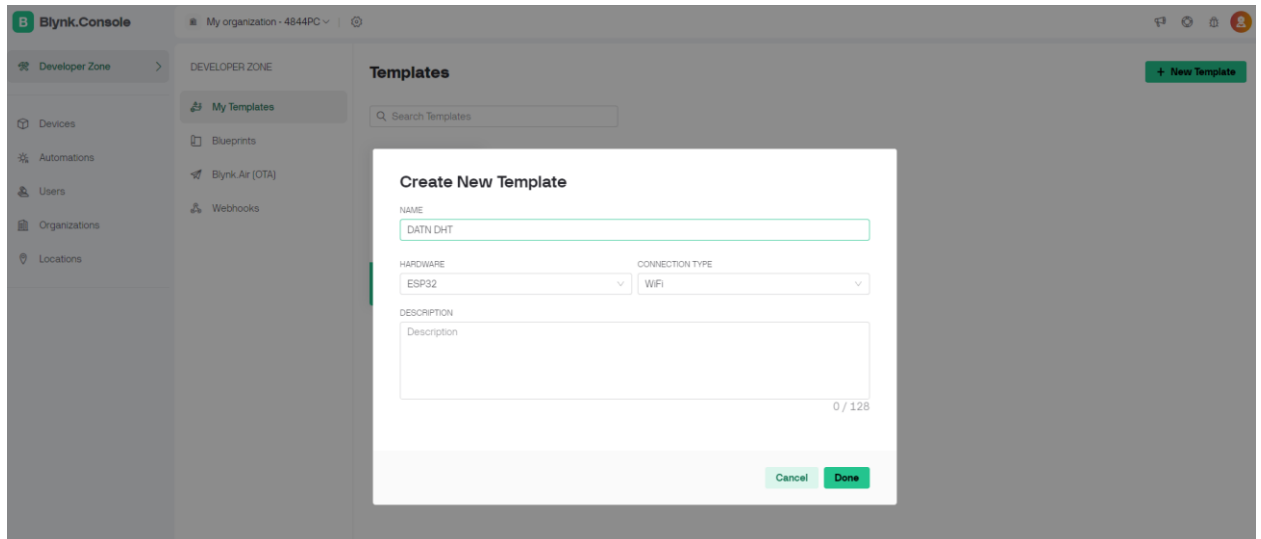
Hình 2. 5 Hình ảnh sử dụng Gmail đăng ký tài khoản Blynk

Nhập gmail đăng ký Blynk



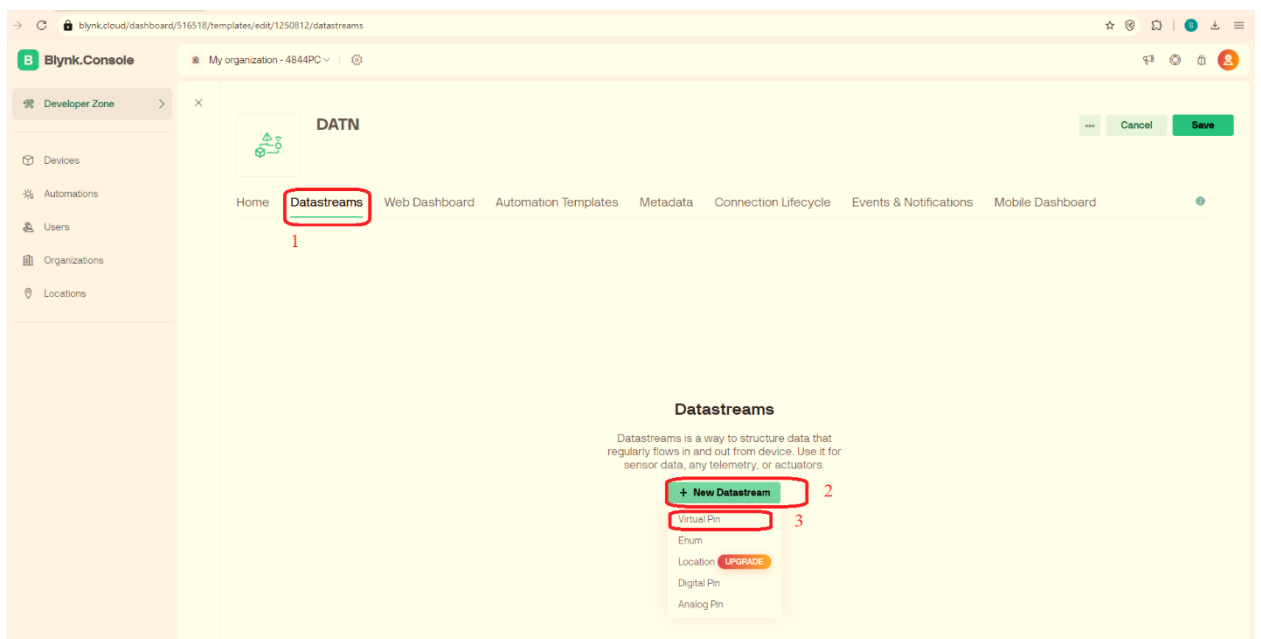
Hình 2. 6 Web trang chủ khi đăng nhập thành công

Sau khi đăng ký và đăng nhập thành công thì web sẽ hiển thị trang chủ như hình. Chúng ta có thể thao tác trực tiếp các bước cài đặt Template mô hình.



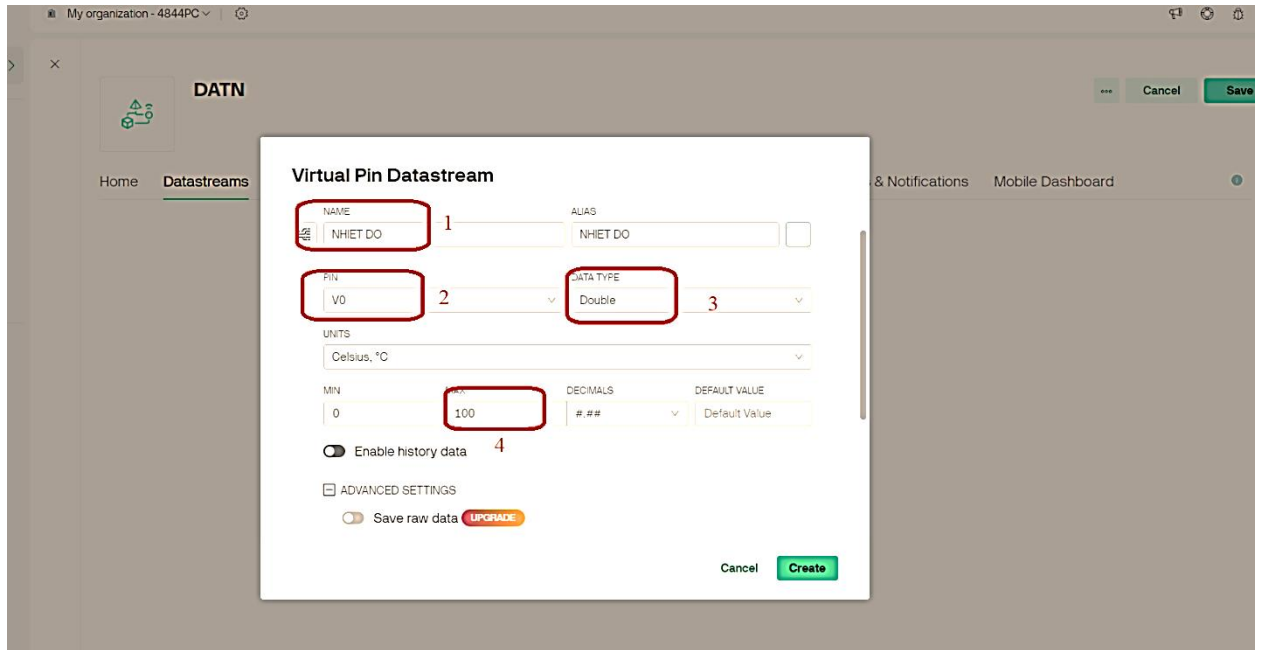
Hình 2. 7 Hình ảnh tiến hành tạo mới Template

Ta tạo Template, chọn board đang sử dụng ở đây là ESP32. Sau đó bấm Done.



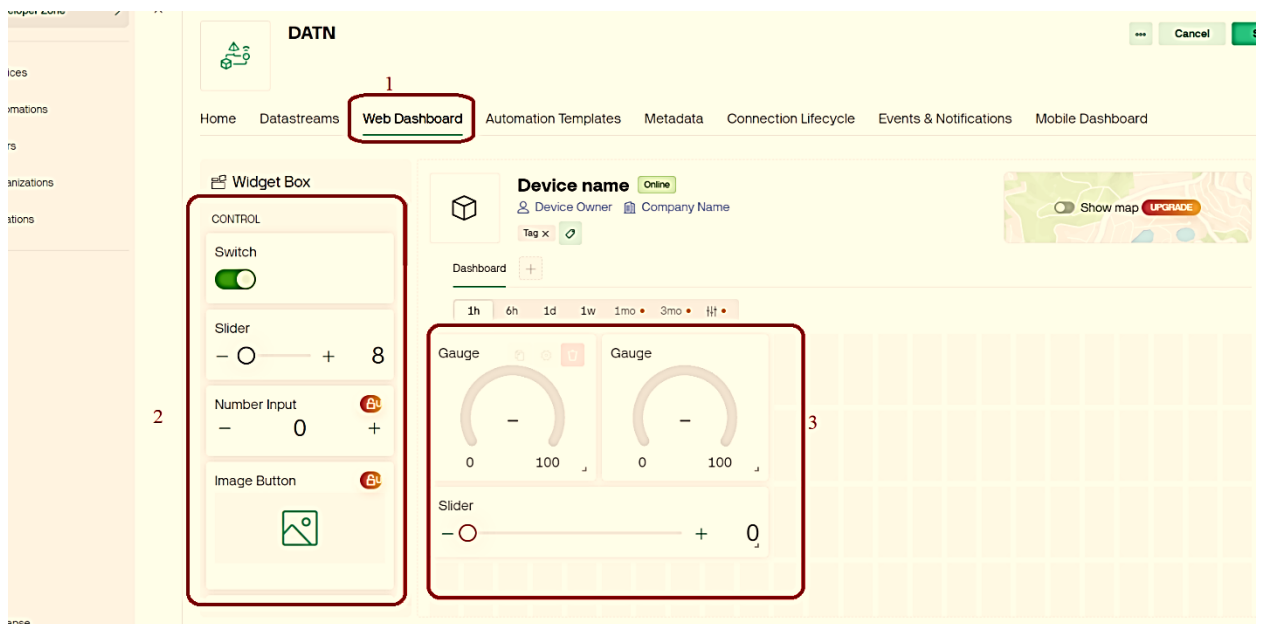
Hình 2. 8 Các bước tạo New Datastream

Đưa tới trang này, ta thực hiện lựa chọn thứ tự lần lượt 1, 2 như ảnh để tạo Datastream



Hình 2. 9 Cách bước tạo Virtual Pin Datastream

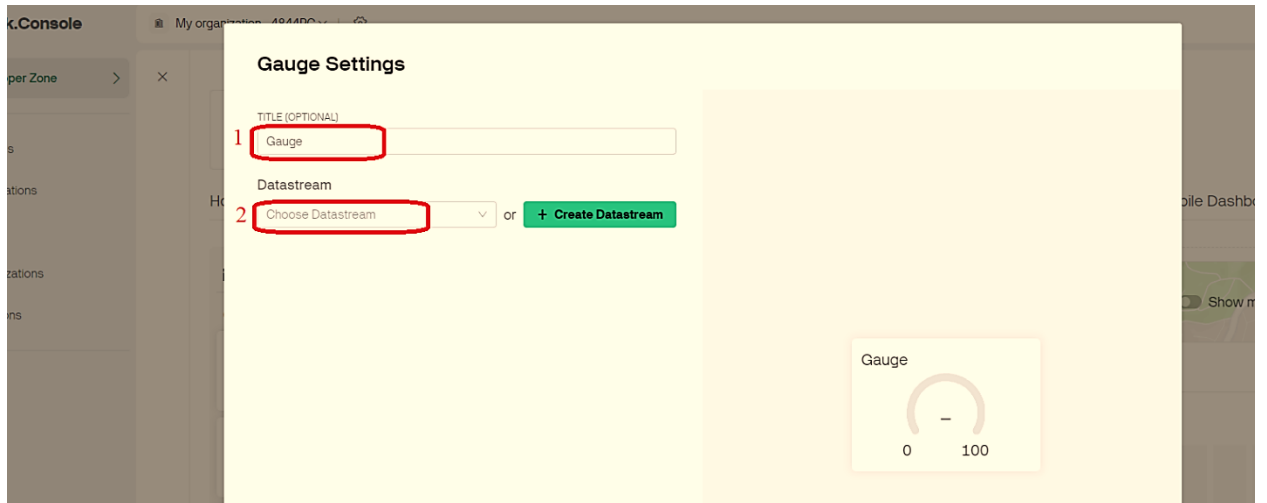
Ở đây ta thực hiện chọn giá trị và đặt tên cho thiết bị điều khiển muốn hiển thị.



Hình 2. 10 Thao tác tạo giao diện ứng dụng điều khiển trên web

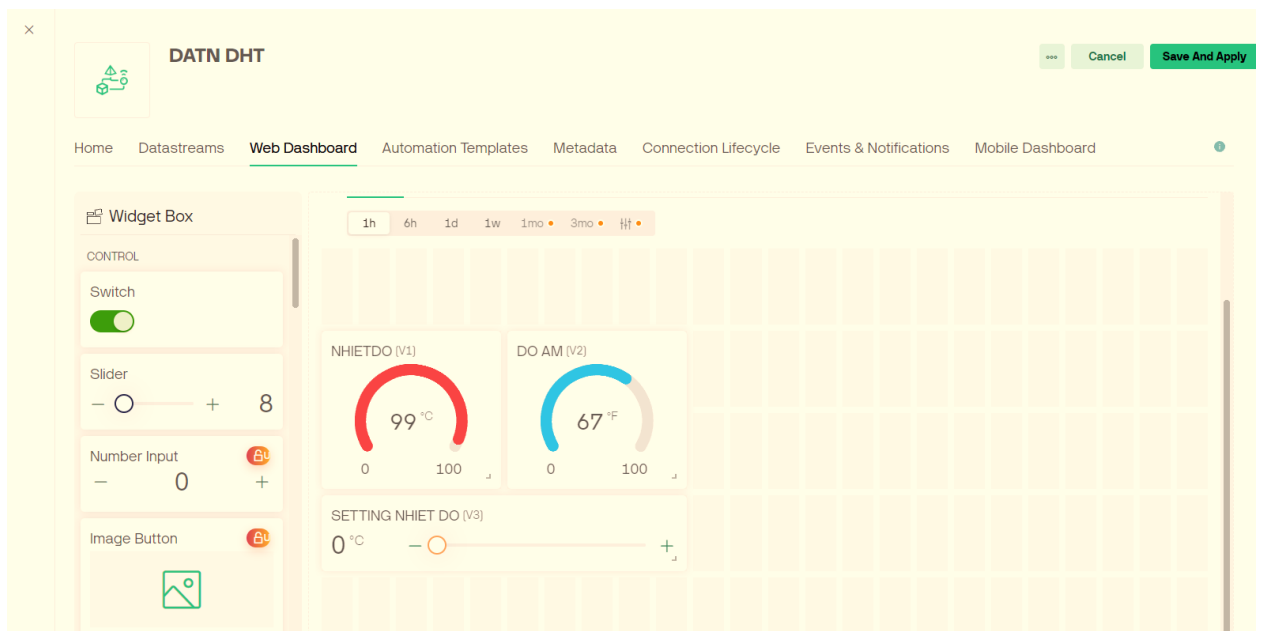
Chọn theo thứ tự ảnh, ở bước thứ 2 ta lựa chọn Widget Box tương ứng với dự án của mình thực hiện.

Sau khi tạo xong ta có giao diện như ảnh bước thứ 3.



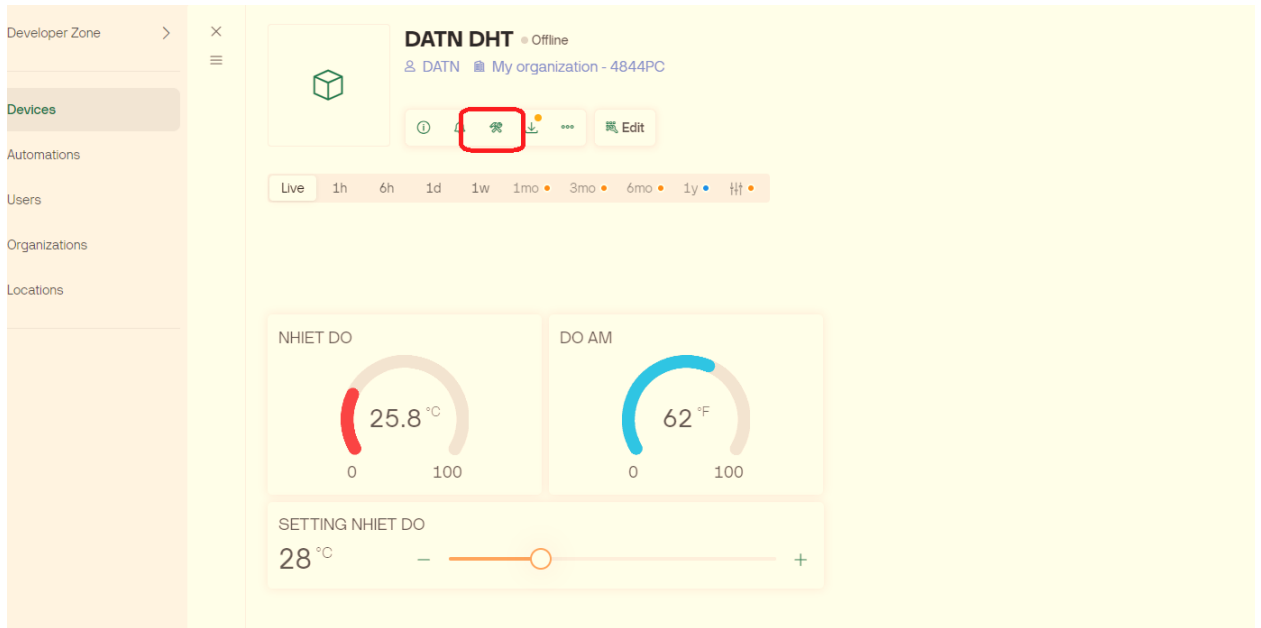
Hình 2. 11 Các bước kết nối chân với Widget Box

Ở hình này ta lựa chọn chân kết nối với mỗi Widget Box đã tạo ứng với chân Pin (V) ở Virtual pin đã tạo trước đó.



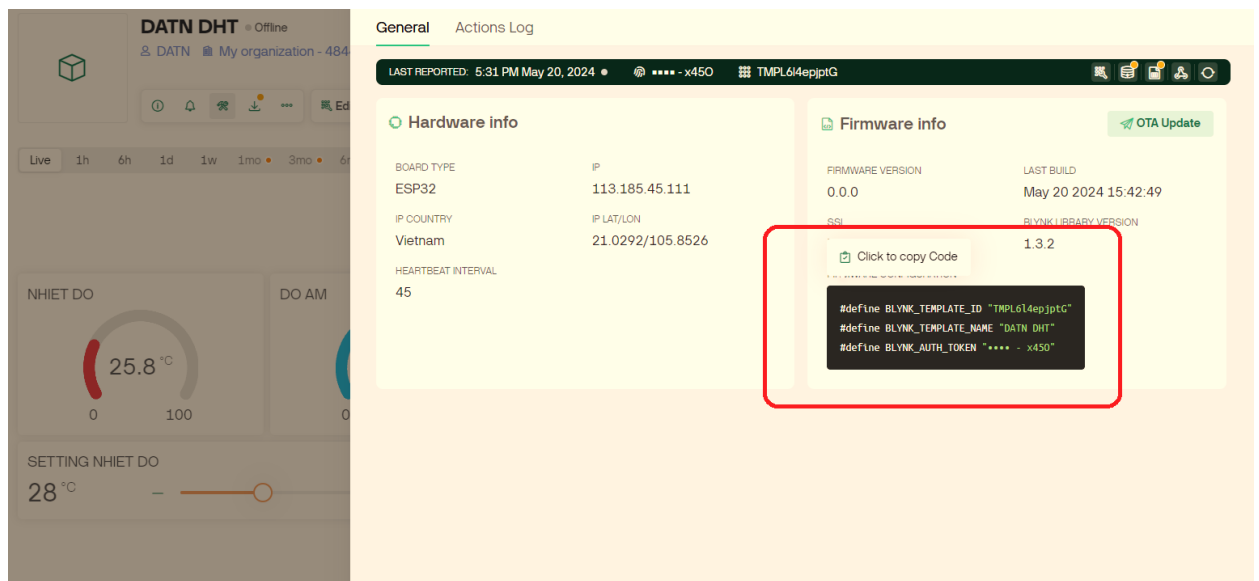
Hình 2. 12 Giao diện web khi hoàn thành các bước trên

Khi chọn kết nối thành công ta có kết quả như ảnh.



Hình 2. 13 Bước để hiển thị Token sử dụng trong code

Chọn như hình ảnh



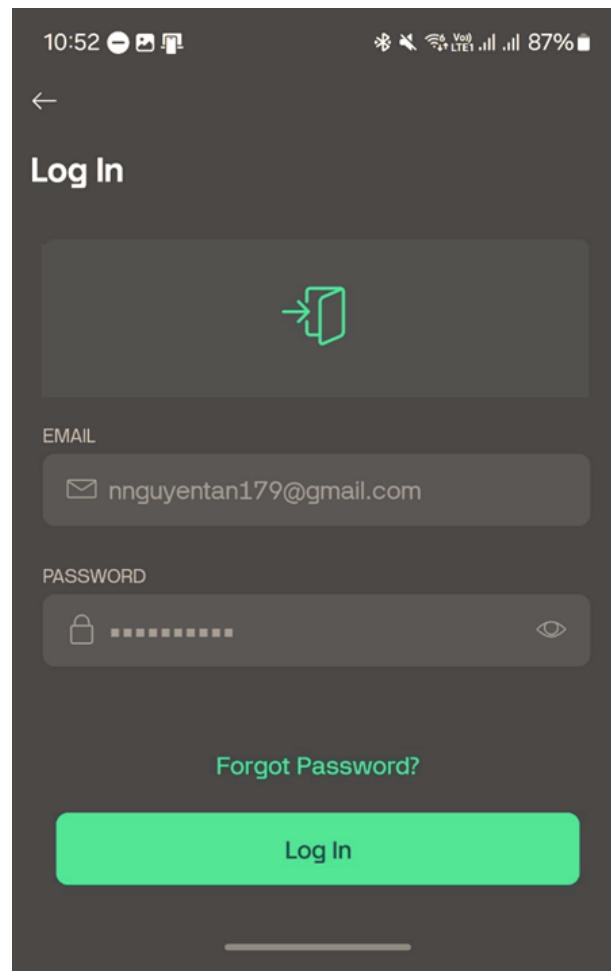
Hình 2. 14 Hình ảnh Token sử dụng trong code

Ta được đoạn mã gồm Tên, ID, Token. Đây là mã để thực hiện gán vào code điều khiển ESP32.



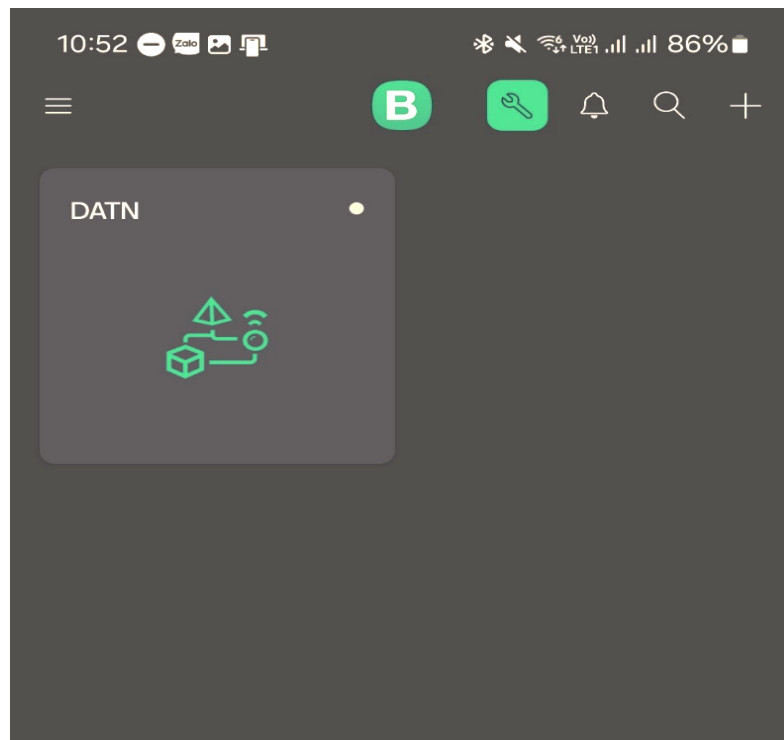
Hình 2. 15 Hình ảnh cài đặt ứng dụng Blynk trên điện thoại thông minh

Tiến hành cài đặt ứng dụng Blynk trên điện thoại thông minh



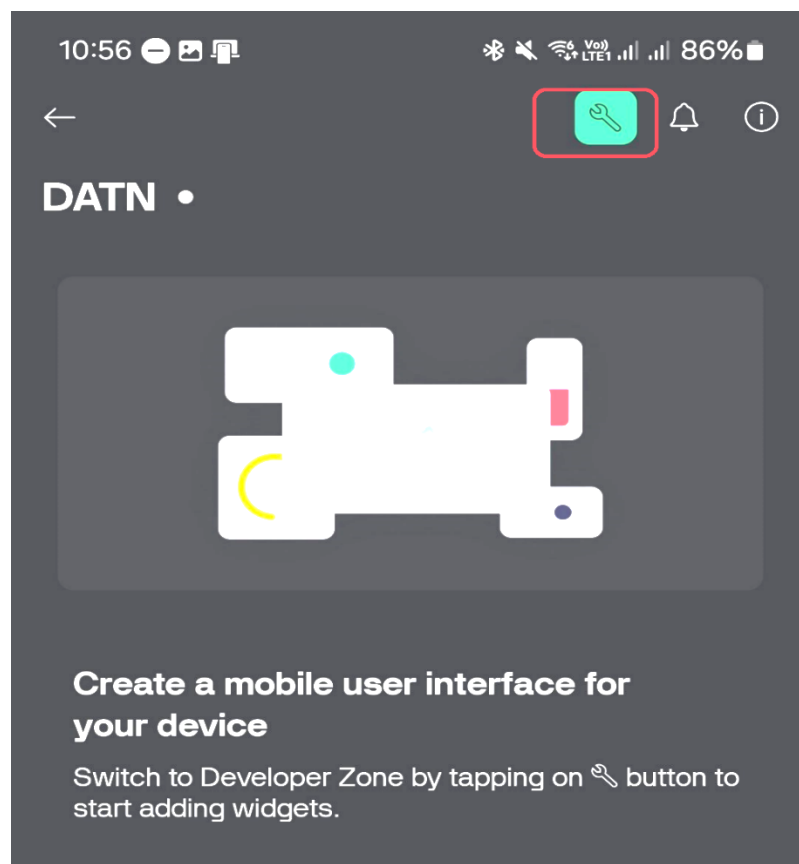
Hình 2. 16 Hình ảnh sử dụng tài khoản để đăng nhập trên ứng dụng Blynk

Khi cài đặt xong ta tiến hành đăng nhập bằng chính tài khoản đã sử dụng trên web Blynk



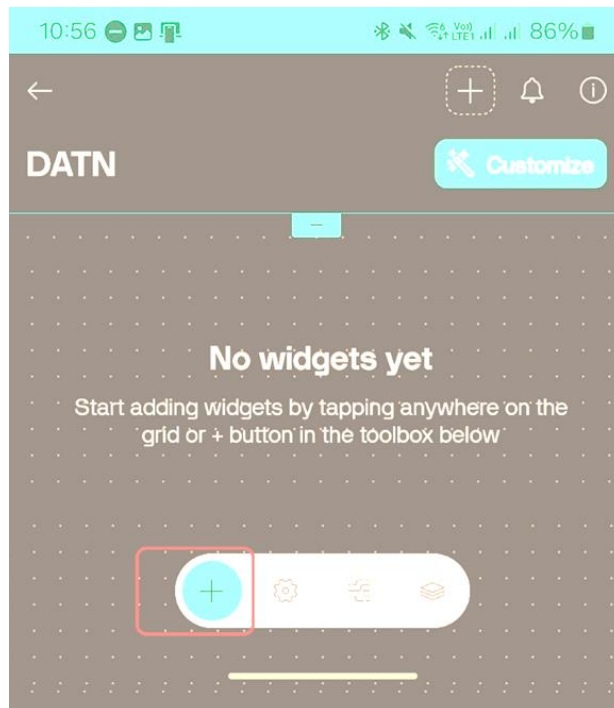
Hình 2. 17 Hình ảnh chọn Template đã tạo trên web Blynk trước đó

Khi đăng nhập thành công ta có giao diện như hình



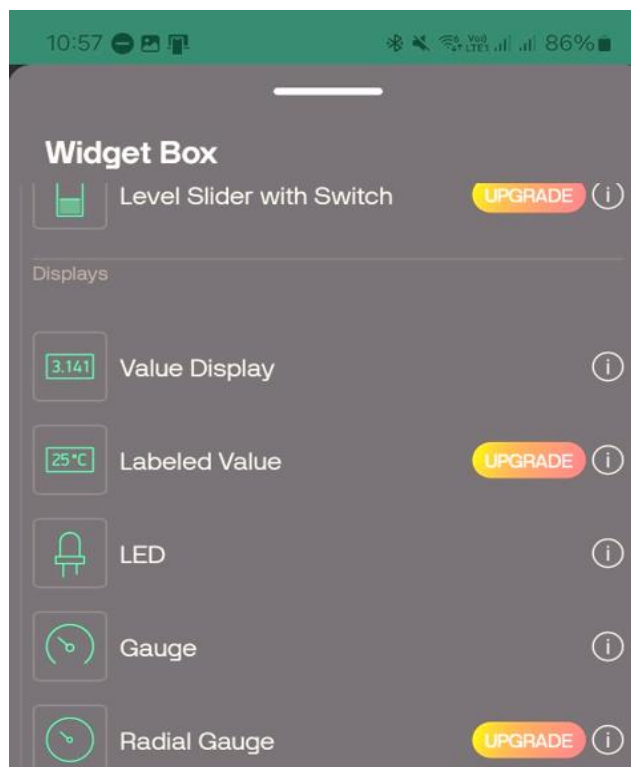
Hình 2. 18 Hình ảnh bước tạo thuộc tính

Ở đây ta tiến hành thêm thuộc tính



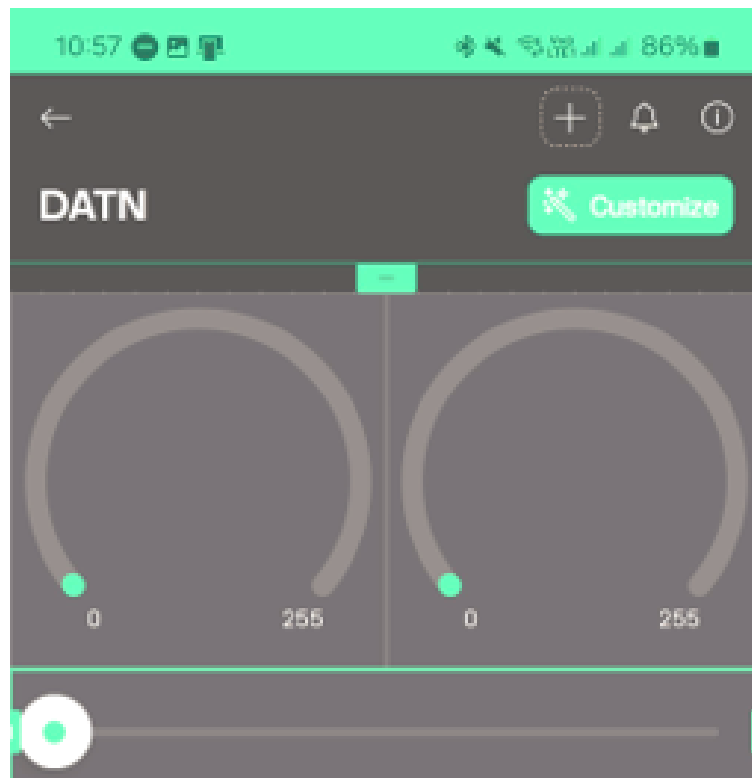
Hình 2. 19 Tạo giao diện trên điện thoại

Ta tích chọn như ảnh để tạo giao diện trên ứng dụng



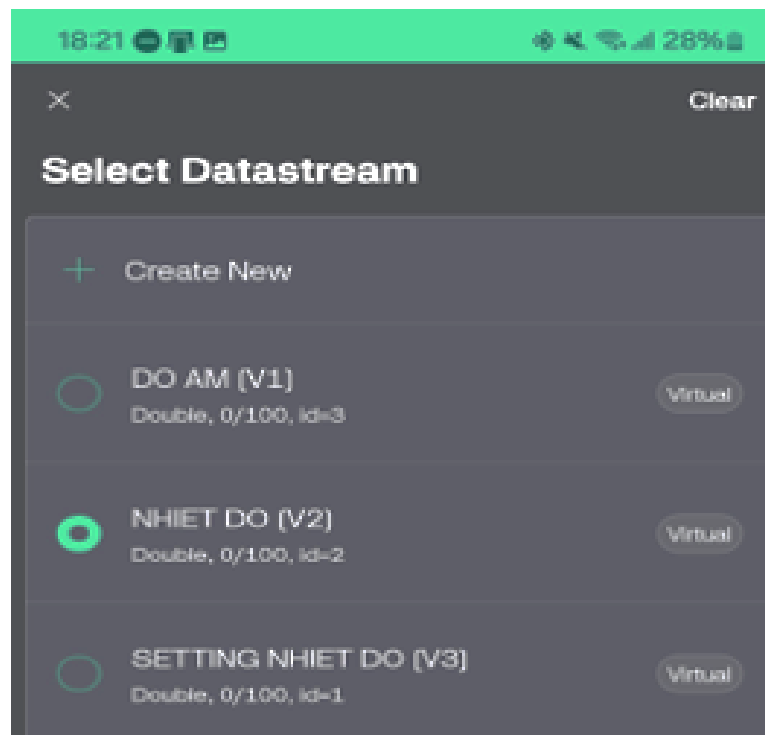
Hình 2. 20 Chọn Widget Box sử dụng trên điện thoại

Lựa chọn các Widget Box để tạo giao diện chức năng



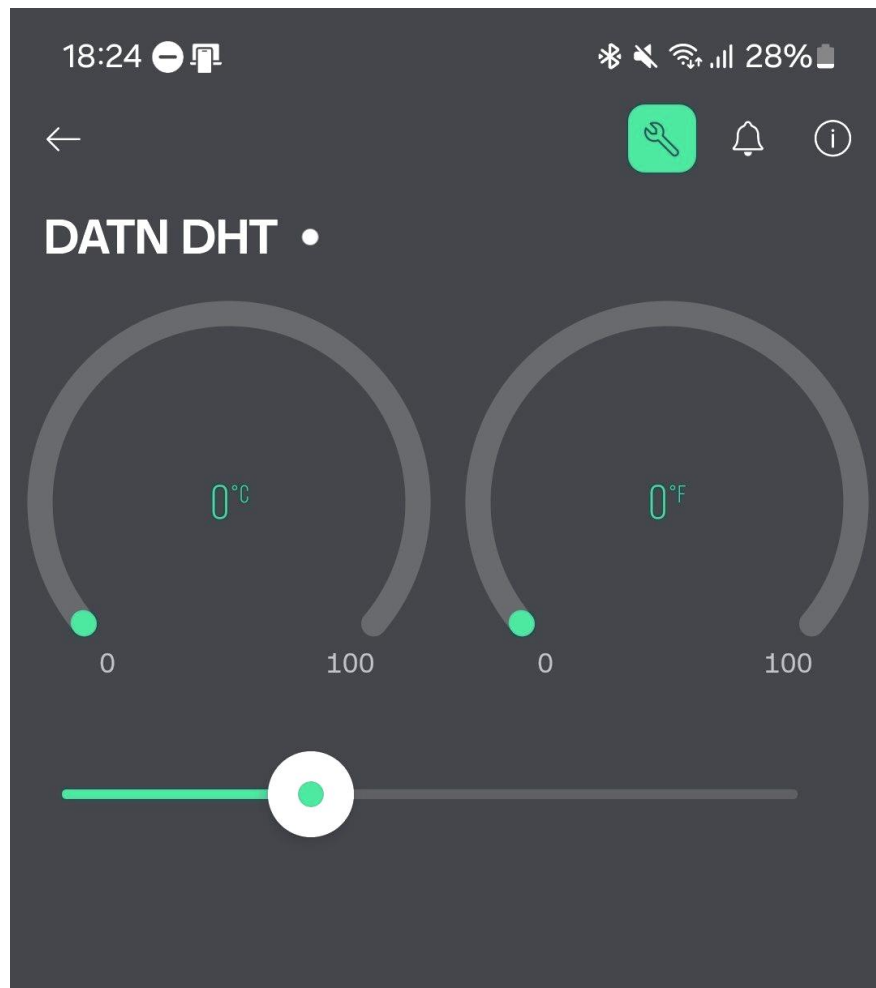
Hình 2. 21 Giao diện khi hoàn thành

Lựa chọn xong ta được như hình



Hình 2. 22 Tạo Datastream cho sẵn sử dụng

Tiến hành tạo các Datastream ứng với các sensor ta thực hiện



Hình 2. 23 Giao diện sử dụng trên điện thoại

Gán các giá trị xong ta được giao diện trên điện thoại như hình

b, Vị trí lắp đặt cảm biến và thiết bị cho tủ sấy

Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm sẽ được lắp đặt gần các quạt gió để theo dõi những thay đổi nhiệt độ giúp hệ thống tự động điều chỉnh hay ta có thể biết để điều chỉnh.

Quạt gió được lắp đặt thổi trực tiếp không khí ở khoang sấy vào thiết bị làm lạnh, thêm quạt thổi để dùng không khí lạnh khô sấy được liệu.

Các vị trí này sẽ phụ thuộc vào diện tích, sắp đặt các khay được liệu sao cho tối ưu nhất để sấy.

2.5 Tiểu kết

Trong Chương 2 em trình bày quá trình thiết kế hệ thống, tập chung mục tiêu hướng tới mô hình với các chức năng cụ thể. Và chi tiết các bước cài đặt, thiết lập ứng dụng Blynk, một nền tảng ứng dụng điều khiển các cảm biến.

Chương 3

DEMO SẢN PHẨM KHI HOÀN THÀNH

3.1 Các chương trình được thực thi

3.1.1 Khai báo chương trình

Khai báo mã nguồn kết nối Blynk

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6l4epjptG"
```

```
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "DATN DHT"
```

```
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "3waRMNvXKZ5YGroFYtKSdT3zRtqix45O"
```

Khai báo thư viện

Thư viện WiFi và WiFiClient để kết nối ESP32 với mạng WiFi.

Thư viện BlynkSimpleEsp32 để sử dụng Blynk với ESP32.

Thư viện DHT để đọc dữ liệu từ cảm biến DHT.

Thư viện LiquidCrystal_I2C dùng để điều khiển màn hình LCD qua giao tiếp I2C.

3.1.2 Hàm Void setup

void setup()

Hàm Void setup() là một hàm được gọi một lần duy nhất khi bắt đầu chạy chương trình. Hàm này được sử dụng để khởi tạo, khai báo giá trị của biến, thiết lập các thông số,..

3.1.3 Hàm Void loop

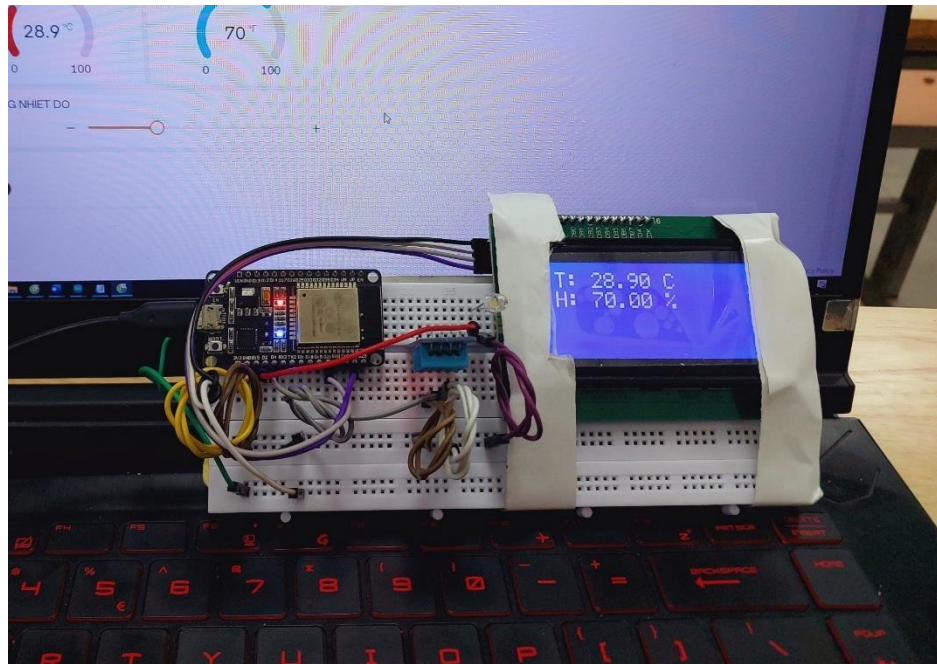
void loop()

Hàm Void loop khi chạy hàm void setup() xong thì những lệnh trong loop() được chạy. Chính sẽ lặp đi lặp lại liên tục cho tới khi ngắt nguồn khỏi board mới thôi.

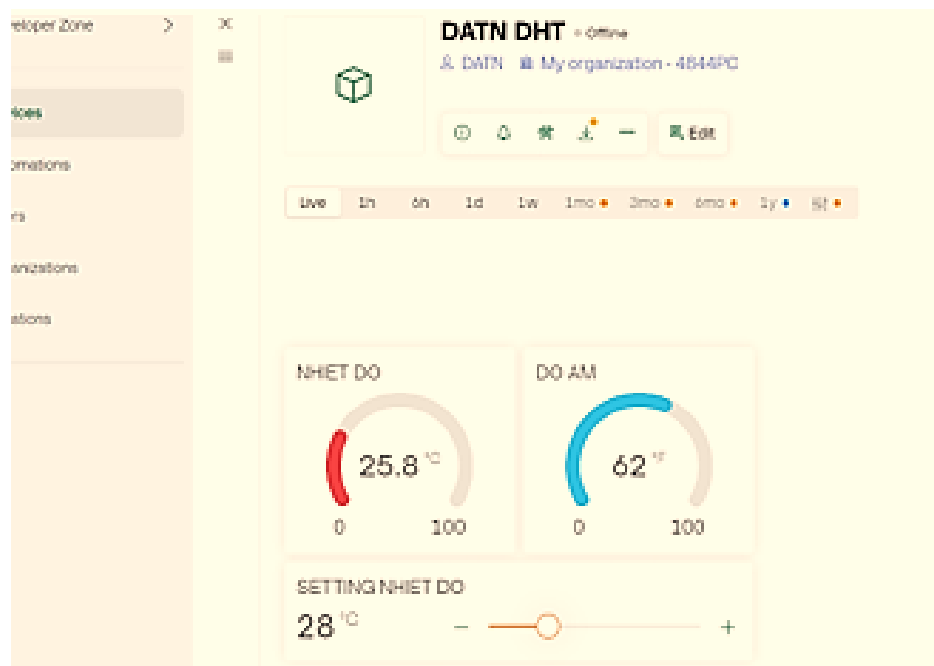
Trong chương trình này thì hàm loop() thực hiện chạy lệnh của Blynk như:
Blynk.run();

Và nó còn thực hiện các lệnh vòng lặp khi chưa kết nối hay nhận được tín hiệu của các cảm biến sau một khoảng nhất định.

3.2 Bộ trung tâm điều khiển



Hình 3. 1 Bộ trung tâm điều khiển chạy thử nghiệm

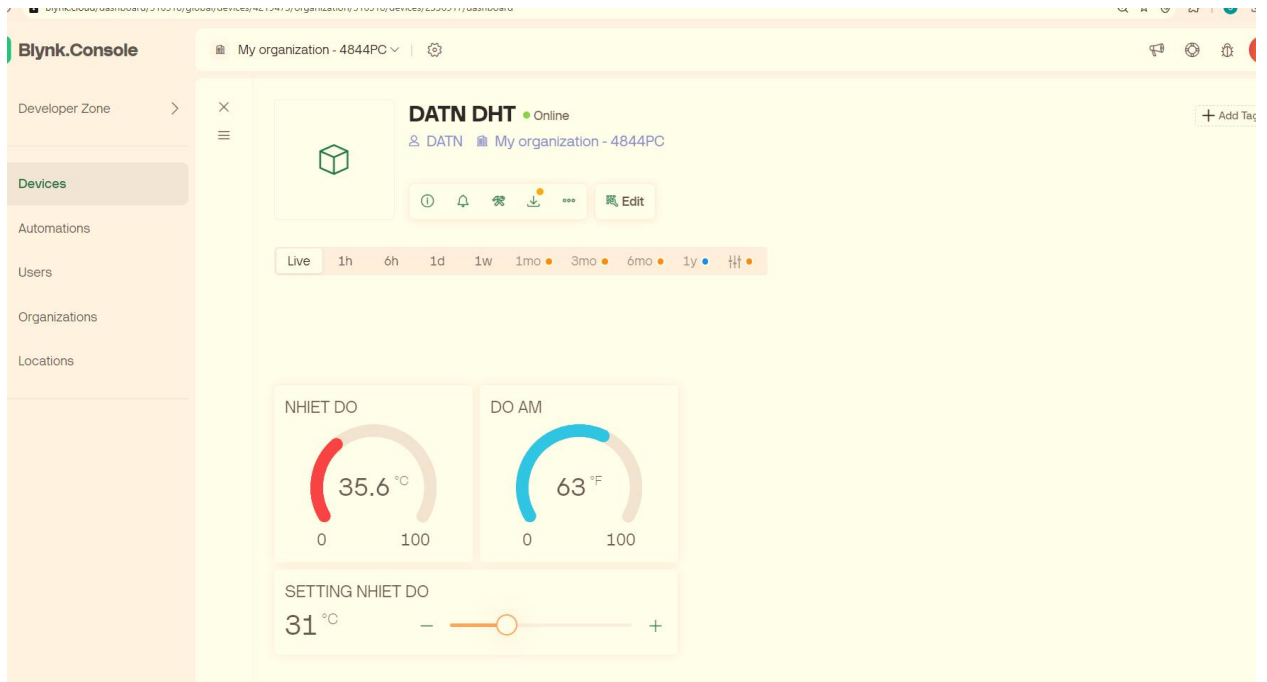


Hình 3. 2 Giao diện theo dõi và điều khiển trên web

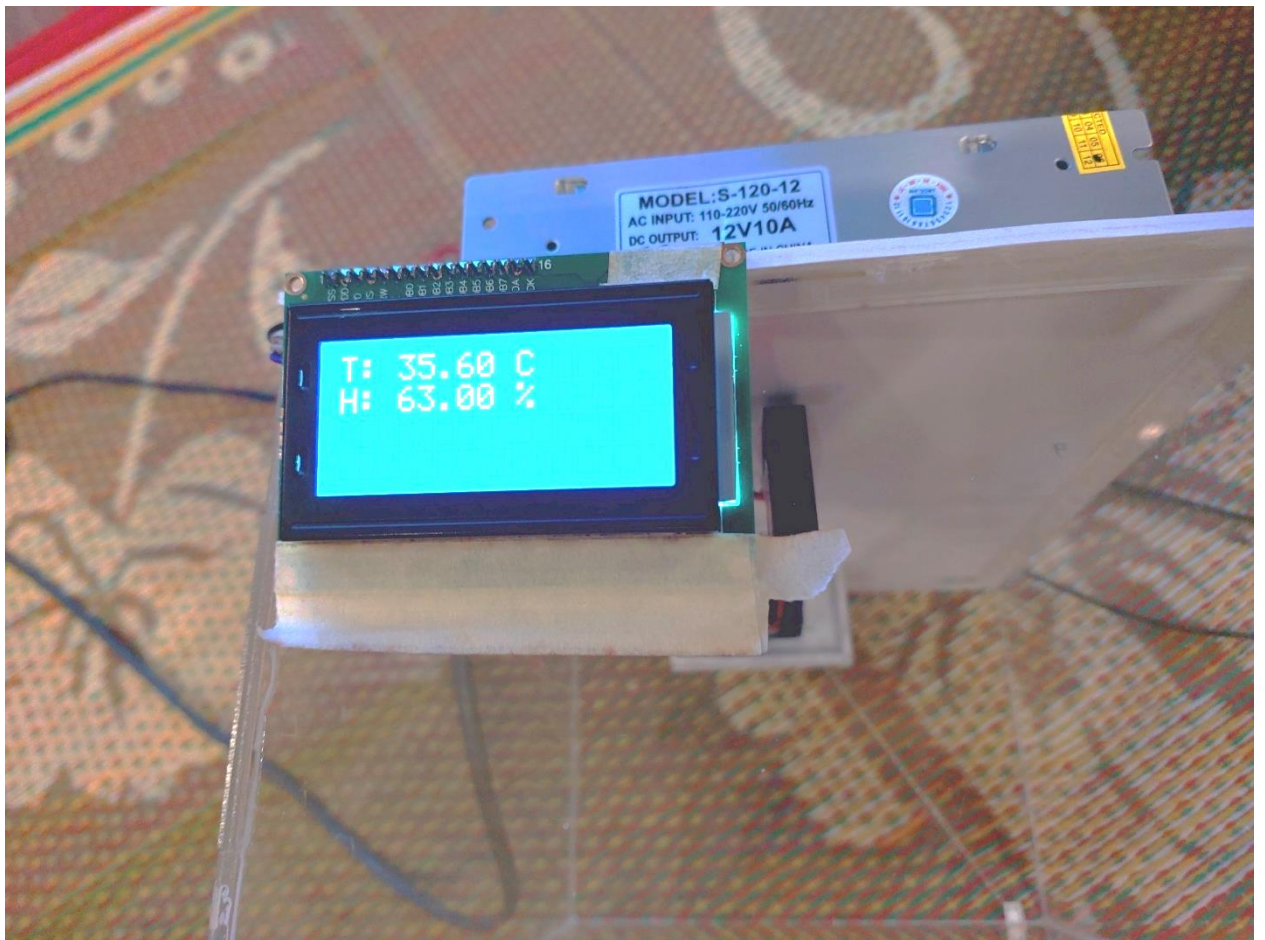
3.3 Hệ thống giám sát

3.3.1 Hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm

Đây là phần quan trọng của hệ thống gồm cảm biến đảm bảo giám sát nhiệt độ, độ ẩm liên tục cập nhật lên màn hình hiển thị và phần mềm điều khiển từ xa như web



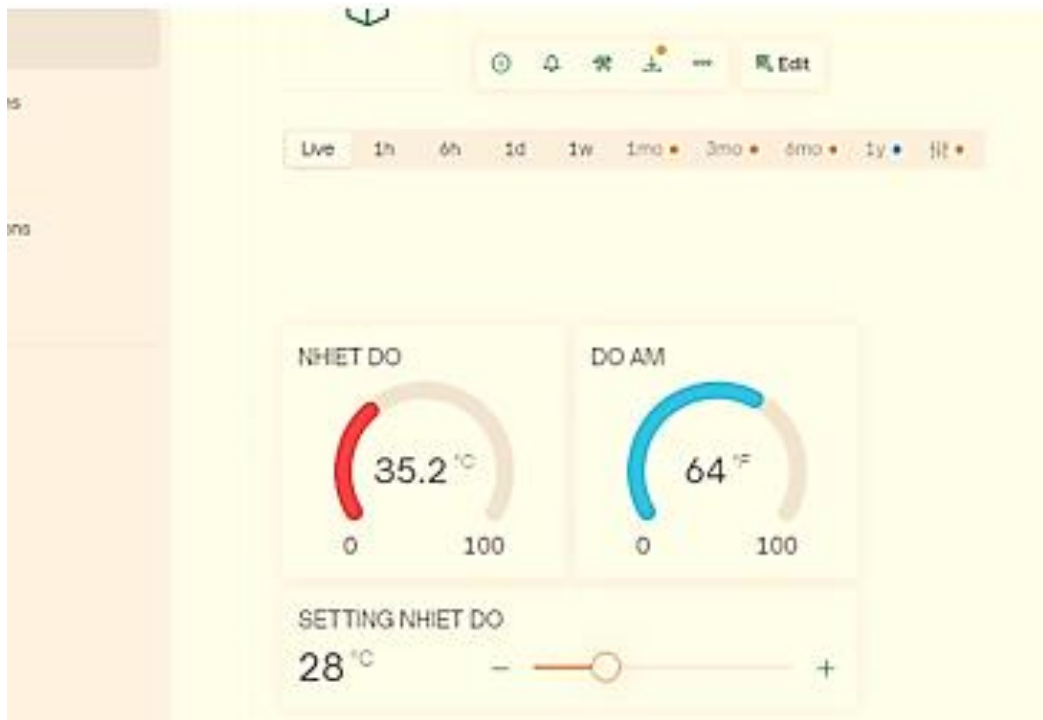
Hình 3. 3 Kết quả giám sát nhiệt độ, độ ẩm qua web Blynk



Hình 3. 4 Kết quả hiển thị trên màn hình LCD

3.3.2 Hệ thống cảnh báo và tự động

Khi sử dụng cho hệ thống sấy dược liệu, ta sử dụng nguồn không khí khô lạnh, ít độ ẩm để sấy dược liệu. Trong quá trình sấy dược liệu nhiệt độ và độ ẩm ảnh hưởng rất lớn tới dược liệu, với mỗi dược liệu đều có một khoảng nhiệt độ, độ ẩm để đảm bảo không gây hỏng, hay giảm chất lượng nên khi sấy ta sẽ xét một khoảng nhiệt độ nhất định để sấy. Hệ thống cảnh báo ở đây sẽ dựa vào nhiệt độ đo được ở môi trường sấy so sánh với với nhiệt độ ta xét sẽ tự động bật tắt thiết bị làm lạnh.



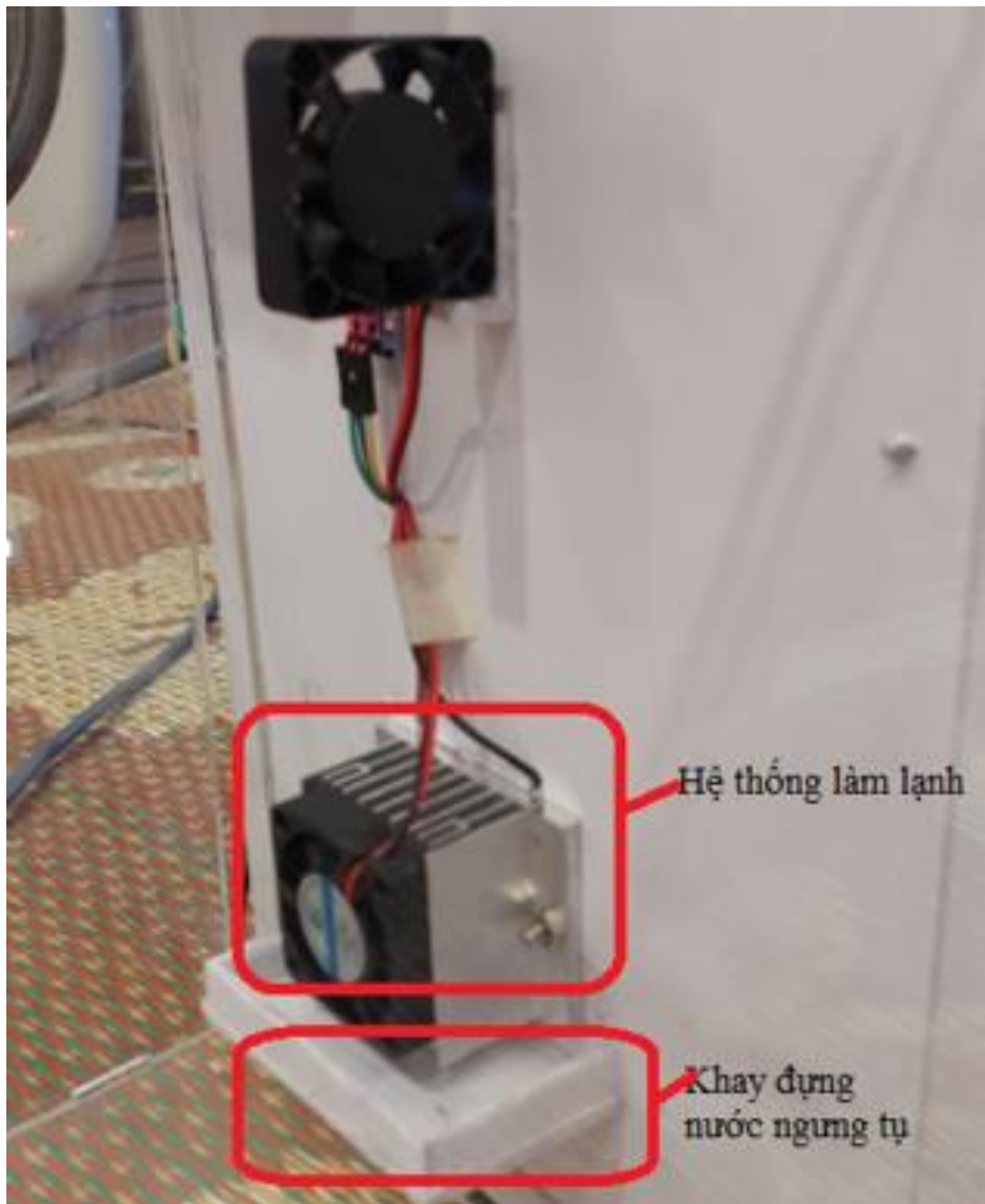
Hình 3. 5 Giao diện cài đặt nhiệt độ

Ta xét nhiệt độ sấy cho dược liệu, trong khi sấy nhiệt độ tủ sấy sẽ được làm lạnh, độ ẩm giảm. Ngưỡng nhiệt độ báo khi giảm nhiệt độ quá sâu gây đóng băng nước trong dược liệu gây hỏng thì hệ thống sẽ tự động tắt thiết bị làm lạnh, quạt tiếp tục chạy dùng không khí lạnh khô sấy dược liệu, khi nhiệt độ tăng lên, kèm độ ẩm tăng thì hệ thống tự động bật tiếp tục làm lạnh giảm nhiệt độ và độ ẩm, ngưng đọng nước ở thiết bị làm lạnh đưa nước ra bên ngoài.

Ở đây hệ thống sẽ tự động hoàn toàn bật tắt khi ta xét nhiệt độ sấy.

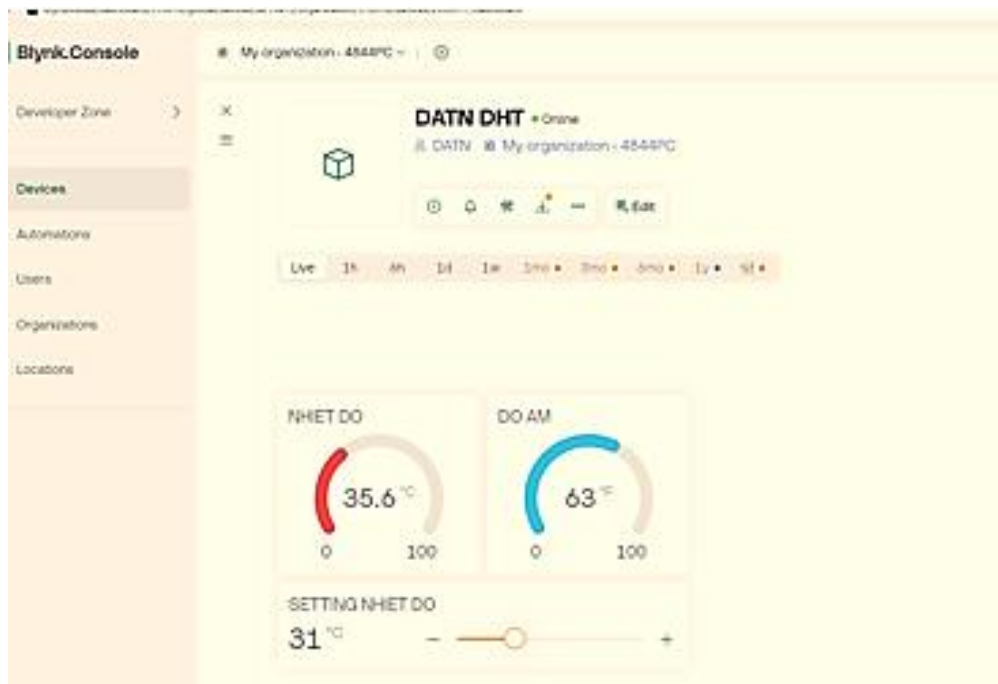
3.4 Hệ thống quạt gió

Hệ thống này thổi không khí ẩm tới thiết bị làm lạnh, môi trường lạnh sẽ làm ngưng tụ nước, giảm nhiệt độ. Từ không khí ẩm thành không khí khô, hệ thống quạt gió này sẽ thổi sẽ lưu thông liên tục trong môi trường sấy, liên tục tạo không khí khô, lấy độ ẩm từ được liệu, ngưng tụ nước đẩy ra khỏi tủ sấy.

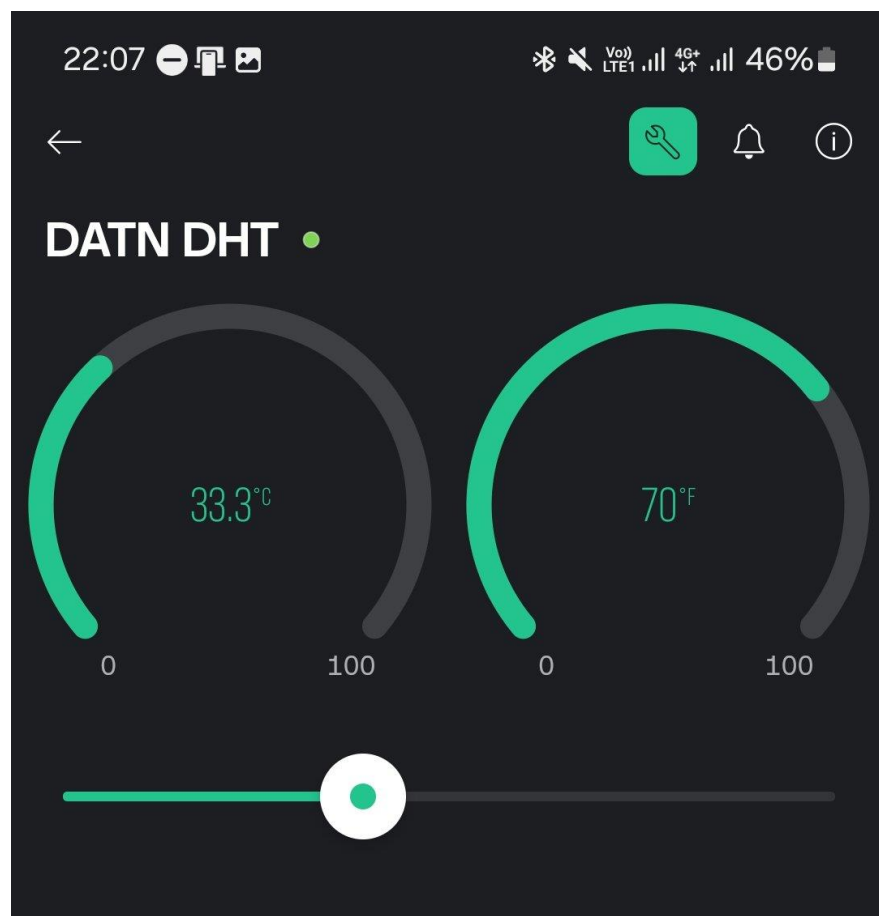


Hình 3. 6 Hệ thống làm lạnh

3.5 Phần mềm điều khiển trên web Blynk

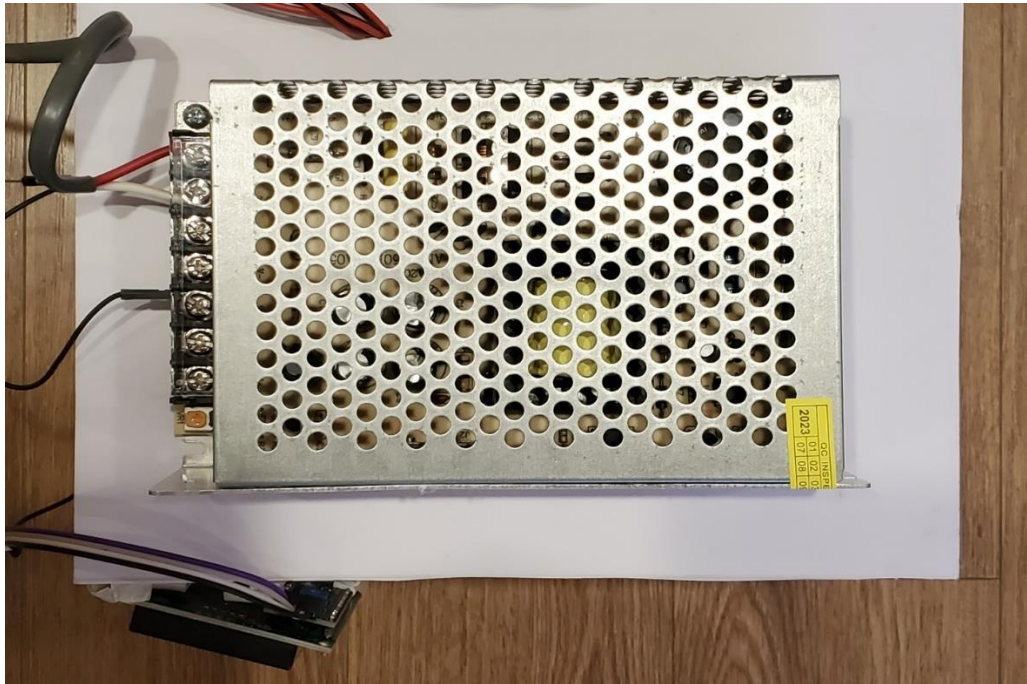


Hình 3. 7 Giao diện hiển thị điều khiển trên web



Hình 3. 8 Giao diện hiển thị điều khiển trên điện thoại thông minh

3.6 Hệ thống cấp điện



Hình 3. 9 Nguồn tổ ong 12v 5A

Hệ thống cấp điện này cấp nguồn cho quạt gió và nguồn điện cho thiết bị làm lạnh của tủ sấy.

3.7 Kết quả chạy hệ thống



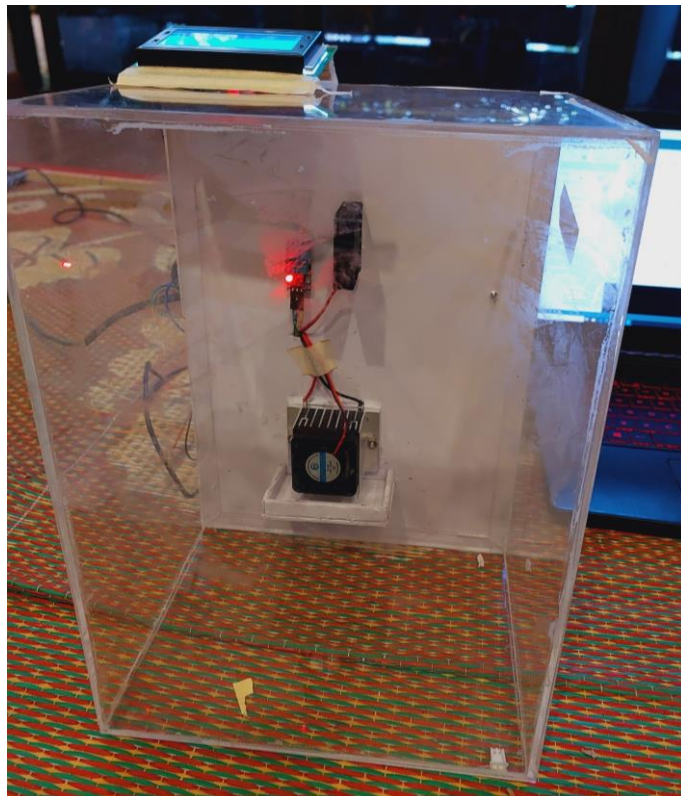
Hình 3. 10 Màn hình hiển thị khi hệ thống lạnh tắt

Khi nhiệt độ trong tủ sấy vượt ngưỡng cài đặt, hệ thống tự động bật thể hiện trên màn hình ON



Hình 3. 11 Màn hình hiển thị hệ thống lạnh bật

Khi nhiệt độ giảm quá mức cài đặt, ở đây hệ thống sẽ tắt làm lạnh thể hiện trên màn hình OFF



Hình 3. 12 Hình ảnh mô hình khi hoàn thành

3.8 Tiểu kết

Trong chương 3, em đã trình bày chi tiết code chạy chương trình đã sử dụng trong hệ thống bảo quản dược liệu và đưa ra các kết quả, hình ảnh của mô hình sản phẩm thực tế chạy thử nghiệm. Đây là một mô hình demo có đầy đủ các chức năng đã đưa ra được các kết quả như mong muốn trong quá trình sấy, bảo quản dược liệu. Khi nhiệt độ giảm quá thấp hay trên ngưỡng cài đặt hệ thống sẽ tự động bật tắt để tránh gây hỏng, giảm dược tính của dược liệu, kèm các chức năng theo dõi nhiệt độ, độ ẩm trên màn hình hiển thị hay ứng dụng Blynk thông qua điện thoại thông minh.

KẾT LUẬN

Mô hình hệ thống bảo quản dược liệu được thiết kế và hoạt động đầy đủ chức năng, có thể điều khiển được trên điện thoại thông minh, máy tính cá nhân, theo dõi nhiệt độ, độ ẩm đặc biệt là tự động điều chỉnh nhiệt độ khi có những thay đổi quá ngưỡng cài đặt trong quá trình chạy.

Ngoài những nội em đã đạt được ở trên, vẫn còn những hạn chế thiếu sót từ bản thân em. Hy vọng trong thời gian tới, em sẽ bổ sung chức năng lưu trữ thông tin các dược liệu để mỗi khi người sử dụng nhập tên dược liệu sẽ đưa ra mức nhiệt độ sấy, bảo quản phù hợp. Việc hoàn thành và phát triển tiếp theo có thể đưa sản phẩm vào ứng dụng trong quá trình bảo quản dược liệu trong thực tế.

Báo cáo kết quả nghiên cứu của em có thể làm tài liệu tham khảo cho sinh viên ngành Công nghệ Thông tin và ngành dược của trường Đại học Đại Nam nói riêng vào sinh viên ngành dược nói chung nhằm góp phần đưa công nghệ IoT vào ứng dụng trong bảo quản dược liệu.

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

- [1] TS. Nguyễn Tài Tuyên, Bài giảng môn phát triển ứng dụng IoT, Năm 2022.
- [2] TS. Hoàng Xuân Hiến, Giáo trình môn học phát triển ứng dụng IoT, Trường Đại học Đại Nam, 2021.

Tiếng Anh

- [3] Nguyen Tai Tuyen, Nguyen Quang Ngoc, Nguyen Xuan Hung (2021), On an application of node MCU Esp8266 in opening and closing the laboratory door - online practice, Global Journal of Engineering and Technology Advances 12, 2021.
- [4] Ramesh Diggewadi¹ , Shreays Aaglave² , Harsh Pandharpatte³ , Sandesh Patil⁴ , M. N. Patil⁵ (2022), *IoT Based Cold Storage Automation*, International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology, Volume 2, Issue 7, May 2022, pp.419-423
- [5] Changbao Guo (2020), *Application of Intelligent Technology in Cold Storage Control System*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020, pp.1-5
- [6] Vaishnavi Patil, Rutuja Patil, Karan Magdum, Samarth Patil, Prof. D.A. Suryawanshi (2023), *IoT based smart cold storage system*, International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science, olume:05/Issue:04/April-2023. pp.60-64.

Danh mục các Website tham khảo:

- [7] <https://esp32io.com/>
- [8] <https://blynk.io/>
- [9] <https://github.com>
- [10] <https://blynk.io/blynk-iot-low-code-software-platform>
- [11] <https://sasaki.com.vn/bao-quan-duoc-lieu-nhu-the-nao/>
- [12] <https://lawnet.vn/vb/Thong-tu-36-2018-TT-BYT-quy-dinh-ve-Thuc-hanh-tot-bao-quan-thuoc-nguyen-lieu-lam-thuoc-62835.html/>

[13] <https://maydochuyendung.com/tin-tuc/thiet-bi-moi-truong/nhung-yeu-to-anh-huong-den-qua-trinh-bao-quan-duoc-lieu/>

[14] <https://anphapacking.com/tin-tuc/bao-quan-duoc-lieu-nhu-the-nao-cho-dung-395.html/>

[15] <https://fptshop.com.vn/tin-tuc/danh-gia/iot-la-gi-moi-thu-ban-can-biet-ve-internet-of-things-135411/>

[16] <https://mikotech.vn/loi-ich-cua-iot/>