

นำเสนอความก้าวหน้าวิจัยเงินรายได้ 2568

(ชื่อภาษาไทย) เครื่องบ่มผลไม้อัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและการเรียนรู้เชิงลึก
(ชื่อภาษาอังกฤษ) Automatically Fruit Ripening Machine with IoT and Deep Learning

นักวิจัย

ดร.พงศกร เจริญเนตรกุล
นาย ณัฐพล หนูฤทธิ์
นาย ชนมภัทร รุณปักษ์

ที่มาและความสำคัญ

การเก็บเกี่ยวผลไม้ประเภท Climacteric Friut (เปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาลที่กระตุ้นด้วยเอทิลีน) มักทำในขณะที่ยังไม่สุกเพื่อให้มีระยะเวลาในการขนส่งและจัดจำหน่ายที่นานขึ้น จึงจำเป็นต้องใช้กระบวนการบ่มให้สุก

วิธีการบ่มแบบดั้งเดิมในประเทศไทยใช้แคลเซียมคาร์ไบด์ (CaC_2) ซึ่งทำปฏิกิริยากับความชื้นได้เป็นก๊าซเอทิลีน (C_2H_4) และความร้อน แต่วิธีนี้มีความเสี่ยงด้านสุขภาพหากสัมผัสหรือสูดดมก๊าซในปริมาณมาก

งานวิจัยนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้การประมวลผลภาพดิจิทัล การเรียนรู้เชิงลึก ไมโครคอนโทรลเลอร์ และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในการพัฒนาเครื่องบ่มผลไม้อัตโนมัติที่สามารถจำแนกระดับความสุกและความคมกระบวนการบ่มได้

เครื่องบ่มผลไม้อัตโนมัติมีสมมุติฐานว่าจะสามารถทำให้กระบวนการบ่มเหนือกว่าวิธีดั้งเดิมในด้านความแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณก๊าซ การใช้เวลาบ่มที่สั้นลง ผลไม้สุกสม่ำเสมอ และลดการสัมผัสสารเคมีของแรงงาน



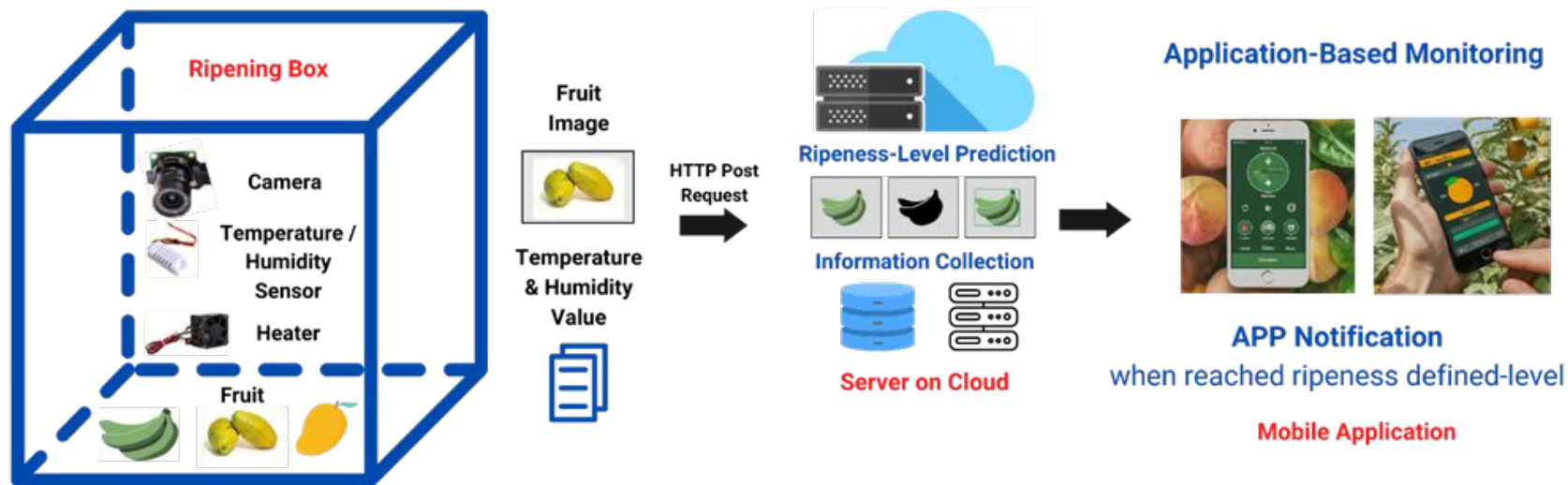
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. สร้างต้นแบบเครื่องบ่มผลไม้อัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและการเรียนรู้เชิงลึก
2. หาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมกับการบ่มผลไม้ที่สามารถสังเกตระดับความสุกได้จากสีของเปลือก

ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. สร้างต้นแบบระบบบ่มผลไม้อัตโนมัติระบบปิดเพื่อควบคุมปัจจัยสำหรับการเร่งระดับความสุก
2. สร้างแอปพลิเคชันเพื่อควบคุมและเฝ้าสังเกตสถานะของการบ่มที่สามารถควบคุมอุณหภูมิ รวมไปถึงปัจจัยอื่น ๆ สำหรับการเร่งระดับความสุก และรายงานค่าความชื้นได้
3. สามารถทำนายความสุกของผลไม้ที่สามารถสังเกตระดับความสุกได้จากสีของเปลือกได้แก่ **กล้วย มะละกอ และมะม่วง** ด้วยการประมวลผลภาพดิจิทัลและการเรียนรู้เชิงลึก

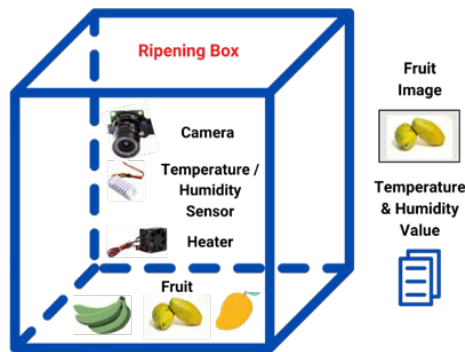
ภาพรวมการออกแบบระบบบ่มอัตโนมัติ



ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เครื่องบ่มผลไม้อัตโนมัติที่ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) และการประมวลผลภาพดิจิทัล (DIP) จะช่วยให้การบ่มผลไม้เป็นไปอย่างอัตโนมัติ ลดการใช้แรงงาน
2. เครื่องบ่มผลไม้อัตโนมัติจะช่วยลดขั้นตอนในการทำงานและเวลาที่ใช้ในการบ่มผลไม้

ความก้าวหน้าปัจจุบัน

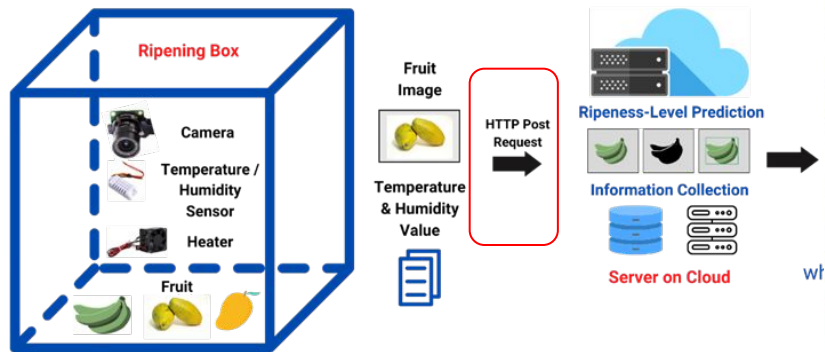


ตู้ป่มสามารถควบคุมผ่าน **MQTT Protocol** ได้

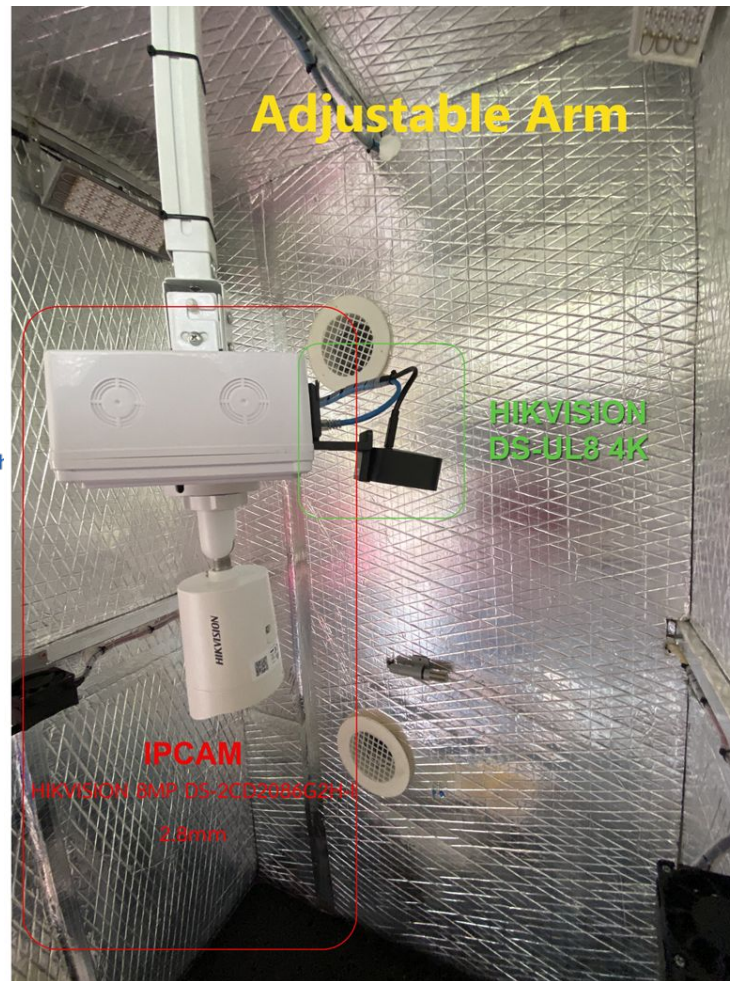
- + Dehumidifier
- + Heater
- + Temp / Humidity Sensor
- + Ethylene Releaser
- + Light ON/OFF
- Image Passing



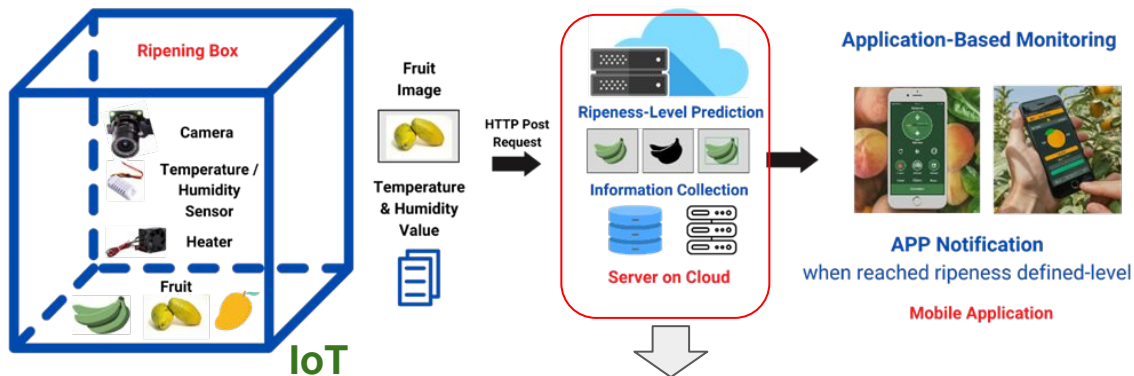
ความก้าวหน้าปัจจุบัน



HTTP Post / RTSP
- Image to server



ความก้าวหน้าปัจจุบัน



IoT

- + Ripening Controller (ระบบสั่งการและควบคุมการบ่ม) - nodered.js
- APP API (ส่วนต่อประสานกับ Application เพื่อควบคุมบนมือถือ)

DIP + AI (Deep Learning)

- Fruit Isolate (Fruit Segmentation)
- Ripeness-Level Prediction

Parameter Optimization of Fruit Ripening Process

DOE -> OVAT-Gridsearch / Taguchi Method

- Temp / Humidity
- Frequency/Amount Ethylene Releasing

Keypoint for
Publication

AI Algorithm for Friut Isolate (Fruit Segmentation)

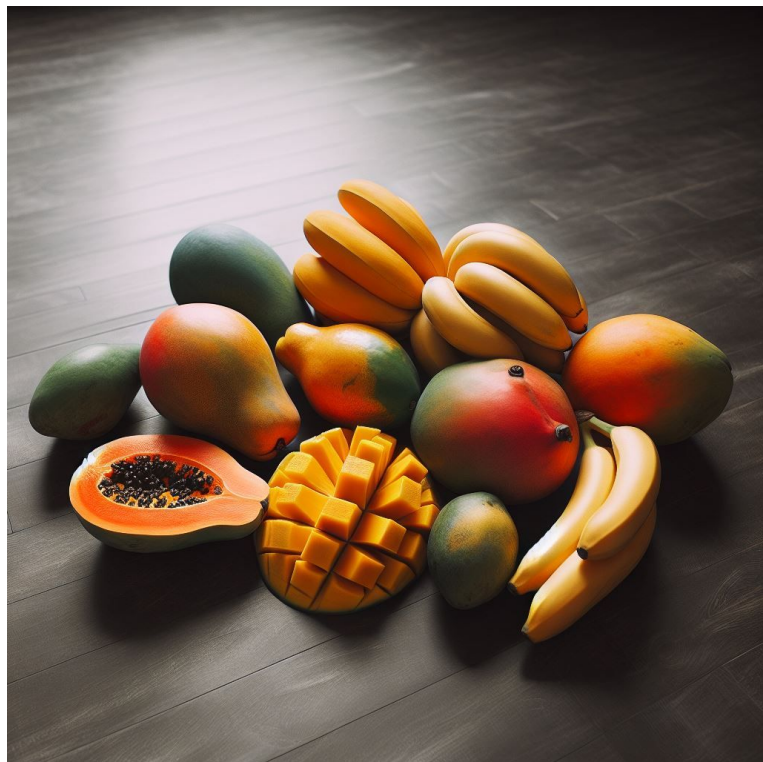
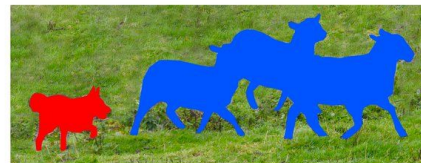
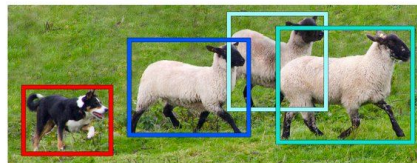


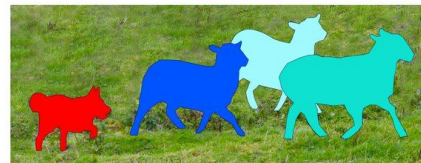
Image Recognition



Semantic Segmentation



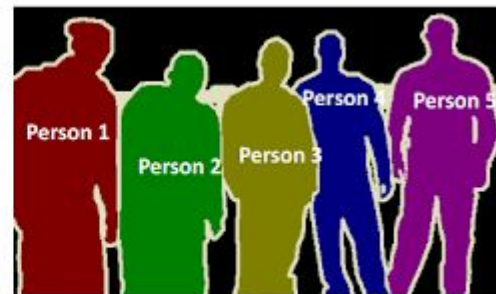
Object Detection



Instance Segmentation

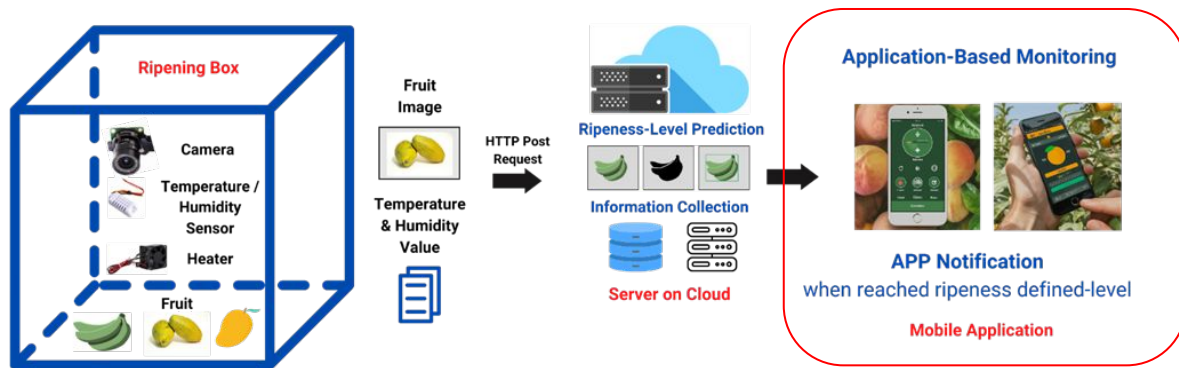


Semantic Segmentation



Instance Segmentation

ความก้าวหน้าปัจจุบัน



Mobile APPLICATION

- Cross Platform APPLICATION - Flutter
 - ON / OFF
 - Type of Fruit Selection
 - Live Streaming of Ripening Room
 - Status Monitoring: Temp / Humi
 - Elapsed Time
 - History

ความก้าวหน้าปัจจุบัน

Performance Results ของตู้ปม

Testing Environment : Heavy rain / Temp:27.53 / Humi: 88.6

Dehumidification Process : Final Humidity 55.7 % (~28Mins)

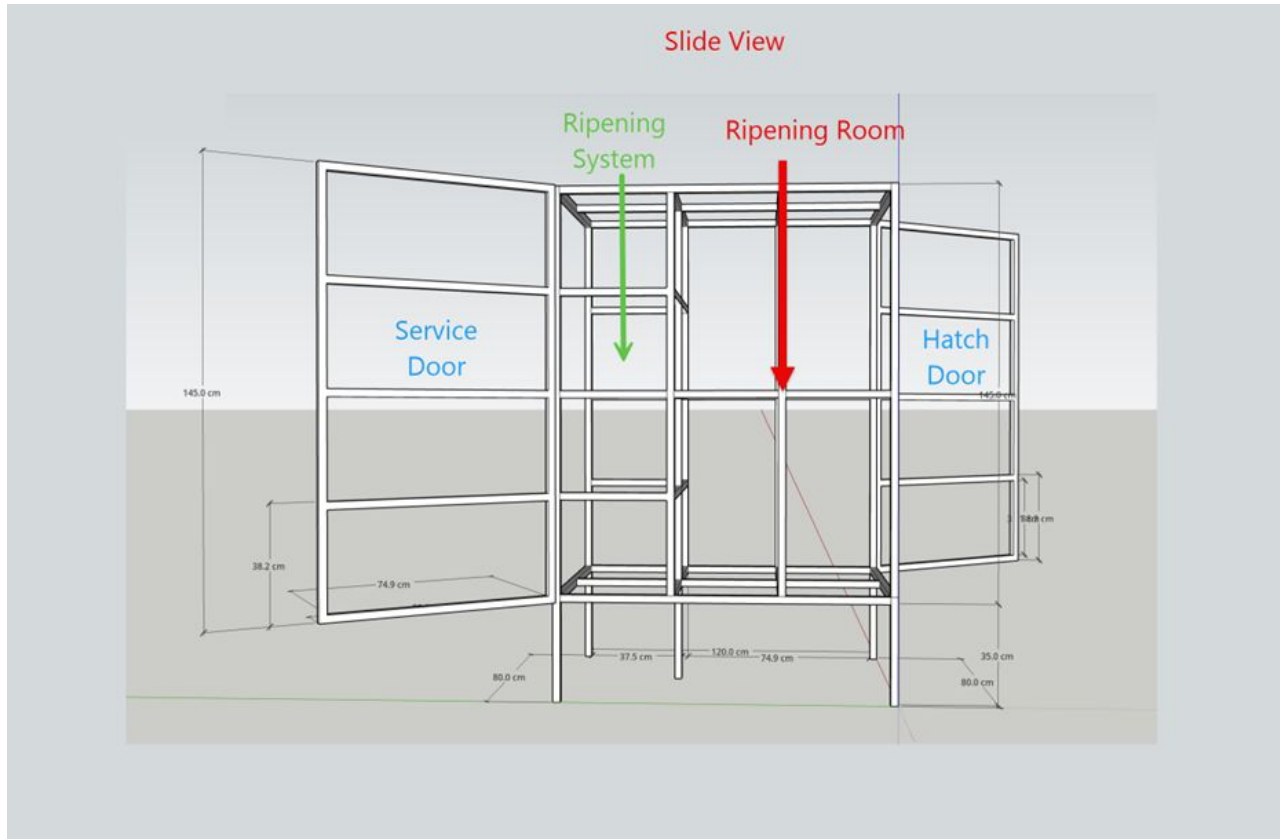
Heating Process : Final Temp 39.43 °C (2 PTC FANs Activated)

กิจกรรมของงานวิจัย

วัตถุประสงค์	กิจกรรม	ช่วงระยะเวลา ดำเนินการ
๑. สร้างต้นแบบเครื่องบ่มผลไม้อัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ทของสรรพสิ่งและการเรียนรู้เชิงลึก	๑.๑ ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การออกแบบกล่องฉนวนความร้อนและกันไฟ การคุม IoT ผ่านโมบายด์แอปพลิเคชัน	ต.ค-พ.ย ๒๕๖๗
	๑.๒ ออกแบบเครื่องบ่มผลไม้อัตโนมัติ	ธ.ค-ม.ค ๒๕๖๘
	๑.๓ สร้างและทดสอบต้นแบบเครื่องบ่มผลไม้อัตโนมัติ	ธ.ค-ก.พ ๒๕๖๘

๒. หาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมกับการบ่มผลไม้ที่สามารถสังเกตระดับความสุกได้จากสีของเปลือก	๒.๑ พัฒนาแอปพลิเคชันของเครื่องบ่มผลไม้อัตโนมัติ	มี.ค-มิ.ย ๒๕๖๘
	๒.๒ ทดลองเพื่อหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมกับการบ่มผลไม้ที่สามารถสังเกตระดับความสุกได้จากสีของเปลือก	เม.ย-ส.ค ๒๕๖๘
	๒.๓ พัฒนาโมเดลการทำนายความสุกของผลไม้ที่สามารถสังเกตระดับความสุกได้จากสีของเปลือก ได้แก่ กล้วย มะละกอ และมะม่วง ด้วยการประมวลผลภาพดิจิทัลและการเรียนรู้เชิงลึก	ก.ย-ต.ค ๒๕๖๘

ความก้าวหน้าปัจจุบัน



ความก้าวหน้าปัจจุบัน

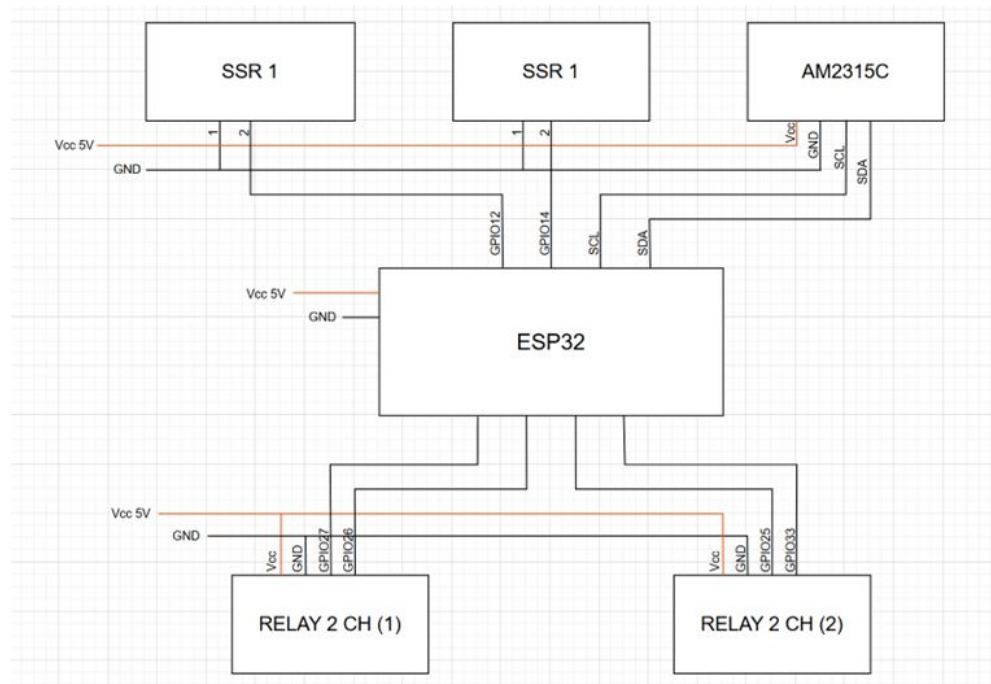
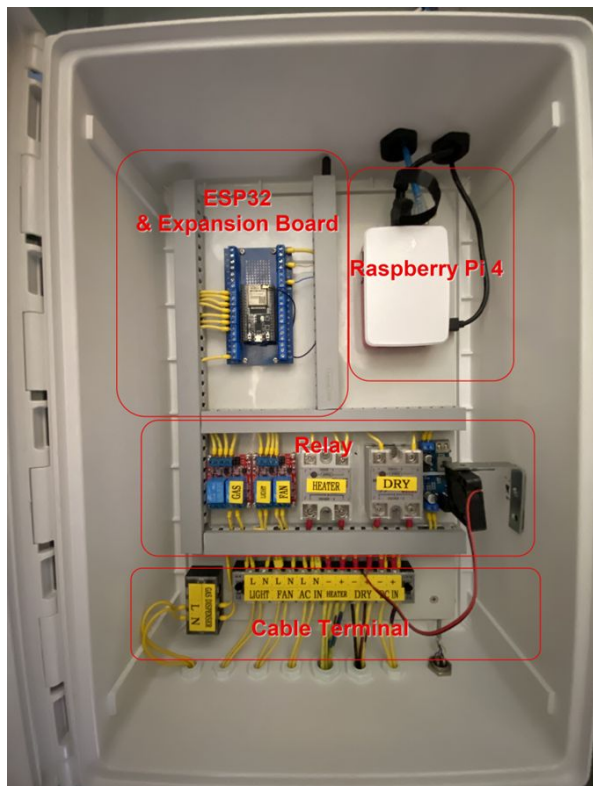


ระบบจ่ายไฟฟ้า (Power Supply System)



ความก้าวหน้าปัจจุบัน

Microcontroller



ความก้าวหน้าปัจจุบัน

ASAIR AM2315C

Temp / Humidity Sensor



PTC Heater (Positive Temperature Coefficient Heater)

พร้อมพัดลม

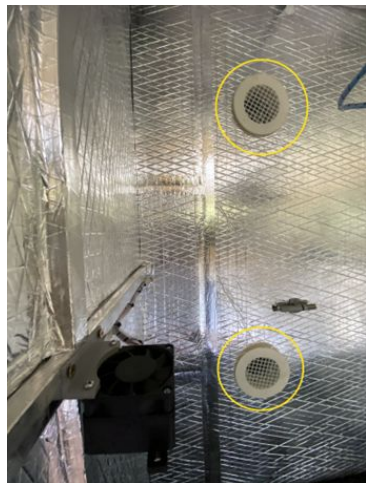


ความก้าวหน้าปัจจุบัน

Dehumidification System

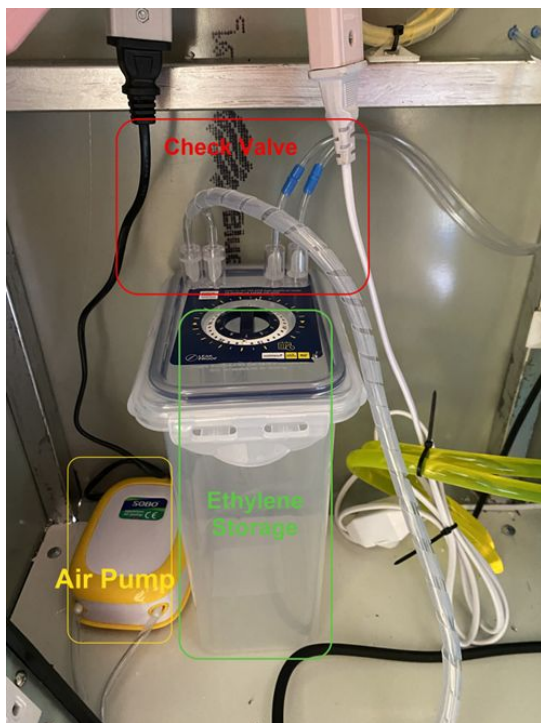


Peltier + Radiator



ความก้าวหน้าปัจจุบัน

Ethylene Release System



Illuminating System



ความก้าวหน้าปัจจุบัน

แคลมป์ล็อคประตูเหล็กป้องกันการรั่วไหลของอากาศ

ช่องมองผลไม้



รายงานความก้าวหน้า

<https://drive.google.com/file/d/1YLKr9s8gk7rcOIThWxexH0HjqVatEiko/view?usp=sharing>