

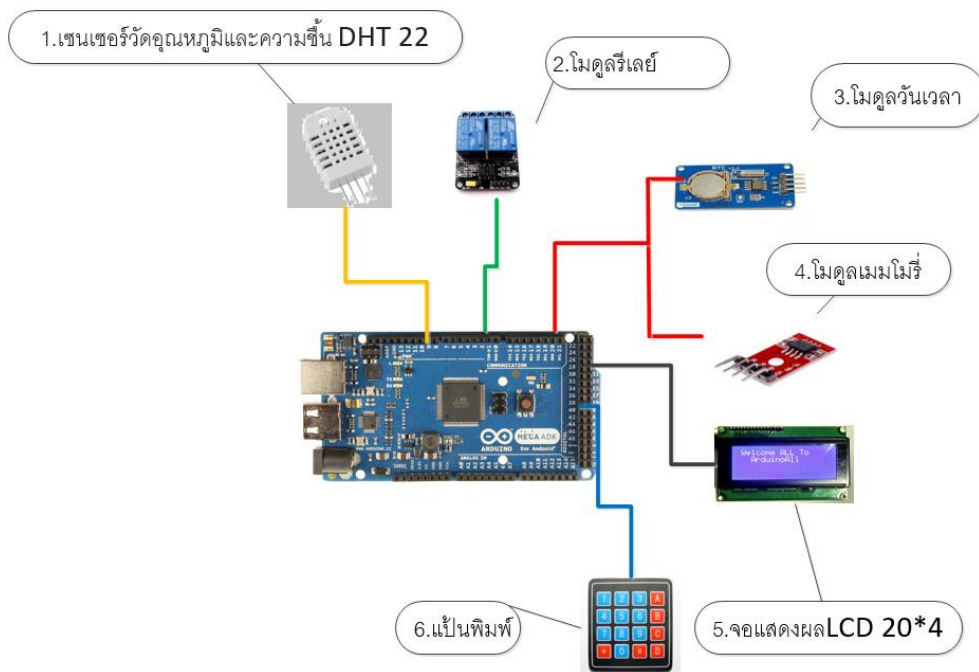
บทที่ 3

การวิเคราะห์และการออกแบบ

ในบทนี้จะเป็นการออกแบบโครงสร้างการทำงานของระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับโรงเรือนเพาะเห็ด ได้แก่ ออกแบบระบบวงจร ลักษณะโรงเพาะเห็ด หลักการทำงานของโปรแกรม การออกแบบหน้าจอ

3.1 แนวคิดและหลักการ

3.1.1 ภาพของวงจรระบบ



รูปที่ 3.1 ภาพของวงจรระบบ

อธิบายการเชื่อมต่อพอร์ตตามรูป 3.1

3.1. เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นต่อเข้ากับ พอร์ตไอ/โอ ที่พอร์ต 8,9,10,11 ของบอร์ด Arduino Mega 2560 R3

3.2. โมดูลรีเลย์ ต่อเข้ากับพอร์ตไอ/โอ ที่พอร์ต 2 ของบอร์ด Arduino Mega 2560 R3

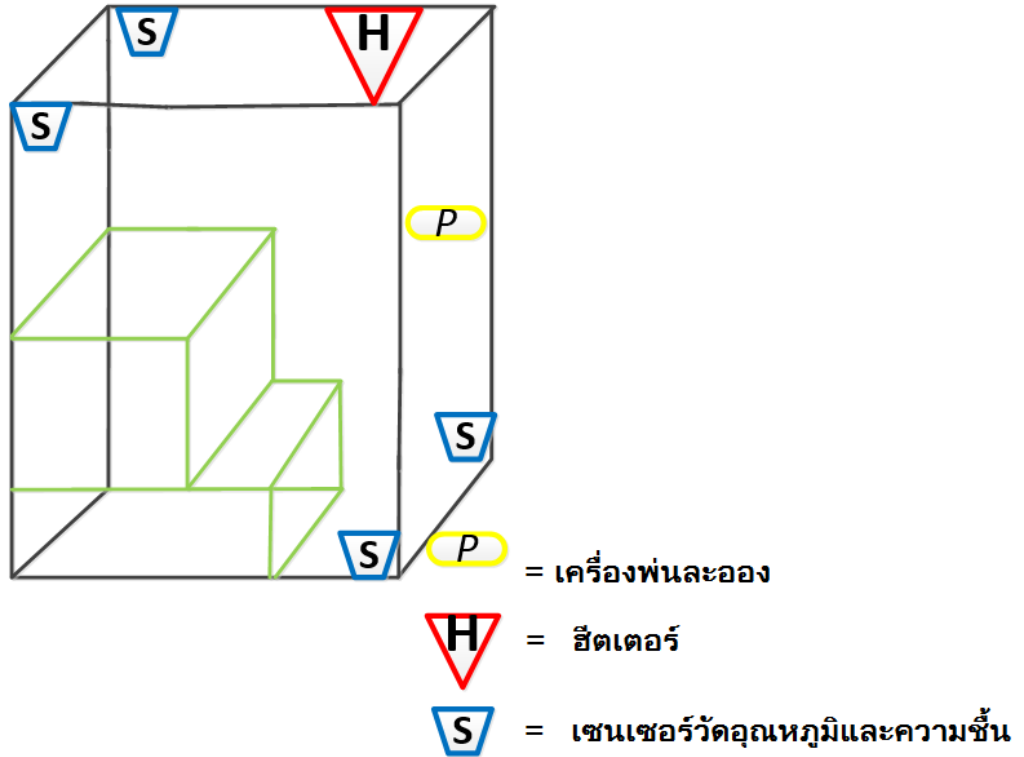
3.3. โมดูลวันเวลา ต่อเข้ากับพอร์ต SDA,SCL ของบอร์ด Arduino Mega 2560 R3 โดยมีตัวต้านทาน 10K ต่อระหว่างไฟ 5V กับพอร์ต SDA

3.4. โมดูลเมมโมรี่ ต่อเข้ากับพอร์ต SDA,SCL ของบอร์ด Arduino Mega 2560 R3 โดยมีตัวต้านทาน 10K ต่อระหว่างไฟ 5Vกับพอร์ต SCL

3.5 จอแสดงผล LCD 20*4 ต่อเข้ากับพอร์ตไอ/โอที่พอร์ต 25,27,29,31,33,35 ของบอร์ด Arduino Mega 2560 R3

3.6 แป้นพิมพ์ ต่อเข้ากับพอร์ต ไอ/โอ ที่พอร์ต 37,39,41,43,45,47,49,51 ของบอร์ด Arduino Mega 2560 R3

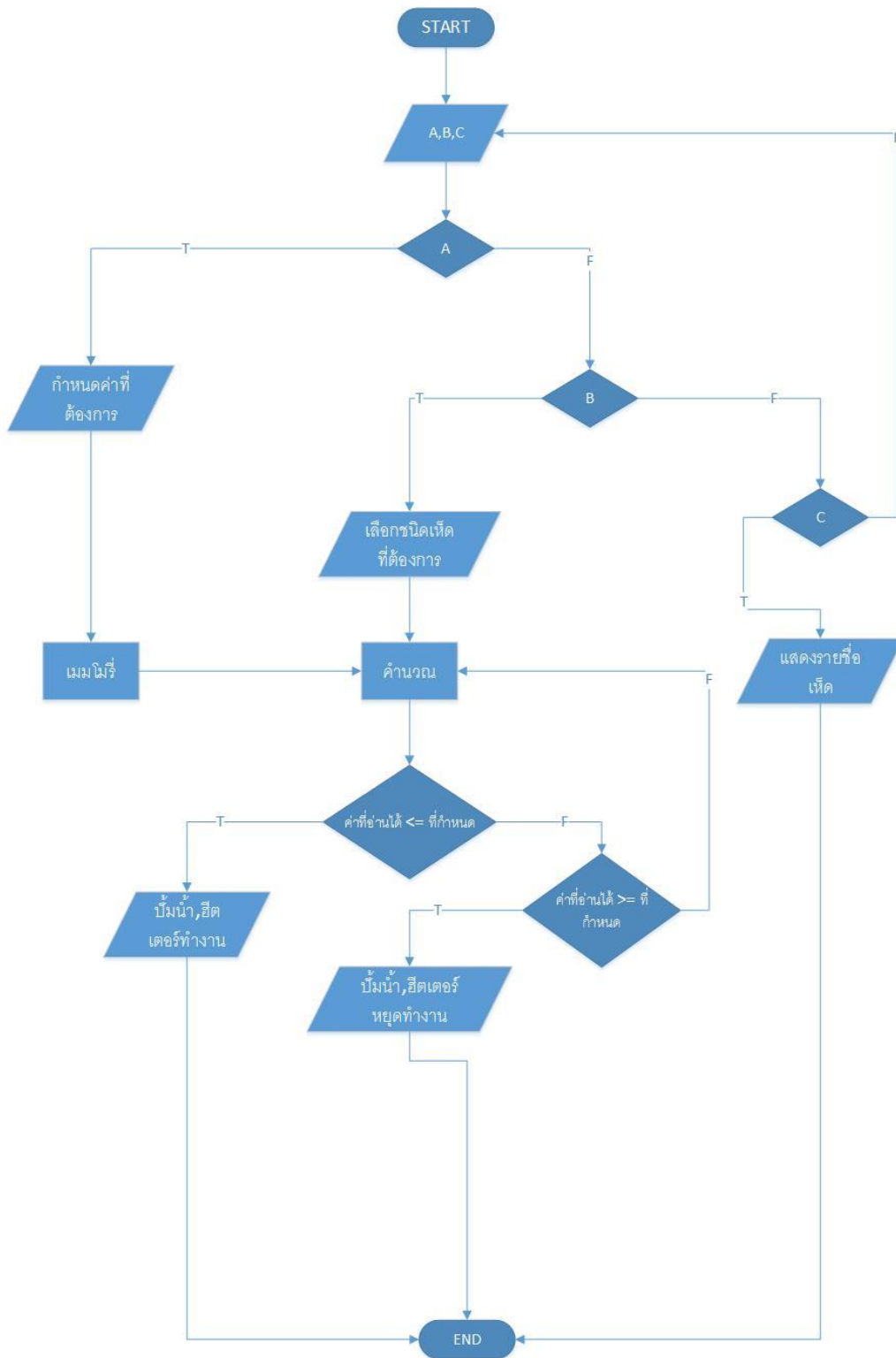
3.1.2 ลักษณะโรงเพาะเห็ด



รูปที่ 3.2 แบบจำลองลักษณะโรงเพาะเห็ด

จะเป็นการนำท่อ PVC ขนาด 4 หนุน มาตัดทำโครงโรงเรือนเพาะเห็ดโดยมีขนาดความกว้างที่ 70 เซนติเมตร และมีขนาดความสูงที่ 100 เซนติเมตร และนำข้อต่อต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกันเป็นเป็นทรงดังรูป 3.2 โดยจะมีการทำชั้นวางเห็ด 2 ชั้น และมีการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น 4 ตำแหน่งเพื่อเพิ่มความแม่นยำให้กับการวัดอุณหภูมิและความชื้นโดยจะมีการติดตั้งฮีตเตอร์ไว้บนด้านหน้าชั้นวางเห็ดและติดตั้งหัวพ่นละอองน้ำเพื่อเพิ่มอุณหภูมิและความชื้น ดังรูป 3.2

3.1.3 หลักการทำงานของโปรแกรม



รูปที่ 3.3 หลักการทำงานของโปรแกรม

หลักการดำเนินงานของโปรแกรมนั้นจะมี 3 ส่วนสำคัญเริ่มการรับค่าจากคีย์แพดโดยในโหมด Manual นั้นจะเป็นโหมดสำหรับการปรับค่าอุณหภูมิและความชื้นเองตามกำหนด โดยตัวระบบจะนำค่าอุณหภูมิความชื้นจากที่กำหนดนั้นไปคำนวณกับค่าอุณหภูมิและความชื้นจริงที่รับค่ามาจากเซนเซอร์และให้ทำงานตามเงื่อนไขของโปรแกรม ในโหมดของ Selection นั้นจะเป็นการเลือกปรับโหมดอัตโนมัติ โดยมีเหตุให้เลือก 9 ชนิด โดยการกดปุ่ม 1 – 9 (0 จะเป็นการกลับไปใช้ค่าให้โหมด Manual) โดยค่าอุณหภูมิและความชื้นที่ต้องการของเหตุทั้ง 9 ชนิดนั้นจะถูกกำหนดไว้แล้ว ตัวระบบก็จะทำการคำนวณว่าชนิดเหตุที่เลือกมานั้นใช้อุณหภูมิกับความชื้นเท่าไรไปคำนวณกับค่าอุณหภูมิและความชื้นจริงที่รับค่ามาจากเซนเซอร์และให้ทำงานตามเงื่อนไขของโปรแกรม และในโหมด List นั้นจะเป็นการแสดงรายชื่อเหตุทั้ง 9 ชนิดว่ามีชนิดอะไรบ้าง

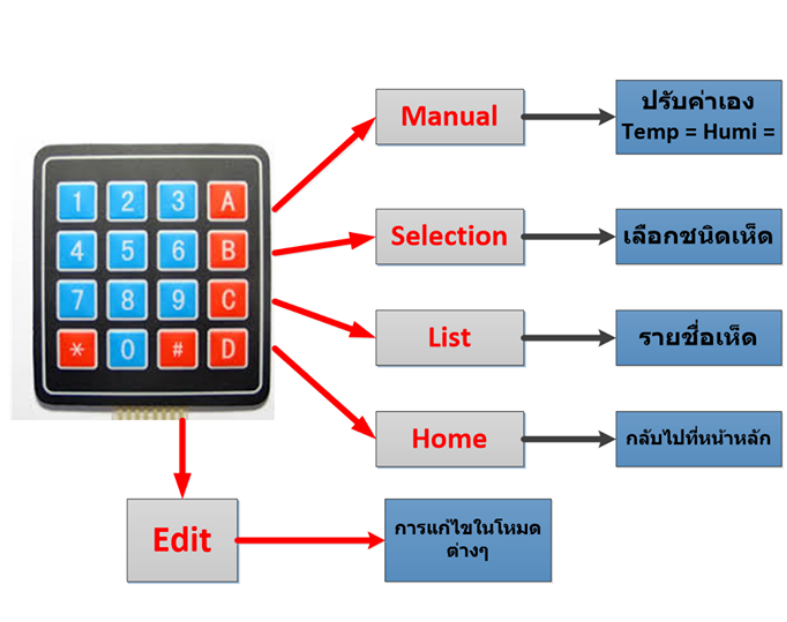
โดยระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับโรงเรือนเพาะเห็ดจะมีความสามารถในการปรับอุณหภูมิและความชื้นให้อยู่ในระดับที่ต้องการจะใช้เพาะปลูกเห็ดตามความต้องการโดยหากต่ำกว่าความต้องการตัวระบบจะทำการเพิ่มอุณหภูมิโดยจะทำการจ่ายไฟให้กับฮีตเตอร์เพื่อให้งานอุณหภูมิภายในอากาศจะสูงขึ้นหากถึงระดับที่ต้องการแล้วก็จะหยุดการทำงานในโหมดปรับค่าเองและค่า

ความชื้นสัมพัทธ์ที่เป็นปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตของเห็ดนั้นหากอยู่ในระดับที่ต่ำเกินไปตัวระบบจะทำการจ่ายไฟให้กับปั้มน้ำเพื่อทำการจ่ายน้ำโดยจะพ่นเป็นละอองน้ำเล็กๆ เพื่อให้เกิดความชื้นขึ้นพอดถึงในระดับที่ต้องการแล้วระบบก็จะทำการตัดการจ่ายไฟเพื่อให้อุปกรณ์หยุดการทำงาน

ส่วนในระบบอัตโนมัตินั้นเนื่องจากเห็ดมีความต้องการของอุณหภูมิและความชื้นในการเจริญเติบโตในแต่ละช่วงนั้นไม่เท่ากัน ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับโรงเรือนเพาะเห็ดนี้จะมาช่วยแก้ปัญหาในส่วนนี้ โดยสามารถกำหนดได้ว่าอุณหภูมิและความชื้นในช่วงแรกช่วงระยะเดินเชื้อสร้างเยื่อเห็ดนั้นต้องการที่เท่าไร และช่วงหลังหรือช่วงระยะออกดอกนั้นต้องการอุณหภูมิและความชื้นที่เท่าไร โดยระบบจะทำการจัดเก็บค่าที่กำหนดไว้ทั้งช่วงระยะเดินเชื้อสร้างเยื่อและช่วงระยะออกดอกไว้และทำการเปลี่ยนให้เองอัตโนมัติ

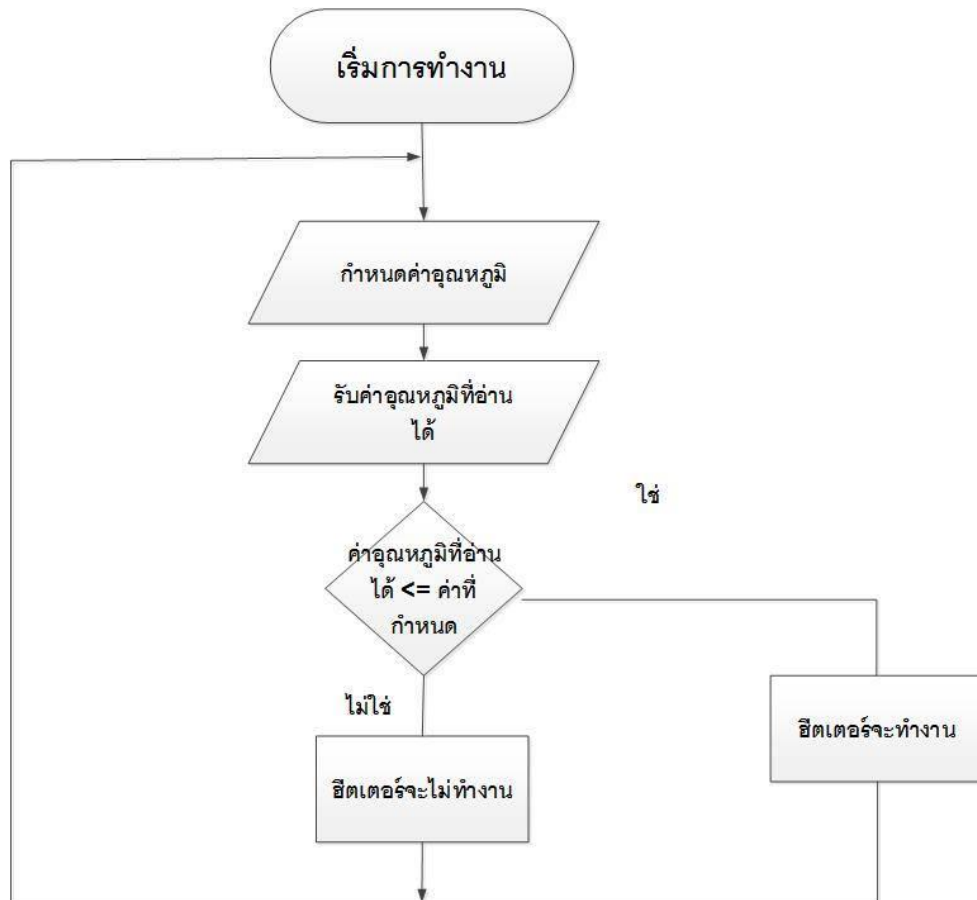
3.2 การออกแบบหน้าจอ

ในส่วนของการออกแบบหน้าจอจะใช้เป็นจอแสดงผล LCD 20 ตัวอักษร 4 แถว และใช้คีย์แพดแบบ 4x4 เป็นอินพุตในการนำเข้าสู่ข้อมูลกำหนดค่าทั้งอุณหภูมิและความชื้นและการเลือกใช้โหมดปรับค่าเองและอัตโนมัติ ปุ่ม 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, เป็นการกำหนดค่าของ อุณหภูมิและความชื้นที่ต้องการ ส่วนปุ่ม A นั้นจะการใช้งานในโหมดปรับค่าเองโดยกดปุ่มเข้าไปแล้วจะให้กำหนดค่า Temp คือค่าอุณหภูมิ และค่า Humi คือค่าความชื้น ส่วนปุ่ม C นั้น จะเป็นการเข้าไปกำหนดค่าสำหรับโหมดอัตโนมัติ ปุ่ม B จะเป็นการเลือกใช้ในระบบอัตโนมัติ และปุ่ม D จะเป็นการกลับมาหน้าจอแรกของระบบ



รูปที่ 3.4 การออกแบบหน้าจอของระบบ

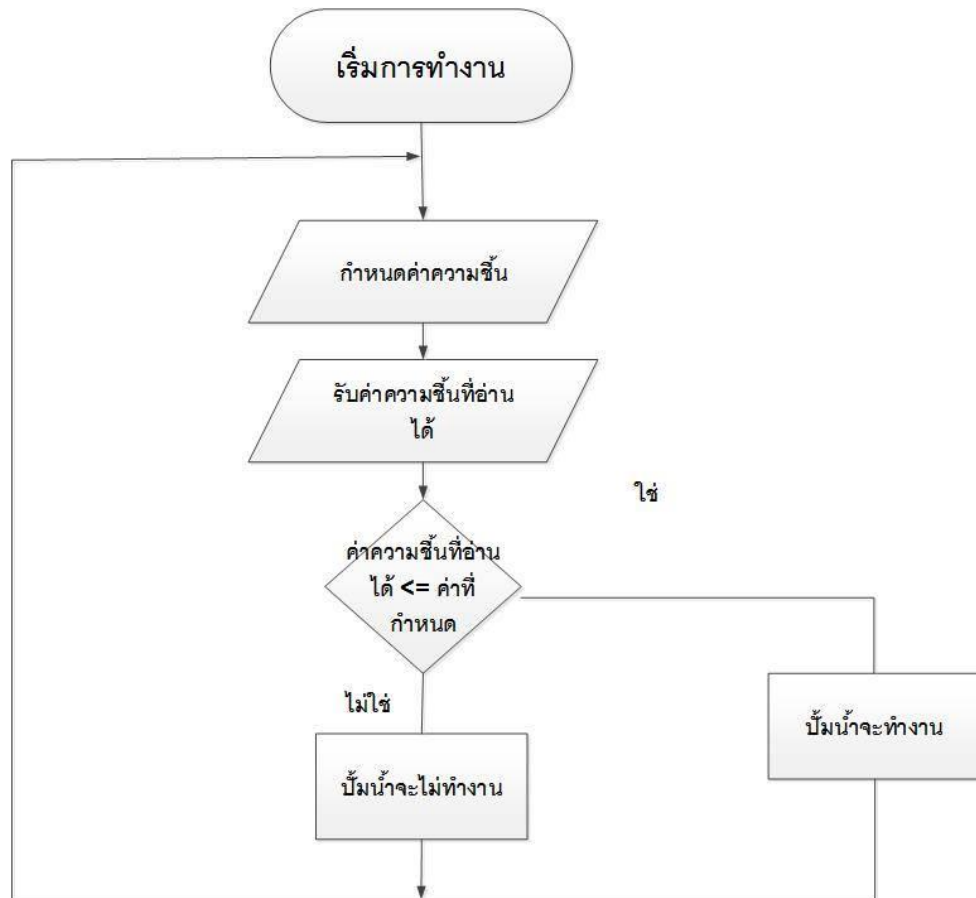
3.3 ฟLOWชาร์ตการควบคุมการทำงานของฮีตเตอร์



รูปภาพที่ 3.5 ระบบฮีตเตอร์

เงื่อนไขการทำงานของฮีตเตอร์นั้นระบบจะทำการรับค่าอุณหภูมิจริงจากเซนเซอร์โดยหากค่านี้มีจำนวนค่าที่น้อยกว่าที่ตัวโปรแกรมกำหนดระบบจะสั่งการให้ฮีตเตอร์ทำงานเพื่อเพิ่มอุณหภูมิ แต่ถ้าหากถ้าค่าที่รับมานั้นมากกว่าที่กำหนดตัวโปรแกรมก็จะสั่งให้ฮีตเตอร์หยุดการทำงาน

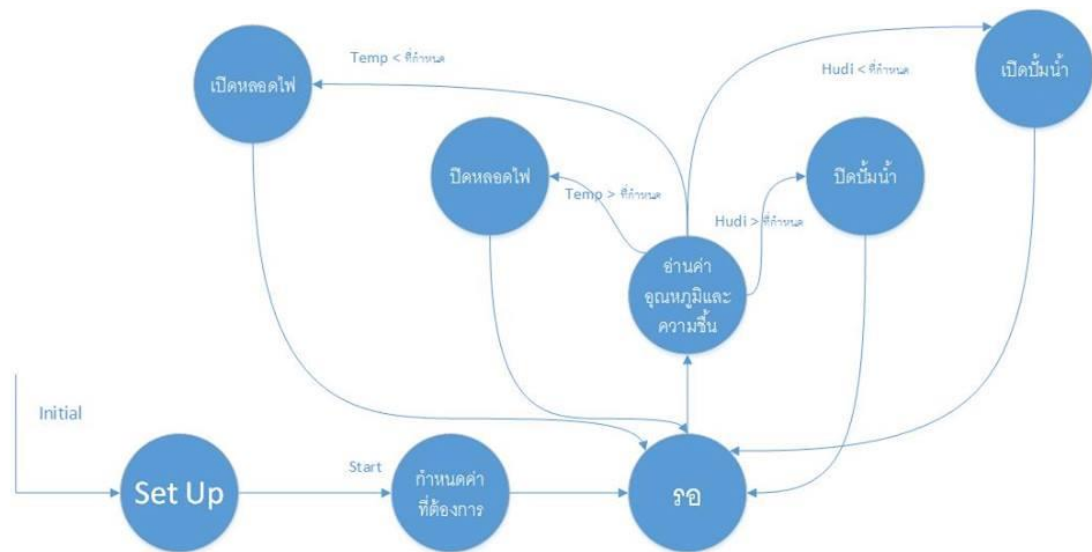
3.4 โฟลวชาร์ตการควบคุมการทำงานของเครื่องฟั่นละองน้ำ



รูปภาพที่ 3.6 ระบบเครื่องฟั่นละองน้ำ

เงื่อนไขการทำงานของปั้มน้ำนั้นระบบจะทำการรับค่าความชื้นจริงจากเซอร์เซอร์โดยหากค่านั้นมีจำนวนค่าที่น้อยกว่าที่ตัวโปรแกรมกำหนดระบบจะสั่งการให้ปั้มน้ำทำงานเพื่อเพิ่มระดับความชื้น แต่ถ้าหากถ้าค่าที่รับมานั้นมากกว่าที่กำหนดตัวโปรแกรมก็จะสั่งให้ปั้มน้ำหยุดการทำงาน

3.5 State Diagram



รูปภาพที่ 3.7 State Diagram

State Diagram จะเป็นการแสดงสถานการณ์ทำงานของระบบโดยเมื่อเปิดระบบ เครื่องแสดงเป็น ON ตัว เช่น เซอร์ DHT22 กับ คีย์แพดจะคอยส่งค่าที่รับมาไปให้ตัวระบบโดยตัวระบบมีการการเช็คข้อมูลอยู่ตลอดเวลา (Real Time) หลังจากรับค่ามาแล้วตัวระบบทำคำนวณการทำงานตามเงื่อนไขของโปรแกรม และจะส่งค่าไปยัง Relay เพื่อทำการควบคุมการทำงานของฮีตเตอร์และปั้มน้ำ