

# การออกแบบและพัฒนาระบบไอโอทีควบคุมลำโพงไร้สายด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

## Design and Development of IoT System to Control Wireless Speakers Using Microcontrollers

พิพัฒน์ ดุรงค์ดำรงชัย<sup>1</sup> สัญญารักษ์ จันทอรุณ<sup>2\*</sup> และ สุคนธ์ อาจฤทธิ<sup>3</sup>

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ<sup>1, 2, 3</sup>

E-mail: pipat.dur@neu.ac.th<sup>1</sup>, sunyaruk.jun@neu.ac.th<sup>2\*</sup>, sukon.art@neu.ac.th<sup>3</sup>

### บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาระบบไอโอทีควบคุมลำโพงไร้สายด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ มีวัตถุประสงค์ คือ ต้องการประยุกต์ใช้ระบบไอโอทีกับลำโพงธรรมดา เพื่อออกแบบให้เป็นลำโพงไอโอทีไร้สายที่สามารถควบคุมการทำงานและอ่านค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้า และแสดงสถานะแบตเตอรี่บนสมาร์ตโฟนผ่านแอปพลิเคชัน (Application) ได้ ซึ่งลำโพงมีกำลังไฟฟ้า 200 วัตต์ ใช้แบตเตอรี่ 21.6 โวลต์ 40 แอมป์ต่อชั่วโมง เพื่อให้ได้ระยะเวลาชั่วโมงการทำงานแบบต่อเนื่องที่ 6 ชั่วโมง และมีการแสดงค่าอุณหภูมิห้องผ่านจอแสดงผล 7 ส่วน มีหลอดไฟแอลอีดีประดับเพื่อความสวยงาม โดยการออกแบบและพัฒนาลำโพงไอโอทีไร้สายที่ประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์มีหลักการทำงานดังนี้ คือ ใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าผ่านวงจรลดระดับแรงดันไฟฟ้า กระแสตรงเพื่อจ่ายระดับแรงดันไฟฟ้าให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU ESP8266 ที่ทำหน้าที่เป็นส่วนประมวลผลหลัก โดยจะรับสัญญาณค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้า และค่าอุณหภูมิเข้ามาผ่านอุปกรณ์ตรวจวัดในขณะที่ลำโพงไอโอทีทำงาน NodeMCU ESP8266 ก็จะประมวลผล เพื่อส่งค่าเหล่านี้ไปแสดงให้เห็นที่แอปพลิเคชัน Blynk ซึ่งแอป

พลิเคชัน Blynk ยังสามารถควบคุมการเปิดหรือปิดควบคุมระดับเสียงของลำโพง สามารถควบคุมการเปิดหรือปิดหลอดไฟแอลอีดี จากผลการทดสอบการทำงานและการควบคุมลำโพงไอโอทีไร้สายที่ได้ นำเสนอปรากฏว่า สามารถควบคุมการทำงานเปิดหรือปิดลำโพง เปิดหรือปิดหลอดไฟแอลอีดีได้ตามการสั่งการ และมีการแสดงผลค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้า สถานะแบตเตอรี่ และอุณหภูมิผ่านทางแอปพลิเคชัน Blynk ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ สามารถอัดประจุไฟฟ้าแบตเตอรี่และใช้งานได้ในระยะเวลาชั่วโมงการทำงานที่ได้ออกแบบไว้

**คำสำคัญ:** ลำโพงไอโอที, การสื่อสารอัจฉริยะ, ไมโครคอนโทรลเลอร์

### Abstract

This research article presents the design and development of IoT system to control wireless speakers using microcontrollers. The objective is to apply the IoT system to a normal speaker to design it as a wireless IoT speaker that can control the operation and read voltage and current values, and display the battery status on a smartphone via an application. The speaker has

a power of 200 watts, uses a 22 Volt, 40 Amp-hour battery, to achieve a continuous working hour of 6 hours, and displays the room temperature via a 7-segment display. There are LED lights for decoration for beauty. The design and development of the wireless IoT speaker processed by a microcontroller has the following working principles: using a battery as a voltage source through a DC voltage reduction circuit to supply voltage levels to the NodeMCU ESP8266 microcontroller, which acts as the main processor. It receives voltage, current, and temperature signals through the sensor device. While the IoT speaker is working, the NodeMCU ESP8266 will process these values to send them to the Blynk application. The Blynk application can also control the speaker's on or off, control the speaker's volume, and control the LED lights on or off. From the results of testing the operation and control of the wireless IoT speaker presented, it appears that: It can control the speaker on or off, turn on or off the LED light set as per the command, and display voltage, current, battery status, and temperature values via the Blynk application accurately. It can charge the battery and use it within the designed working hours.

**Keywords:** IoT Speakers, Smart Communication, Microcontroller

## 1. บทนำ

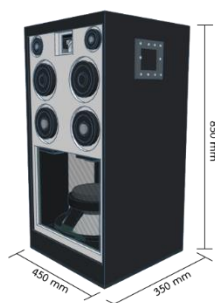
ปัจจุบันเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตมนุษย์และการพัฒนาประเทศไทย เนื่องจากเทคโนโลยี เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเสริมสติปัญญาของมนุษย์ให้มีการคิดอย่างเป็นขั้นเป็นตอน มีเหตุผลและมีผล และสามารถแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งเทคโนโลยียังเป็นพื้นฐานของการดำรงชีวิต เช่น ด้านวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม หรือแม้กระทั่งด้านการศึกษา ดังนั้น การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศสร้างความก้าวหน้าและพัฒนาคุณภาพชีวิตในอนาคต ในหลายบริษัทมีการเร่งพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศไปสู่สิ่งที่เรียกว่า อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of thing : IoT) [1,2] ซึ่งเป็นการผสมผสานรวมสิ่งต่างๆ เข้ากับโลกของอินเทอร์เน็ต โดยการพัฒนาฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ให้มีความชาญฉลาด เพื่อให้สามารถสื่อสารกันเองและมีส่วนร่วมอย่างมีประสิทธิภาพในทุกแง่มุมของชีวิตประจำวัน จึงทำให้เกิดรูปแบบการสื่อสารใหม่ๆ ระหว่างคนกับสิ่งของ และระหว่างสิ่งของต่างๆ เอง ซึ่งจะเปลี่ยนชีวิตแบบดั้งเดิมให้กลายเป็นรูปแบบการใช้ชีวิตที่ทันสมัยสะดวกสบาย [3] ในปัจจุบันมีลำโพงที่เชื่อมต่อด้วยบลูทูธอยู่แล้วนั้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้ที่มีความสะดวกสบายอย่างมากในการเชื่อมต่อการใช้งานกับสมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์การสื่อสารอื่นๆ จึงสะดวกต่อการนำลำโพงไปใช้งานยังสถานที่ต่างๆ เพื่อใช้สำหรับความบันเทิง ผู้นำเสนอจึงเล็งเห็นความสำคัญในการผนวกลำโพงเข้ากับระบบไอโอที เพื่อให้ลำโพงสามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้

ส่งผลให้ผู้ใช้สามารถควบคุมลำโพงจากสมาร์ทโฟนได้ เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งาน ในการควบคุมระดับเสียง เปิดหรือปิดหลอดไฟแอลอีดี รวมถึงมีการแสดงผลค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า สถานะแบตเตอรี่ และอุณหภูมิผ่านทางแอปพลิเคชัน Blynk [4]

## 2. ทฤษฎีและหลักการ

### 2.1 ลำโพง

ลำโพง คือ อุปกรณ์ไฟฟ้าเชิงกลชนิดหนึ่งที่ทำ การแปลงสัญญาณไฟฟ้าให้กลายเป็นพลังงาน เสียง โดยจะมีส่วนประกอบหลักอยู่ 3 ส่วน ด้วยกัน คือ ดอกลำโพง ตัวตู้ลำโพง และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับแบ่งย่านความถี่ แสดงดังรูปที่ 1 ซึ่งลำโพงถือ ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของเครื่องเสียง เพราะลำโพงที่ดีจะต้องสามารถเปล่งเสียงออกมาได้ อย่างแม่นยำและคมชัดเหมือนกับต้นฉบับให้มากที่สุด ลำโพงมีขนาดแตกต่างกันหลากหลายมาก ตั้งแต่เล็ก เท่าปลายนิ้วจนถึงขนาดใหญ่ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง หลายสิบนิ้ว พร้อมกับโครงสร้างที่หลากหลาย ดังนั้น ผู้ใช้จึงควรจะต้องเลือกใช้ขนาดของลำโพงให้เหมาะ กับการต้องการในการใช้งาน [5]



รูปที่ 1 ลำโพง

### 2.2 ระบบไอโอที

อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things หรือ IoT) คือ เครือข่ายของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกัน ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งในแต่ละอุปกรณ์จะฝัง เซ็นเซอร์ ซอฟต์แวร์ และเทคโนโลยีอื่นๆ ที่ช่วยให้ สามารถรวบรวมและแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ แนวคิดนี้ ริเริ่มโดย Kevin Ashton ในปี 1999 โดยมีเป้าหมาย เพื่อรวมโลกกายภาพเข้ากับโลกดิจิทัล ทำให้อุปกรณ์ ต่างๆ สามารถสื่อสารกันเองและกับผู้ใช้ได้ จึงช่วย พัฒนาคุณภาพชีวิตและเปลี่ยนแปลงภาคส่วนต่างๆ อย่างกว้างขวาง ไอโอทีมีการประยุกต์ใช้งานที่ หลากหลาย ตั้งแต่สมาร์ทโฮม เกษตรกรรม การขนส่ง รวมไปถึงระบบอัตโนมัติในภาคอุตสาหกรรม ช่วย สร้างรูปแบบใหม่ของการสื่อสารระหว่างผู้คนและ อุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงระหว่างอุปกรณ์ด้วยกันเอง ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และความ สะดวกมากยิ่งขึ้น ยกตัวอย่างเช่น อุปกรณ์สมาร์ทโฮม ที่ทำให้การทำงานต่างๆ เป็นอัตโนมัติ หรือเครื่องตรวจ สุขภาพแบบสวมใส่ที่ติดตามสัญญาณชีพและให้ ข้อมูลเรียลไทม์แก่ผู้ให้บริการด้านการดูแลสุขภาพ ศักยภาพของไอโอทีไม่เพียงแค่เพิ่มประสิทธิภาพใน ภาคส่วนต่างๆ แต่ยังช่วยส่งเสริมคุณภาพชีวิตและ สนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน อย่างไรก็ตาม ความท้าทายในการจัดการความเสี่ยงและความเป็น ส่วนตัวถือเป็นประเด็นสำคัญในการบรรลุผลประโยชน์ อย่างเต็มที่ โดยสรุปไอโอทีเป็นการเปลี่ยนแปลงสำคัญ สู่อุปกรณ์ที่เชื่อมโยงและขับเคลื่อนด้วยข้อมูล ทำให้เกิด ประโยชน์ทั้งในด้านสังคมและเศรษฐกิจที่สำคัญ [1,2]

## 2.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นวงจรรวมขนาดกะทัดรัดที่ถูกออกแบบมาเพื่อควบคุมการทำงานเฉพาะของระบบฝังตัว โดยประกอบด้วยหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) หน่วยความจำ (เช่น RAM, ROM, EEPROM) และอุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับอินพุตหรือเอาต์พุตต่างๆ ภายในชิปเพียงตัวเดียว ไมโครคอนโทรลเลอร์ถูกใช้งานอย่างแพร่หลายในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หลายประเภท ตั้งแต่อุปกรณ์สำหรับผู้บริโภค เช่น เครื่องซักผ้าและเครื่องพิมพ์ ไปจนถึงระบบยานยนต์ เช่น พวงมาลัยเพาเวอร์อิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงระบบควบคุมในอุตสาหกรรม ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถจำแนกตามสถาปัตยกรรมเป็นหลายประเภท การเลือกไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานจึงเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากสามารถส่งผลต่อประสิทธิภาพและความสำเร็จของการควบคุมให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ ปัจจัยที่ควรพิจารณาในการเลือกไมโครคอนโทรลเลอร์ ได้แก่ ข้อกำหนดของระบบสถาปัตยกรรมหน่วยความจำ ขนาด ความเข้ากันได้ ความพร้อมใช้งาน การจัดการด้านพลังงาน ความน่าเชื่อถือของผู้ผลิต และการสนับสนุนการพัฒนา ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำหน้าที่เป็น "หัวใจ" ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หลายชนิด ช่วยให้อุปกรณ์เหล่านี้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้ [6,7]

## 2.4 แอปพลิเคชัน Blynk

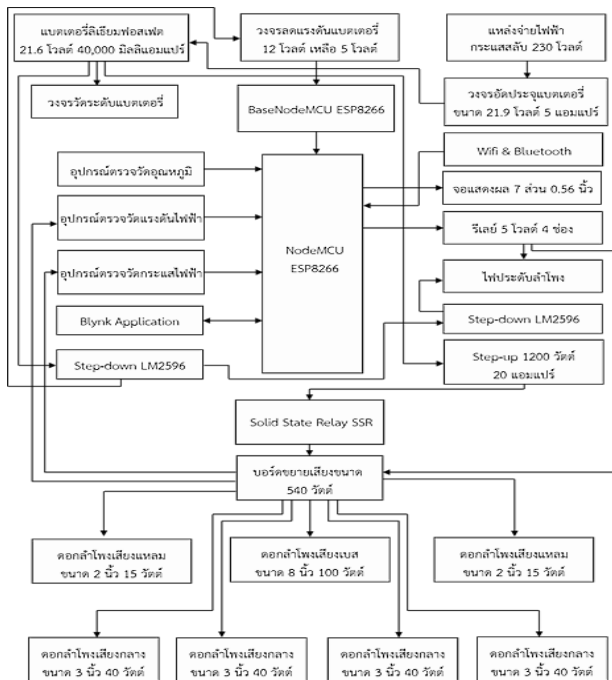
Blynk เป็นแพลตฟอร์มไอโอที (IoT) ที่ช่วยให้ผู้ใช้ควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จากระยะไกลผ่าน

แอปพลิเคชันมือถือที่รองรับทั้ง iOS และ Android แพลตฟอร์มนี้มีแดชบอร์ดที่ใช้งานง่าย ช่วยให้ผู้ใช้สร้างอินเทอร์เฟซกราฟิกด้วยเครื่องมือที่หลากหลายเพื่อตรวจสอบและควบคุมอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ รวมถึงจัดเก็บและแสดงข้อมูลจากเซ็นเซอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ Blynk ประกอบด้วยองค์ประกอบหลักสามส่วน ได้แก่ แอปพลิเคชัน Blynk ซึ่งใช้ในการสร้างอินเทอร์เฟซผู้ใช้ เซิร์ฟเวอร์ Blynk ที่จัดการการสื่อสารระหว่างแอปกับฮาร์ดแวร์ และไลบรารี Blynk ที่เชื่อมต่อฮาร์ดแวร์เข้ากับเซิร์ฟเวอร์โดยใช้คำสั่งเฉพาะ แพลตฟอร์มนี้รองรับฮาร์ดแวร์หลากหลายประเภท เช่น Arduino, ESP8266, Raspberry Pi และอื่นๆ ทำให้แอปพลิเคชัน Blynk เป็นเครื่องมือที่ยืดหยุ่นและเหมาะสมสำหรับแอปพลิเคชัน ไอโอที หลายประเภท [8,9]

## 3. การออกแบบและสร้างลำโพงไอโอที

### 3.1 แผนภาพการทำงานและการออกแบบลำโพงไอโอที

รูปที่ 2 แสดงแผนภาพการทำงานทั้งของระบบลำโพงไอโอทีไร้สายที่ประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ เริ่มจากแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าใช้แบตเตอรี่ลิเธียมฟอสเฟสเป็นแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าหลัก พร้อมมีวงจรแสดงสถานะระดับแบตเตอรี่ จากแบตเตอรี่ส่งค่าแรงดันไฟฟ้าผ่านวงจรลดขนาดแรงดันไฟฟ้าให้ลดลง เพื่อจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับ BaseNodeMCU ESP8266 โดยมี NodeMCU ESP8266 เชื่อมต่ออยู่ ส่วนอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อด้านอินพุตของ NodeMCU ESP8266 จะประกอบด้วยอุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิ อุปกรณ์ตรวจจับค่าแรงดัน



รูปที่ 2 แผนภาพการทำงาน

ไฟฟ้าและค่ากระแสไฟฟ้า ใช้สำหรับการตรวจวัดกระแสไฟฟ้าที่ใช้ขับลำโพง ส่วนอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อด้านเอาต์พุตของ NodeMCU ESP8266 จะประกอบด้วยจอแสดงผล 7 ส่วน ใช้เพื่อแสดงค่าแรงดันไฟฟ้า และค่ากระแสไฟฟ้า มีโมดูลรีเลย์สำหรับช่วยตัดต่อวงจรควบคุมการขยายเสียง การเปิดหรือปิดลำโพงผ่านแอปพลิเคชันและใช้ควบคุมการเปิดหรือปิดหลอดไฟระดับแอลอีดี ส่วนต่อมาเป็นวงจรการเชื่อมต่อลำโพง เริ่มที่แบตเตอรี่ลิเทียมฟอสเฟตจ่ายแรงดันไฟฟ้าผ่านไป Step-up เพื่อส่งแรงดันไฟฟ้าให้กับบอร์ดขยายเสียง โดยมีลำโพงทั้งหมด 7 ตัวเชื่อมต่ออยู่ โดยจะสามารถควบคุมการทำงานผ่านระบบไร้สาย WiFi เชื่อมต่อ Bluetooth และสามารถอัดประจุไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่ด้วยวงจรอัดประจุไฟฟ้า

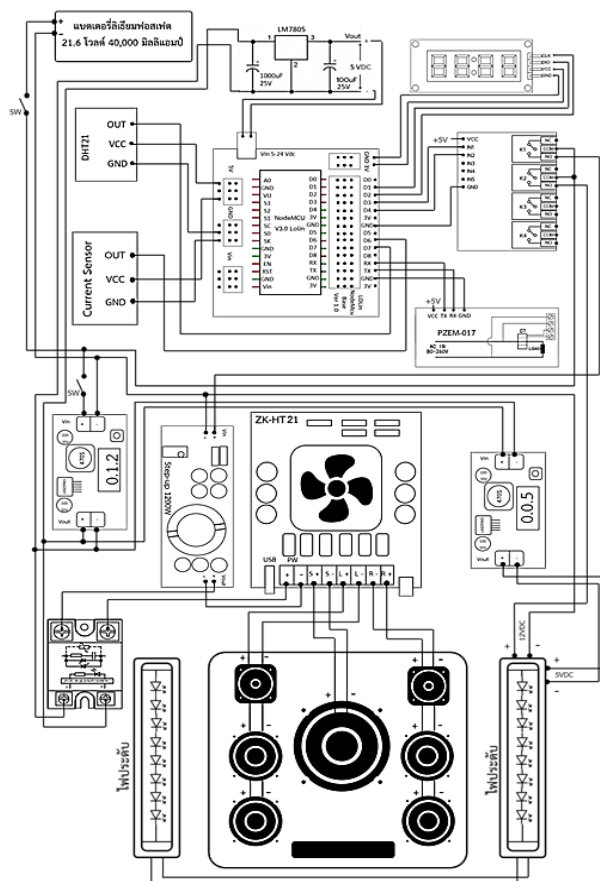


รูปที่ 3 การออกแบบโครงสร้างลำโพงไอโอทีไร้สาย  
ประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ด้านหน้า

รูปที่ 3 เป็นการออกแบบโครงสร้างของลำโพงไอโอทีไร้สายที่ประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ การจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ ขนาดความกว้าง 30 เซนติเมตร ความยาว 34 เซนติเมตร และความสูง 66 เซนติเมตร กำหนดตำแหน่งการจัดวางแบตเตอรี่ลิเทียมฟอสเฟตที่เป็นแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าหลักแล้วส่งต่อไปที่ Step-up เพื่อจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับบอร์ดขยายเสียง ดอกลำโพงประกอบด้วย ดอกขับเบสขนาด 8 นิ้ว 1 ตัว ดอกลำโพงเสียงกลางขนาด 4 นิ้ว 4 ตัว ดอกลำโพงเสียงแหลมขนาด 2 นิ้ว 2 ตัว รวมไปถึงการจัดวางบอร์ดขยายเสียง และวอลุ่มความคมไวที่ด้านบนของลำโพงด้วย

### 3.2 การออกแบบวงจรรวม

วงจรรวมการทำงานของระบบจะแสดงรายละเอียดตามรูปที่ 4 ส่วนแรก เริ่มจากแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าใช้แบตเตอรี่ลิเทียมฟอสเฟตขนาด 21.6 โวลต์ 40 แอมป์-ชั่วโมง เป็นแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า



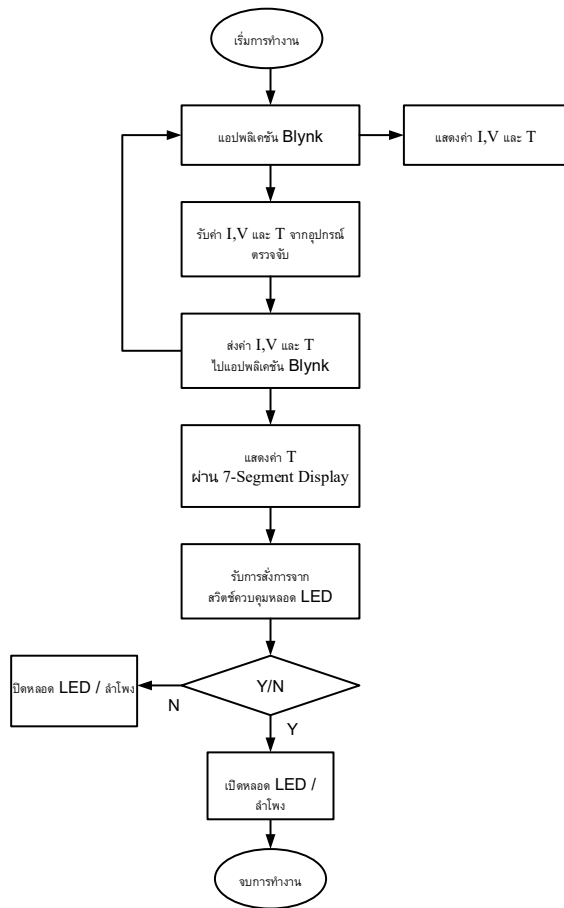
รูปที่ 4 วงจรรวมลำโพงไอโอทีไร้สายที่ประมวลผลด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์

พร้อมมีวงจรแสดงสถานะระดับแบตเตอรี่ จากแบตเตอรี่จะส่งค่าแรงดันไฟฟ้าผ่านวงจรลดขนาดแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่จาก 12 โวลต์ ให้ลดลงเหลือ 5 โวลต์ เพื่อจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับ BaseNodeMCU โดยมี NodeMCU ESP8266 เชื่อมต่ออยู่ ส่วนอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อด้านอินพุตของ NodeMCU ESP8266 จะประกอบด้วยอุปกรณ์ DHT-21 เป็นโมดูลที่สามารถตรวจวัดอุณหภูมิได้ อุปกรณ์ PZEM-017 เป็นโมดูลที่สามารถตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและค่ากระแสไฟฟ้า ใช้สำหรับการตรวจวัดกระแสไฟฟ้าที่ใช้ขั้วลำโพง ส่วนอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อด้านเอาต์พุตของ NodeMCU ESP8266 จะประกอบด้วยจอแสดงผล 7 ส่วน ใช้เพื่อ

แสดงค่าแรงดันไฟฟ้า และค่ากระแสไฟฟ้า ส่วนต่อมาเป็นโมดูลรีเลย์ 5 โวลต์ 4 ช่อง สำหรับช่วยตัดต่อวงจรควบคุมการขยายเสียง การเปิดหรือปิดลำโพงผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และใช้ควบคุมการเปิดหรือปิดหลอดไฟแอลอีดี (หลอดไฟประดับ) ที่ได้รับการจ่ายแรงดันไฟฟ้าจาก Step-down LM2596 ที่เป็นแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าอีกแหล่งหนึ่ง ส่วนต่อมาเป็นวงจรการเชื่อมต่อลำโพง เริ่มที่แบตเตอรี่ลิเธียมฟอสเฟตจ่ายแรงดันไฟฟ้าผ่านไปที่ Step-up 1,200 วัตต์ 20 แอมแปร์ แล้วจ่ายแรงดันไฟฟ้าต่อไปเข้าบอร์ดขยายเสียงขนาด 540 วัตต์ โดยลำโพงจะประกอบด้วยดอกลำโพงเสียงเบสขนาด 8 นิ้ว 100 วัตต์ ทำหน้าที่เป็นซับเบส มีดอกลำโพงเสียงกลางขนาด 4 นิ้ว 30 วัตต์ 4 ตัว เชื่อมต่ออยู่ และส่วนสุดท้ายเป็นดอกลำโพงเสียงแหลมขนาด 15 วัตต์ 2 นิ้ว 2 ตัว เชื่อมต่ออยู่ โดยจะสามารถควบคุมการทำงานผ่านระบบไร้สาย WiFi เชื่อมต่อ Bluetooth และสามารถอัดประจุไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่ด้วยวงจรอัดประจุไฟฟ้าขนาด 21.9 โวลต์ 5 แอมแปร์

### 3.3 โปรแกรมควบคุมการทำงาน

แผนผังการทำงานของระบบได้แสดงในรูปที่ 5 โดยการทำงานของระบบจะเริ่มจากแอปพลิเคชัน Blynk รับค่าจากอุปกรณ์ตรวจจับแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและอุณหภูมิ เพื่อแสดงค่าผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และส่งค่าอุณหภูมิไปแสงที่จอแสดงผลแบบ 7 ส่วน (7-Segment Display) ที่ติดตั้งกับตัวลำโพง ส่วนที่สำคัญ คือ แอปพลิเคชัน Blynk สามารถสั่งการเปิดหรือปิดหลอดแอลอีดีได้ และสั่งการเปิดหรือปิดลำโพงได้



รูปที่ 5 โปรแกรมควบคุมการทำงานลำโพงไอโอทีไร้สายที่  
ประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

### 3.4 การคำนวณหาขนาดแบตเตอรี่

ต้องการใช้ลำโพงเสียงแหลมที่มีดอกลำโพง  
ขนาด 2 นิ้ว กำลังไฟฟ้า 10 วัตต์ จำนวน 2 ตัว ได้  
กำลังไฟฟ้ารวม 20 วัตต์ ลำโพงเสียงกลางที่มีดอก  
ลำโพงขนาด 3 นิ้ว มีกำลังไฟฟ้า 20 วัตต์ จำนวน 4 ตัว  
ได้กำลังไฟฟ้ารวม 80 วัตต์ และลำโพงเสียงทุ้มที่มี  
ดอกลำโพงขนาด 8 นิ้ว กำลังไฟฟ้า 100 วัตต์ จำนวน  
1 ตัว ได้กำลังไฟฟ้ารวม 100 วัตต์ ดังนั้น กำลังไฟฟ้าที่  
ได้จากดอกลำโพงทั้งหมดเท่ากับ 200 วัตต์

ในส่วนของบอร์ดขยายเสียงต้องการใช้  
แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าขนาด 12-36 โวลต์ จึงจะต้อง

ใช้วงจรเพิ่มแรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ 20 โวลต์ ให้  
เป็น 30 โวลต์ จึงส่งผลให้กระแสไฟฟ้าที่ได้จากโหลด  
คือ  $200/30 = 6.67$  แอมแปร์ ถ้าต้องการให้สามารถ  
ใช้งานลำโพงได้นาน 6 ชั่วโมง คือ  $6 \times 6.67 = 40$   
แอมแปร์-ชั่วโมง ดังนั้น จึงต้องเลือกใช้แบตเตอรี่ขนาด  
40 แอมแปร์-ชั่วโมง

## 4. ผลการทดสอบ

### 4.1 การวัดค่าแรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่

การทดสอบวัดค่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่  
เพื่อใช้เป็นแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าของระบบ โดยการ  
ออกแบบต้องการค่าแรงดันไฟฟ้าที่ 20 โวลต์ การวัด  
ค่าแรงดันไฟฟ้าได้แสดงดังรูปที่ 6 ซึ่งจะวัดค่า  
แรงดันไฟฟ้าจำนวนทั้งหมด 5 ครั้ง ดังตารางที่ 1



รูปที่ 6 ทดสอบการวัดแรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ลำโพงไอโอที

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบวัดแรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่

| ครั้งที่  | แรงดันไฟฟ้าที่ต้องการ (โวลต์) | แรงดันไฟฟ้า (โวลต์) | ค่าความคลาดเคลื่อน (เปอร์เซ็นต์) |
|-----------|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1         | 20                            | 19.6                | 2                                |
| 2         | 20                            | 19.7                | 1.5                              |
| 3         | 20                            | 19.7                | 1.5                              |
| 4         | 20                            | 19.7                | 1.5                              |
| 5         | 20                            | 19.7                | 1.5                              |
| ค่าเฉลี่ย | 20                            | 19.68               | 1.6                              |

จากผลการทดสอบวัดแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ที่ใช้กับระบบ ปรากฏว่าได้ค่าแรงดันไฟฟ้างดตารางที่ 1 โดยได้วัดค่าทั้งหมด 5 ครั้ง ซึ่งจะได้ค่าเฉลี่ย 19.68 โวลต์ และได้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยอยู่ที่ 1.6 เปอร์เซ็นต์ โดยค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นถือว่าเป็นค่าที่ยอมรับได้

#### 4.2 การทดสอบอุปกรณ์ตรวจวัดค่าอุณหภูมิและจอแสดงผล 7 ส่วน

การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดค่าอุณหภูมิและการแสดงผลของจอแสดงผล 7 ส่วน ได้แสดงดังรูปที่ 7 เพื่อทดสอบความแม่นยำของการวัดค่าอุณหภูมิ โดยจะเปรียบเทียบการแสดงผลของอุณหภูมิที่แสดงผลผ่านจอแสดงผล 7 ส่วน กับอุณหภูมิที่แสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ปรากฏว่าได้ค่าอุณหภูมิและค่าความคลาดเคลื่อนดังตารางที่ 2



รูปที่ 7 แสดงการตรวจวัดอุณหภูมิลำโพงไอโอทีไร้สาย

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิภายในลำโพงและจอแสดงผล 7 ส่วน

| ครั้งที่  | อุณหภูมิแอปพลิเคชัน (องศาเซลเซียส) | อุณหภูมิจอแสดงผล 7 ส่วน (องศาเซลเซียส) | ค่าความคลาดเคลื่อน (เปอร์เซ็นต์) |
|-----------|------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|
| 1         | 34.30                              | 34                                     | 0.93                             |
| 2         | 34.23                              | 34                                     | 0.71                             |
| 3         | 34.15                              | 34                                     | 0.47                             |
| 4         | 34.34                              | 34                                     | 1.05                             |
| 5         | 34.16                              | 34                                     | 0.50                             |
| ค่าเฉลี่ย | 34.24                              | 34                                     | 0.73                             |

จากผลการทดสอบวัดค่าอุณหภูมิปรากฏว่าได้ค่าอุณหภูมิดังตารางที่ 2 โดยได้วัดค่าอุณหภูมิทั้งหมด 5 ครั้ง ซึ่งจะได้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 34 องศาเซลเซียส และได้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยอยู่ที่ 0.73

เปอร์เซ็นต์ โดยค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นถือว่าเป็นค่าที่ยอมรับได้

#### 4.3 การทดสอบการทำงานของลำโพงไอโอทีไร้สาย

การทดสอบการทำงานของลำโพงไอโอทีไร้สาย เพื่อทดสอบการทำงานทั้งระบบ ทั้งการสั่งการการทำงานและการแสดงผล ได้แสดงดังรูปที่ 8 และ 9 โดยสั่งการเปิดหรือปิดระบบของลำโพงไอโอทีไร้สายผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ได้แสดงดังรูปที่ 8 ซึ่งผลการทดสอบปรากฏว่าสามารถทำงานได้ถูกต้องตามการสั่งการ



รูปที่ 8 ทดสอบระบบเปิดหรือปิดลำโพงไอโอทีไร้สายผ่านแอปพลิเคชัน



รูปที่ 9 การทดสอบระบบเปิดหรือปิดชุดหลอดไฟระดับ (หลอดแอลอีดี) ผ่านแอปพลิเคชัน

การเปิดหรือปิดชุดหลอดไฟระดับ (หลอดแอลอีดี) ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ได้แสดงดังรูปที่ 9 ซึ่งผลการทดสอบปรากฏว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามการสั่งการ

#### 4.4 การทดสอบระยะเวลาในการทำงานของลำโพงไอโอทีไร้สาย

จากตารางที่ 3 การทดสอบระยะเวลาในการทำงานของลำโพงไอโอทีไร้สาย ผลการทดสอบที่ได้ คือ ในระยะเวลาชั่วโมงที่ 1-6 คุณภาพเสียงฟังได้ดีเป็นปกติ แต่เมื่อเข้าชั่วโมงที่ 7 เสียงเริ่มผิดปกติ มีระดับความดังของเสียงที่ลดลง เนื่องจากค่าแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าไม่เพียงพอ จึงไม่สามารถทำงานต่อได้ โดยผลการทดสอบได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 3 การทดสอบระยะเวลาการทำงานของลำโพงไอโอที

| ชั่วโมง<br>การทำงาน<br>(ชั่วโมงที่) | แรงดันไฟฟ้า (โวลต์) |       |       |       |       |
|-------------------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                     | รอบ 1               | รอบ 2 | รอบ 3 | รอบ 4 | รอบ 5 |
| 1                                   | 19.75               | 19.72 | 19.69 | 19.71 | 19.68 |
| 2                                   | 19.48               | 19.42 | 19.45 | 19.43 | 19.46 |
| 3                                   | 19.16               | 19.12 | 19.09 | 19.14 | 19.09 |
| 4                                   | 18.88               | 18.85 | 18.84 | 18.86 | 18.84 |
| 5                                   | 18.56               | 18.52 | 18.49 | 18.51 | 18.53 |
| 6                                   | 18.28               | 18.25 | 18.23 | 18.21 | 18.28 |
| 7                                   | 17.05               | 17.01 | 17.06 | 17.02 | 17.98 |

## 5. บทสรุป

สรุปผลการทดสอบการทำงานของลำโพงไอโอทีไร้สายที่ประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ในส่วนของแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า ได้ทำการทดสอบวัดค่าแรงดันไฟฟ้าที่ต้องการ ปรากฏว่าสามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ มีค่าพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ที่เพียงพอต่อการทำงานของลำโพงไร้สาย โดยมีภาระทางไฟฟ้าหลักคือลำโพงจำนวนทั้งหมด 7 ตัว จากผลการทดสอบพบว่าระบบสามารถทำงานได้นาน 6 ชั่วโมง ในส่วนของระบบเปิดหรือปิดลำโพง สามารถควบคุมได้ทั้งแบบใช้มือปรับและแบบที่ควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน สำหรับการสั่งการทำงานผ่านแอปพลิเคชันสามารถควบคุมการเปิดหรือปิดชุดหลอดไฟระดับเปิดหรือปิดลำโพงไอโอทีไร้สายผ่านแอปพลิเคชัน รวมถึงการแสดงผลค่าระดับพลังงานไฟฟ้าของแบตเตอรี่ อุณหภูมิ แรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้านั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า ลำโพงระบบไอโอทีไร้สายที่ได้นำเสนอสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ การออกแบบและการทำงานก็เป็นไปตาม

ขอบเขตที่กำหนดไว้ สามารถนำไปพัฒนาและต่อยอดได้อีกตามความเหมาะสม

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Radouan Ait Mouha "Internet of Things (IoT)" Journal of Data Analysis and Information Processing Volume 9 pp.77–101 2021.
- [2] พิพัฒน์ ดุรงค์ดำรงชัย "ถึงขยะอัตโนมัติระบบไอโอที" วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา ปีที่ 6 ฉบับ 1 หน้า 31-42 พ.ศ. 2565.
- [3] พรหมชัย สุพรรณ, ชัยพร อัดโดดดร, เมธัส สุภา มา, กิตติศักดิ์ ดียา, วินัย คำทวี และ ถวัลย์ คุณ โทม "การนำระบบไอโอทีมาประยุกต์ใช้กับโรงเรียนเพาะปัญญา" วารสารวิศวกรรมศาสตรมหาวิทยาลัทยสยาม ปีที่ 25 ฉบับ 1 หน้า 13-25 พ.ศ. 2567.
- [4] ชัยวิจิต ไพรินทราภา "การพัฒนาระบบ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับการควบคุม อุณหภูมิและความชื้นในโรงเก็บเมล็ดกาแฟ" วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ปีที่ 19 ฉบับ 1 หน้า 93-107 พ.ศ. 2567.
- [5] ภัทรกันย์ ชัยรัตน์ "ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อลำโพงอัจฉริยะ" ปริญาญ่การจัดการ มห า บัณ ฑิต วิ ท ย า ลั ย ก า ร จั ด ก า ร มหาวิตยาลัยมหิดล พ.ศ. 2564.
- [6] อนุชา ดีผาง และ พิพัฒน์ ดุรงค์ดำรงชัย "วิธีการประเมินความสภปรกของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ด้วยโมดูลอ่านค่าสี TCS3200" วารสาร

วิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม ปีที่ 17 ฉบับที่ 2  
หน้า 64-71 พ.ศ. 2567.

- [7] พิพัฒน์ ดุรงค์ดำรงชัย และ อนุชา ดีผาง “บอร์ด  
ประชาสัมพันธ์อัจฉริยะ” วารสารวิจัยและ  
นวัตกรรมการอาชีวศึกษา ปีที่ 7 ฉบับ 1 หน้า 16-  
25 พ.ศ. 2566.

- [8] นิติคม อริยพิมพ์ และ ชัยพร อัดโดดดร “การ  
ออกแบบและสร้างระบบไอโอทีสำหรับบ้าน

จำลองแบบอัจฉริยะที่ควบคุมด้วย ไมโครคอน  
โทรลเลอร์” วารสารวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 17 ฉบับที่ 1  
หน้า 29-39 พ.ศ. 2565.

- [9] Resul Daş and Taha Ababaker “Design and  
Application of a Smart Home System Based  
on Internet of Things” European Journal of  
Technique Vol.11 pp.34-42 2021.