**บทที่ 5**

**สรุปผลและข้อเสนอแนะ**

จากการดำเนินงานมิเตอร์วัดกำลังไฟฟ้าอัจฉริยะ โดยระบบ IoT สามารถทำการสรุปผลการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ ได้ดังต่อนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

5.2 ปัญหาของโครงงาน

5.3 แนวทางแก้ไข

5.4 ข้อเสนอแนะ

1. **สรุปผลการดำเนินงาน**

ปริญญานิพนธ์ มิเตอร์วัดกำลังไฟฟ้าอัจฉริยะ โดยระบบ IoT จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อติดตั้งมิเตอร์วัดค่าการใช้งานไฟฟ้าภายในอาคารและสามารถตรวจสอบการใช้งานผ่านระบบไร้สายผ่านอินเตอร์เน็ตและสามารถเรียกดูข้อมูลผ่านทางฐานข้อมูลได้

ผลจากการทดลอง สามารถตรวจสอบข้อมูลการใช้งานกระแสไฟฟ้า (Current) กำลังไฟฟ้า(Power) แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Voltage Line – Neutron) แรงเคลื่อนไฟฟ้าระหว่างเฟส (Voltage Line - Line) และ เพาเวอร์แฟคเตอร์ (Power Factor) ภายในอาคารมีการแสดงข้อมูลออกมาทาง กราฟานา (Grafana dashboard) ที่มีการเก็บข้อมูลย้อนหลังลงในฐานข้อมูลหากตัวส่งข้อมูลจากมิเตอร์มีการเสียหายจะมีการป้องกันด้วยระบบรีดันแดนซ์ทำงานแทนตัวที่เสียหาย

1. **ปัญหาของโครงงาน**
2. ค่ากระแสที่อ่านได้จากไม่ใช่ค่าจริงกระแสที่ได้ถูกลดทอนครึ่งนึง
3. ในการทดลองการสื่อสารแบบ Mesh Network ใช้เวลาเชื่อมต่อในครั้งแรกค่อนข้างใช้เวลานาน และหากทำงานต่อเนื่องเป็นระยะเวลาได้จะหลุดการเชื่อมต่อได้เนื่องจากทำงานหนัก
4. ข้อมูลที่ส่งไปที่ฐานข้อมูลใช้เวลานาน เนื่องจากส่งข้อมูลจำนวนมากส่งผลให้ข้อมูลที่ส่งไปล่าช้า
5. แบตเตอรี่ที่ใช้ในการจ่ายพลังงานให้กับโนดมีระยะเวลาค่อนข้างสั้นเนื่องจากการใช้พลังงานตลอดเวลา
6. หากมีการปิดการใช้งานอุปกรณ์ราสเบอรี่พายจะต้องทำการเปิดโปรแกรม Node-Red ใหม่ทุกครั้ง
7. **แนวทางแก้ไข**
8. เพิ่มอัตราคูณอัตราส่วนของ Power meter ให้เป็น 500/5
9. ลดระยะเวลาการทำงานของ Mesh Network ให้ส่งข้อมูลช้าลง
10. แบ่งข้อมูลที่ส่งไปยังฐานข้อมูลเป็นส่งทีละชุดแทนการส่งไปหมดในครั้งเดียว
11. ตั้งค่าให้โนดทำการส่งข้อมูลเป็นช่วงเวลาเพื่อลดการใช้พลังงานของโนด
12. ทำการปรับปรุงให้มีการเปิดโปรแกรมอัตโนมัติ
13. **ข้อเสนอแนะ**
14. เลือกใช้ระบบการสื่อสารของโนดที่มีความเสถียรมากกว่า Mesh Network
15. เพิ่มอุปกรณ์ในการขยายสัญญาณของโนดเพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสารได้ไกลมากขึ้น
16. ทำการเพิ่มสัญญาณแจ้งเตือนให้กับโนดแต่ละตัวเพื่อตรวจปัญหา
17. เลือกแหล่งจ่ายพลังงานให้โนดเป็นการให้พลังงานจากไฟฟ้าอาคารโดยตรง