



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ระบบไอโอทีสำหรับการตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำ
IoT System for Monitoring Water Consumption

โดย

นาย คมสัน อำนวย 6223200022

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาสหกิจศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2564

หัวข้อโครงการ ระบบไอโอทีสำหรับการตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำ
IoT System for Monitoring Water Consumption

รายชื่อผู้จัดทำ นายคมสัน อำนวย 6223200022

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พกิง สุวัตต์ดี

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564



คณะกรรมการสอบโครงการ
[Signature] อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พกิง สุวัตต์ดี)

[Signature] พนักงานที่ปรึกษา
(คุณ กิ่งต๋มมส แก้วประเสริฐ)

Uli Su กรรมการกลาง
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชาวัลย์ นาคทรัพย์)

[Signature] ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มารุจ สิงปะวิณณะ)

หัวข้อโครงการ :ระบบไอโอทีสำหรับการตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำ
หน่วยกิต :5 หน่วยกิต
โดย :นาย คมสัน อำนวย 6223200022
อาจารย์ที่ปรึกษา :ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พกิจ สุวัฒน์
ระดับการศึกษา :ปริญญาตรี (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)
สาขาวิชา :วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ :วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา :1/2564

บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษานำเสนอระบบตรวจสอบน้ำด้วยระบบ IoT เพื่อหาปริมาณการใช้น้ำในแต่ละแผนกของโรงงานและวิเคราะห์หาการส่งจ่ายปริมาณน้ำไม่ทันในไลน์ผลิตแต่ละแผนก ซึ่งจากการศึกษาระบบการทำงานและการวิเคราะห์วัดค่าอัตราการใช้ในแต่ละวัน ระหว่างการปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษามหาวิทยาลัยสยามร่วมกับบริษัท Art Event พบว่าโดยส่วนใหญ่มีการใช้น้ำในแผนกห้องชุบงาน เพราะต้องใช้น้ำเป็นส่วนประกอบกับเคมีเพื่อชุบและล้างชิ้นงาน เช่น แหวน สร้อย ตุ้มหู และเครื่องประดับต่างๆ เป็นต้น

ผู้จัดทำได้ทำการรวบรวมปัญหาตั้งแต่เดือน สิงหาคม - ธันวาคม 2564 และจัดบันทึกอัตราการใช้น้ำในแต่ละวัน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์กระบวนการใช้น้ำในระยะเวลา 5 เดือน และสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ลดปัญหาระบบน้ำจ่ายไม่เพียงพอ และสามารถนำไปวิเคราะห์ในแต่ละจุดที่ติดตั้งมิเตอร์ว่าสามารถใช้ปริมาณน้ำขนาดปริมาณไหนจึงจะเหมาะสม ในแต่ละแผนกที่ใช้น้ำเป็นส่วนประกอบในการผลิตชิ้นงานเพื่อความประหยัด

คำสำคัญ: บันทึกข้อมูล/วิเคราะห์การใช้น้ำ/ ระบบตรวจสอบปริมาณน้ำ

Project Title : IoT System for Monitoring Water Consumption
Credits :5 Units
By : Mr. Komsan Amnuay 6223200022
Advisor : Assistant Professor Pakit Suwat
Degree :Bachelor of Electrical Engineering
Major :Electrical Engineering
Faculty :Engineering
Semester/Year :1/2021

Abstract

This cooperative education project presented a water monitoring system, IoT system, to find the water consumption in each department of the plant and analyze the late delivery of water in each production unit. From the study of the working system and the analysis of the daily usage rate during the work in the cooperative education project of Siam University together with Art Event, it was found that most of the water was used in the plating room department. Water was used as a component with chemicals for plating and washing workpieces such as rings, necklaces, earrings and various jewelry.

The organizer collected the data from August - December 2021 and recorded the water usage rate each day. Then the data to analyze the water used over a period of 5 months to be able to analyze problems accurately and quickly. To reduce the problem of insufficient water supply system, it can be analyzed at each point where the meter was installed, to see the amount of water used and therefore be suitable. Each department that uses water as a component in the production of workpieces can see how to save.

Keywords: data record, analysis of water consumption, water content monitoring system

Approved by
.....


กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

การที่คณะผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท Art Event ตั้งแต่วันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 10 ธันวาคม พ.ศ. 2564 ส่งผลให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและการปฏิบัติงานในอนาคตเกี่ยวกับการปฏิบัติงานใน ตำแหน่ง ช่างซ่อมบำรุง ณ บริษัท Art Event ได้สอน ได้เรียนรู้งาน และปัญหาที่พบในการทำงานในแผนกต่างๆ จึง ขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ และสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

- 1) คุณ รัชพล ลางกุลเสน (หัวหน้าหน่วยงานซ่อมบำรุง)
- 2) คุณ ธนเสฏฐ์ ศิริบุญมนตรี (IT. consultant)
- 3) คุณ กันต์กมล แก้วประเสริฐ (IT. Support)
- 4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พกจิ สุวัตถ์ (อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา)

และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นาย คมสัน อำนวย

(20 ธันวาคม 2564)

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| จดหมายนำส่งรายงาน | ก |
| กิตติกรรมประกาศ | ข |
| บทคัดย่อ | ค |
| Abstract | ง |
| สารบัญ | จ |
| สารบัญรูป | ฉ |
| สารบัญตาราง | ช |
| | |
| บทที่ 1 บทนำ | |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ | 1 |
| 1.3 ขอบเขตของโครงการ | 1 |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 2 |
| | |
| บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง | |
| 2.1 มิเตอร์น้ำแบบพัลส์ | 3 |
| 2.2 การเปรียบเทียบระหว่างมาตรวัดน้ำธรรมดากับมาตรวัดน้ำแบบพัลส์ | 8 |
| 2.3 ข้อดีและข้อเสียของมาตรวัดน้ำแบบพัลส์ | 9 |
| 2.4 แผงวงจร ESP32 | 10 |
| | |
| บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน | |
| 3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ | 12 |
| 3.2 ลักษณะการประกอบการและการให้บริการหลักขององค์กร | 13 |
| 3.3 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย | 13 |

สารบัญ (ต่อ)

| | | |
|--|---|----|
| 3.4 | ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา | 13 |
| 3.5 | ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน | 13 |
| 3.6 | ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน | 14 |
| 3.7 | ระบบไอโอทีสำหรับการตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำ | 15 |
| บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ | | |
| 4.1 | การติดตั้งมิเตอร์น้ำแบบพัลส์ | 16 |
| 4.2 | การเดินสายมิเตอร์น้ำแบบพัลส์ | 18 |
| 4.3 | หน้าปัด การอ่านค่าปริมาณน้ำและการบันทึกข้อมูล | 19 |
| 4.4 | การรวบรวมข้อมูล | 20 |
| บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ | | |
| 5.1 | สรุปผลของโครงการ | 22 |
| 5.2 | ประโยชน์ด้านสังคม | 22 |
| 5.3 | ประโยชน์ด้านการทำงาน | 22 |
| 5.4 | ปัญหาและข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน | 23 |
| 5.5 | ปัญหาในการปฏิบัติงาน | 23 |
| 5.6 | การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน | 23 |
| 5.7 | ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน | 23 |
| บรรณานุกรม | | 24 |
| ภาคผนวก | | 25 |
| ภาคผนวก ก ประกอบการติดตั้ง มิเตอร์น้ำแบบพัลส์ | | 26 |
| ภาคผนวก ข การนิเทศงานผ่าน โปรแกรม ZOOM | | 31 |
| ภาคผนวก ค การสอบโครงการผ่านสื่อออนไลน์ Google Meet | | 36 |
| ประวัติผู้จัดทำ | | |

สารบัญรูป

| | หน้า |
|--|------|
| รูปที่ 2.1 ส่วนกลไกของอุปกรณ์ | 3 |
| รูปที่ 2.2 มิเตอร์น้ำแบบพัลส์ | 4 |
| รูปที่ 2.3 ค่าความผิดพลาดสมรรถนะของอัตราการไหลของน้ำ | 5 |
| รูปที่ 2.4 ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์และจุดต่อระหว่างอุปกรณ์กับท่อ | 7 |
| รูปที่ 2.5 ตำแหน่งการติดตั้งมิเตอร์ | 7 |
| รูปที่ 2.6 มาตรฐานน้ำ | 8 |
| รูปที่ 2.7 มิเตอร์น้ำแบบพัลส์ | 9 |
| รูปที่ 2.8 กล่องรับสัญญาณแม่เหล็กจากมิเตอร์แบบส่งสัญญาณผ่าน WiFi | 11 |
| รูปที่ 3.1 ที่ตั้งบริษัทของสถานประกอบการ | 12 |
| รูปที่ 4.1 การติดตั้งมิเตอร์น้ำแบบพัลส์ในสถานที่ต่างๆ | 16 |
| รูปที่ 4.2 การติดตั้งมิเตอร์น้ำแบบพัลส์ในสถานที่ต่างๆ(ต่อ) | 17 |
| รูปที่ 4.3 เดินสายมิเตอร์น้ำแบบพัลส์ไปยังกล่องคอนโทรล | 18 |
| รูปที่ 4.4 หน้าปัทม์มิเตอร์น้ำและการอ่าน | 19 |
| รูปที่ 4.5 มิเตอร์น้ำแบบพัลส์และการนำไปใช้งาน | 19 |

สารบัญตาราง

| | หน้า |
|--|------|
| ตารางที่ 2.1 ขนาดและน้ำหนักของมิเตอร์น้ำแบบพัลส์ | 5 |
| ตารางที่ 2.2 การไหลตามเส้นผ่านศูนย์กลางมาตรฐาน | 6 |
| ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ | 14 |
| ตารางที่ 4.1 รวบรวมข้อมูล เดือนกันยายน 2564 | 20 |
| ตารางที่ 4.2 รวบรวมข้อมูล เดือนตุลาคม 2564 | 20 |
| ตารางที่ 4.3 รวบรวมข้อมูล เดือนพฤศจิกายน 2564 | 21 |
| ตารางที่ 4.4 รวบรวมข้อมูล เดือนธันวาคม 2564 | 21 |



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

เนื่องด้วยบริษัทอาร์ต อีเวนท์ จำกัด เป็นบริษัทที่ผลิตเครื่องประดับจากอัญมณีและโลหะ ดังนั้นข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ระบบภาคจ่ายน้ำในกระบวนการการผลิตของแต่ละแผนกจึงมีความสำคัญอย่างมากเช่น การทำระบบเครื่องผลิตน้ำ Reverse Osmosis (RO) ซึ่งต้องใช้ปริมาณน้ำดิบจำนวนมากในการผลิต เพื่อมาใช้สำหรับล้างทำความสะอาดเครื่องประดับต่างๆ และนำไปทำการชุบชิ้นงาน แต่ไม่สามารถผลิตให้เพียงพอกับความต้องการใช้น้ำแต่ละแผนกในแต่ละวันที่แท้จริงได้ เพราะในการจดบันทึกข้อมูล ต้องใช้เวลาพอสมควรในการเดินจดมิเตอร์ในแต่ละแผนก และอาจจะมีความผิดพลาดเนื่องจากเวลาจดบันทึกไม่ตรงกันในแต่ละวัน ดังนั้นจึงมีแนวความคิดที่จะทำการติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้า ในรูปแบบของไอโอที เพื่อมาตอบโจทย์ในการปฏิบัติงานให้มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดและประหยัดเวลา และสามารถรู้ปริมาณของการจ่ายน้ำได้ทันที

ผู้จัดทำรายงานโครงการงานสหกิจศึกษา จึงได้ทำการรวบรวมและวิเคราะห์ปัญหาของการจดบันทึกค่ามิเตอร์และหาปริมาณการใช้น้ำในแต่ละแผนก เนื่องด้วยบริษัทต้องการทราบถึงปริมาณน้ำที่ใช้ไปในแต่ละแผนก และหาวิธีการใช้ปริมาณน้ำที่ไม่จำเป็นต่อการผลิต ดังนั้นจึงใช้ระบบไอโอทีบันทึกปริมาณน้ำอัตโนมัติเพื่อให้ข้อมูลที่ได้นั้นถูกต้องและชัดเจนที่สุด และสามารถนำมาวิเคราะห์ปัญหาการใช้น้ำในแต่ละจุดได้ของแต่ละแผนกได้ง่าย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการงาน

- 1.2.1 เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลของปริมาณน้ำในแต่ละแผนก
- 1.2.2 เพื่อลดงานการจดบันทึกประจำวัน
- 1.2.3 เพื่อหาแนวทางการลดการใช้ปริมาณน้ำ
- 1.2.4 เพื่อสามารถทราบถึงปริมาณน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต

1.3 ขอบเขตของโครงการงาน

- 1.3.1 นำระบบไอโอทีบันทึกปริมาณน้ำอัตโนมัติ มาวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ไขปัญหของความต้องการระบบในการผลิต
- 1.3.2 แสดงการบันทึกปริมาณของเหลวเป็นลูกบาศก์เมตร โดยการแปลงข้อมูลจากสัญญาณพัลส์เป็นปริมาณน้ำมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร บนจอแสดงผลดิจิทัล
- 1.3.3 สามารถตั้งเวลาจดบันทึกให้ตรงกันเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาการหยุดของระบบน้ำในอาคารและไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการผลิตเครื่องประดับจากอัญมณีและโลหะ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ประหยัดและลดต้นทุนของบริษัท
- 1.4.2 แก้ไขปัญหาไม่ให้เกิดการหยุดกระบวนการผลิต
- 1.4.3 ได้ทราบถึงปัญหาระบบน้ำที่ตรงจุดรวดเร็วและชัดเจน
- 1.4.4 สามารถแก้ไขปัญหาผลกระทบได้ถูกต้อง

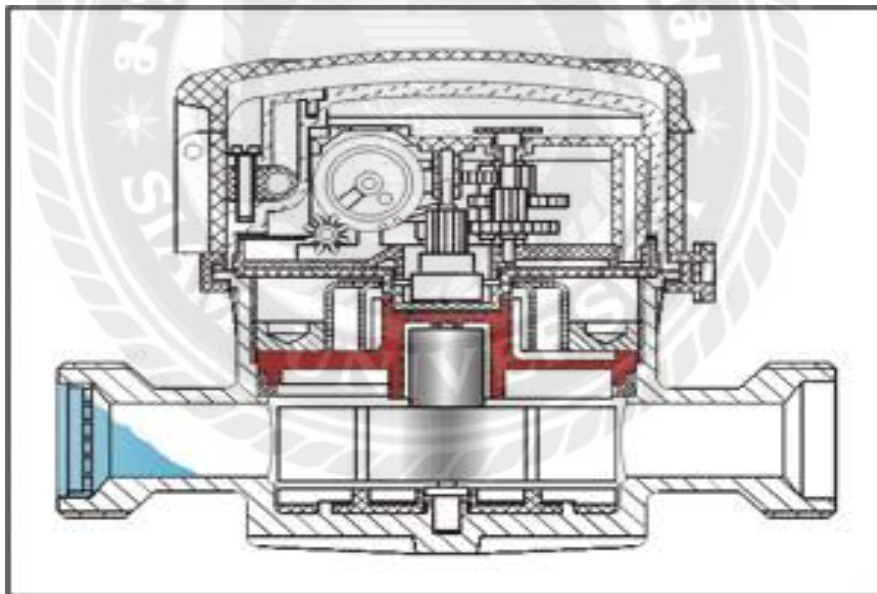


บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 มิเตอร์น้ำแบบพัลส์

เป็นอุปกรณ์ตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำ และส่งข้อมูลปริมาณน้ำไหลผ่านท่อไปยังระบบเครือข่ายได้โดยอัตโนมัติ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ควบคุมการจ่ายน้ำใช้ในกิจการต่างๆ เช่น การเกษตร ธุรกิจโรงแรม การเปิดและปิดวาล์วจ่ายน้ำในโครงข่ายน้ำประปาของผู้ประกอบการอุตสาหกรรม และการบริการที่อยู่อาศัยและชุมชนและอื่น ๆ การใช้เครื่องวัดน้ำแบบพัลส์จะช่วยควบคุมการใช้ทรัพยากรน้ำโดยไม่ต้องมีการพึ่งพาการทำงานของมนุษย์ เพราะการใช้อุปกรณ์วัดดังกล่าวจะทำให้กระบวนการนับและควบคุมปริมาณน้ำเป็นไปโดยอัตโนมัติ มิเตอร์น้ำแบบพัลส์สามารถติดตั้งได้ทั้งในระบบน้ำเย็นและระบบน้ำร้อน และสามารถติดตั้งได้ทั้งบนท่อแนวนอนและแนวตั้ง หลังการติดตั้ง อุปกรณ์จะเชื่อมต่อกับสายเคเบิลกระแสไฟต่ำ ซึ่งจะส่งสัญญาณไฟฟ้าไปยังเครื่องอ่านมิเตอร์



รูปที่ 2.1 ส่วนกลไกของอุปกรณ์

หลักการงานและกลไก

มิเตอร์น้ำแบบพัลส์ ตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าที่ได้จากระบบการหมุนของใบพัดที่เกิดจากการไหลของน้ำ ในส่วนกลไกของอุปกรณ์นี้จะมีใบพัดซึ่งเมื่อจ่ายของเหลวเข้าไปแล้วจะเริ่มหมุน เมื่อน้ำไหลผ่านใบพัดภายในมิเตอร์น้ำแบบพัลส์ ครอบรอบ 1 รอบ เท่ากับ (0.01 ลูกบาศก์เมตร = 10

ลิตร) Coupling แม่เหล็กสวิตช์ที่อยู่ภายในมิเตอร์น้ำจะชนกันทำให้เกิดการส่งสัญญาณ 1 ครั้ง และจะส่งสัญญาณไปยังอุปกรณ์ที่จะเชื่อมต่อ คือการใช้แรงกระตุ้นของ Coupling แม่เหล็กสวิตช์ในตัวมิเตอร์น้ำแบบพัลส์ในการคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำ แล้วส่งไปยังวงจรวัดค่า โดยใช้การวัดช่วงเวลาระหว่างสองสัญญาณไฟฟ้าที่เกิดการกระตุ้นในการคำนวณปริมาณน้ำ และส่งข้อมูลการใช้ผ่านเครือข่ายที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ กลไกการวัดในส่วนวงจรวัดนี้จะไม่มีการสัมผัสกับน้ำ ในการติดตั้งจะมีข้อกำหนดทิศทางกรไหลของน้ำระบุโดยลูกศรในตัวมิเตอร์ และการหมุนของใบพัดในตัวมิเตอร์แต่ละครั้งจะบอกถึงปริมาณน้ำที่แน่นอน

มิเตอร์น้ำแบบพัลส์ สามารถอ่านค่ามิเตอร์ได้โดยอัตโนมัติและจากระยะไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเก็บบันทึกการใช้น้ำ จากนั้นสามารถส่งผ่านช่องทางสื่อสารดิจิทัลไปยังเครือข่ายของระบบวัดการใช้พลังงานหรือแม้แต่อินเทอร์เน็ตได้

คุณสมบัติทางเทคนิค

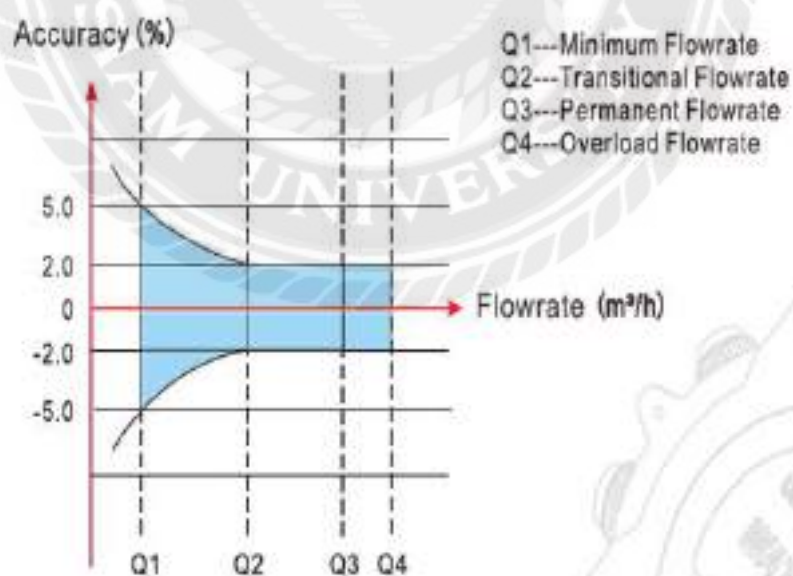
1. หน้าปัทม์แข็ง
2. ขับเคลื่อนด้วยแม่เหล็ก
3. ป้องกันสนามแม่เหล็กภายนอกมารบกวนใช้วัสดุคุณภาพสูง คงทน
4. หน้าปัทม์เป็นสุญญากาศ ผนึกแน่น ป้องกันการเกิดฝ้า อ่านได้ง่ายตลอดเวลา
5. ใช้งานได้ทั่วไป เปลี่ยนอะไหล่สะดวก บำรุงรักษาได้ง่าย



รูปที่ 2.2 มิเตอร์น้ำแบบพัลส์

ตารางที่ 2.1 ขนาดและน้ำหนักของมิเตอร์น้ำแบบพัลส์

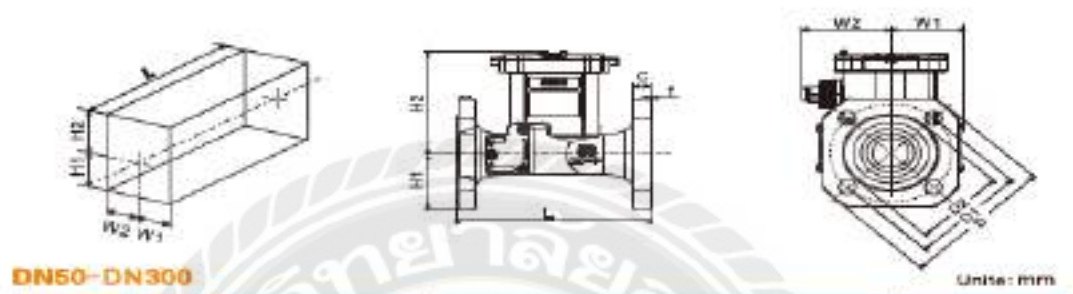
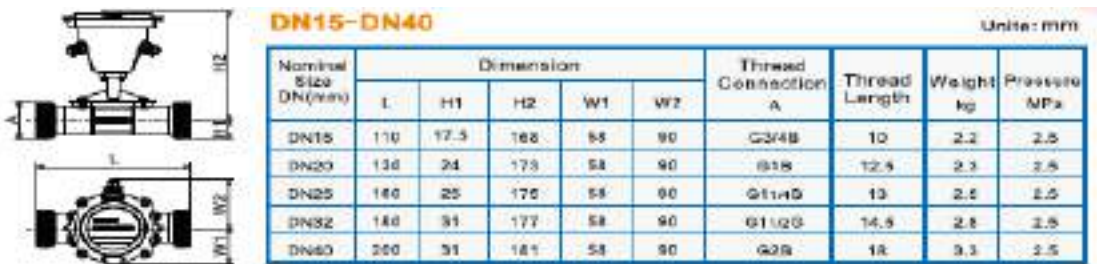
| ขนาด มิเตอร์ | | | | |
|-----------------|---------|-----------|---------|-----------------|
| D _a | ความยาว | ความกว้าง | ส่วนสูง | การเชื่อมต่อท่อ |
| DN | L | B | H | D |
| mm. | mm. | | | |
| 15 | 165 | 94 | 107.5 | G 3/4B |
| 20 | 190 | 94 | 107.5 | G 1B |
| 25 | 260 | 98 | 117.5 | G1 1/4B |
| 32 | 260 | 98 | 117.5 | G1 1/2B |
| 40 | 245 | 122 | 141.5 | G 2" B |
| 50 | 300 | 130 | 150 | G2 1/2 B |



รูปที่ 2.3 ค่าความผิดพลาดสมรรถนะของอัตราการไหลของน้ำ

ตารางที่ 2.2 การไหลตามเส้นผ่านศูนย์กลางมาตรฐาน

| Nominal Diameter (mm) | R | Flow (m ³ /h) | | | | |
|-----------------------|-----|--------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| | | Starting Flowrate | Minimum Flowrate Q1 | Transitional Flowrate Q2 | Permanent Flowrate Q3 | Overload Flowrate Q4 |
| DN15 | 200 | 0.003 | 0.0125 | 0.020 | 2.500 | 3,125 |
| DN20 | 200 | 0.0035 | 0.016 | 0.026 | 3.200 | 4.000 |
| DN25 | 200 | 0.007 | 0.020 | 0.032 | 4.000 | 5.000 |
| DN32 | 200 | 0.010 | 0.032 | 0.050 | 6.300 | 7.875 |
| DN40 | 200 | 0.015 | 0.100 | 0.160 | 20.000 | 25.000 |
| DN50 | 100 | 0.030 | 0.400 | 0.640 | 40.000 | 50.000 |
| DN65 | 100 | 0.059 | 0.630 | 1.008 | 63.000 | 78.750 |
| DN80 | 100 | 0.064 | 1.000 | 1.600 | 100.000 | 125.000 |
| DN100 | 100 | 0.094 | 1.600 | 2.560 | 160.000 | 200.000 |
| DN125 | 100 | 0.120 | 2.000 | 3.200 | 200.000 | 250.000 |
| DN150 | 100 | 0.270 | 2.500 | 4.000 | 250.000 | 312.500 |
| DN200 | 100 | 0.315 | 4.000 | 6.400 | 400.000 | 500.000 |
| DN250 | 100 | 0.508 | 4.000 | 6.400 | 400.000 | 500.000 |
| DN300 | 100 | 0.770 | 6.300 | 10.080 | 630.000 | 787.500 |



รูปที่ 2.4 ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์และจุดต่อระหว่างอุปกรณ์กับท่อ



รูปที่ 2.5 ตำแหน่งการติดตั้งมิเตอร์

2.2 การเปรียบเทียบระหว่างมาตรวัดน้ำธรรมดา กับมาตรวัดน้ำแบบพัลซ์

จากรูปที่ 2.5 แสดงให้เห็นอุปกรณ์มาตรวัดน้ำแบบธรรมดา อุปกรณ์ภายในประกอบด้วยเฟืองและวงล้อ และชุดแสดงตัวเลขที่ได้รับการฉีกที่มิดชิดและใบทำมาจากวัสดุน้ำหนักเบาโดยมีแม่เหล็กติดตั้งอยู่ที่ส่วนปลายแกน จะไปบังคับให้แม่เหล็กในส่วนแสดงตัวเลขให้หมุนตาม ในสัดส่วนปริมาตรน้ำนั้นมีเพียงส่วนใบพัดเท่านั้นที่สามารถเคลื่อนที่ได้ อยู่ตรงกลางของหน้าปัทม์ ช่วยให้ทราบถึงการทำงานของมาตรวัดน้ำและยังใช้ในการสังเกตว่ามีการรั่วของท่อน้ำได้อีกด้วย ซึ่งการใช้งานของอุปกรณ์นี้เมื่อนำไปใช้ร่วมกับการจดบันทึกข้อมูลปริมาณน้ำ ซึ่งหากต้องการนำข้อมูลนี้ไปวิเคราะห์จะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้แค่ วันละ 1 ครั้งต่อวัน และไม่สามารถวิเคราะห์ระบบน้ำเป็นรายชั่วโมงหรือรายเดือนได้ จึงต้องหาวิธีการเพื่อลดขั้นตอนการจดบันทึกรายวันและนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ทั้งรายชั่วโมงและรายวันหรือรายเดือนได้ บริษัท อาร์ต อีเวนท์ จำกัด จึงเห็นสมควรอนุมัติให้ดำเนินการติดตั้งระบบตรวจสอบระบบน้ำ



รูปที่ 2.6 มาตรวัดน้ำ

จากรูปที่ 2.6 มาตรวัดน้ำแบบพัลซ์ อุปกรณ์นี้สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อัตโนมัติที่นับปริมาณของเหลวที่ไหลผ่านท่อหรือระบบจ่ายน้ำซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราการไหลประสิทธิภาพการใช้พลังงานของภายในอาคารและสถานประกอบการอุตสาหกรรม การใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่าเครื่องวัดน้ำแบบพัลส์จะช่วยให้ควบคุมการใช้ทรัพยากรโดยไม่ต้องมีการแทรกแซงของมนุษย์ การใช้อุปกรณ์วัดดังกล่าวจะทำให้กระบวนการนับปริมาณน้ำที่ใช้ไปเป็นไปโดยอัตโนมัติอ่านได้ง่ายตลอดเวลา



รูปที่ 2.7 มิเตอร์น้ำแบบพัลส์

ความแตกต่างทางโครงสร้างหลักของเครื่องวัดน้ำแบบพัลส์ซึ่งจากเครื่องวัดอัตราการไหลคือการติดตั้งด้วยแม่เหล็กกำลังต่ำและหน้าสัมผัสแบบสุญญากาศ (สวิตช์ก) จะให้แรงกระตุ้นไฟฟ้าซึ่งถูกอ่านโดยอุปกรณ์ภายนอกและป้อนไปยังสัญญาณ IoT

ระบบอิเล็กทรอนิกส์ของมาตรวัดน้ำพัลส์มีหน้าที่คำนวณระยะเวลาความเร็วของการไหลของน้ำ เป็นที่น่าสังเกตว่ามาตรวัดน้ำแบบพัลส์ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้แหล่งพลังงานเพิ่มเติม สวิตช์จะสร้างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและทำให้เกิดการลัดวงจรของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีกระแสไฟฟ้าต่ำ

2.3 ข้อดีและข้อเสียของมาตรวัดน้ำแบบพัลส์

2.3.1 ข้อดีของอุปกรณ์ ได้แก่

- ความสามารถในการถ่ายโอนการอ่านมิเตอร์ไปยังวงจรควบคุมการจ่ายน้ำในสถานประกอบการทางการเกษตรและอุตสาหกรรม
- ความสามารถในการตรวจสอบการใช้น้ำจากระยะไกลแบบเรียลไทม์และถ่ายโอนข้อมูลไปยังระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการการใช้ทรัพยากร
- ความทนทานของอุปกรณ์
- ความแม่นยำสูงในการอ่านค่าของอุปกรณ์
- ไม่ต้องการการเชื่อมต่อกับแหล่งพลังงาน เนื่องจากสวิตช์กเองสร้างพัลส์แม่เหล็กไฟฟ้าและทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจรของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กระแสต่ำ
- ทำงานเหมือนกันสำหรับการติดตั้งแนวนอนและแนวตั้ง

2.3.2 ข้อเสียของอุปกรณ์ ได้แก่

- การซ่อมบำรุงหน้าปัทม์ไม่ได้เนื่องจากหน้าปัทม์มีเตอร์น้ำถูกปิดสนิท
- ในการซ่อมบำรุงแต่ละครั้งจะต้องทำการหยุดการจ่ายน้ำ
- ในบางครั้งอาจจะมีสัญญาณรบกวนเข้ามาในระบบได้
- เครื่องวัดอัตราการไหลถูกบล็อกด้วยแม่เหล็ก

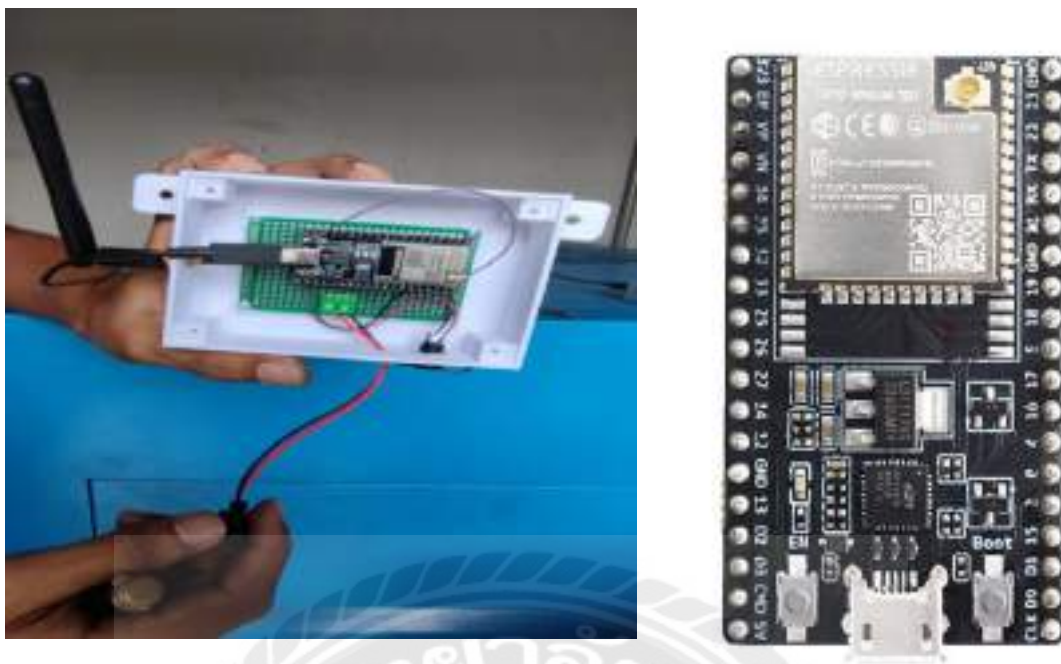
2.4 แผงวงจร ESP32

ESP32 เป็นชื่อของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่รองรับ WiFi และ Bluetooth 4.2 BLE ในตัว โดยตัวไอซี ESP32 มีสเปคโดยละเอียด ดังนี้

- ซีพียูใช้สถาปัตยกรรม Tensilica LX6 แบบ 2 แกนสมอง สัญญาณนาฬิกา 240MHz
- มีแรมในตัว 512KB
- รองรับการเชื่อมต่อรอมภายนอกสูงสุด 16MB
- มีบลูทูธในตัว รองรับการใช้งานในโหมด 2.0 และ โหมด 4.0 BLE
- ใช้แรงดันไฟฟ้าในการทำงาน 2.6V ถึง 3V
- ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40°C ถึง 125°C

คุณสมบัติทางเทคนิค

- 1.รองรับการเข้ารหัส Wi-Fi แบบ WEP และ WPA/WPA2 PSK/Enterprise
- 2.รับ – ส่ง ข้อมูลได้ความเร็วสูงสุดที่ 150Mbps
- 3.โหมด Sleep ใช้กระแสไฟฟ้าเพียง 2.5 uA



รูปที่ 2.8 กล่องรับสัญญาณแม่เหล็กจากมิเตอร์แบบส่งสัญญาณผ่าน WiFi

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท อาร์ต อีเวนท์ จำกัด 54/5 หมู่ที่ 13 ถนนปู่เจ้าสมิงพราย ซอยเทศบาลลำโรงใต้ 21 ตำบลบางหญ้าแพรก อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ 10130



รูปที่ 3.1 ที่ตั้งบริษัทของสถานประกอบการ

3.2 ลักษณะการประกอบการและการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท อาร์ต อีเวนท์ จำกัด การผลิต เครื่องประดับจากอัญมณีและโลหะมีค่า Art Event ได้รับการยอมรับอย่างมั่นคงในฐานะผู้เริ่มในการนำเสนอเครื่องประดับเงินคุณภาพดีที่มีเอกลักษณ์เฉพาะ มีสไตล์ และสร้างสรรค์ให้กับลูกค้า ด้วยแรงบันดาลใจจากกระแสความนิยมทั่วโลก ภารกิจของเราคือการผลิตเครื่องประดับเงินชั้นดีที่มีความงามที่น่าหลงใหลในรูปแบบที่คงไว้ซึ่งคุณภาพ

3.3 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

3.4.1 ตำแหน่งที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

นายคมสัน อำนวย แผนก ซ่อมบำรุง

3.4.2 ลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย คือ ดูแลระบบไฟฟ้า ระบบแอร์ ระบบประปาซ่อมบำรุงเครื่องจักร

3.4 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

3.5.1 คุณ รัชพล ลางกุลเสน (หัวหน้าหน่วยงานซ่อมบำรุง)

3.5.2 คุณ ชนเสถฐ์ ศิริบุญมนตรี (IT. Consultant)

3.5.3 คุณ กันต์กมล แก้วประเสริฐ (IT. Support)

3.5 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

3.6.1 ระยะเวลาในการดำเนินงานระหว่างวันที่ตั้งแต่ วันที่ 23 สิงหาคม 2564

ถึง วันที่ 10 ธันวาคม 2564

3.6.2 วันเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษา วันจันทร์ ถึง ศุกร์ เวลา 08.30 – 19.00 น.

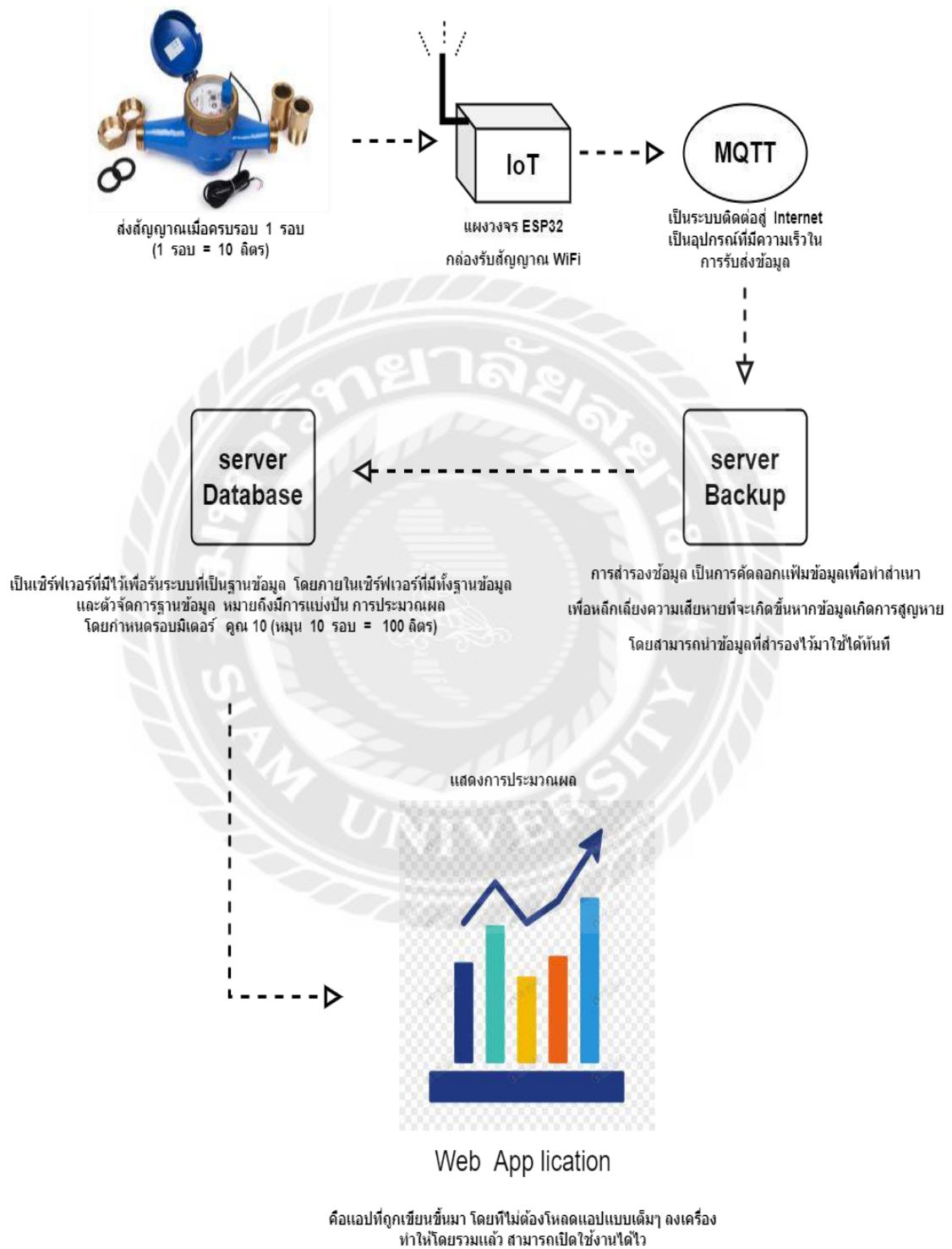
หยุดตามปฏิทินบริษัทกำหนด

3.6 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

| กิจกรรม | ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|---|---|---|---------|---|---|---|--------|---|---|---|-----------|---|---|---|---------|---|---|---|
| | สิงหาคม | | | | กันยายน | | | | ตุลาคม | | | | พฤศจิกายน | | | | ธันวาคม | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. ตรวจสอบความพร้อมและ เช็คสัญญาณ Wi-Fi | → | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. วางแผนงานและทำการ ติดตั้งมิเตอร์น้ำ | | | | | → | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. ทดลอง รับ-ส่ง สัญญาณ ระบบ IoT | | | | | | | | | | | | | → | | | | | | | |
| 4. จัดทำรูปเล่มโครงการ | | | | | → | | | | | | | | | | | | | | | |

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ

3.7 ระบบไอโอทีสำหรับการตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำ



บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

จากการจัดบันทึกรายวันมิเตอร์น้ำของ บริษัท อาร์ต อีเวนท์ จำกัด มีการใช้น้ำสำหรับการล้างชิ้นงานเครื่องประดับ เช่น อัญมณี เงิน ทอง โลหะ จำนวนมาก ผู้จัดทำได้นำการติดตั้งมิเตอร์น้ำแบบพัลส์มาใช้ทำการรวบรวมข้อมูลการใช้น้ำรายเดือนเพื่อต้องการทราบการใช้น้ำทั้งหมด เริ่มจากเดือนกันยายน ถึง ธันวาคม 2564 เพื่อนำมาวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเนื่องจากระบบส่งจ่ายไม่เพียงพอในบางครั้งหรือกรณีเกิดข้อผิดพลาดจากระบบส่งจ่ายน้ำไปใช้ในแต่ละแผนก ที่อาจทำให้เกิดการหยุดกระบวนการผลิตเป็นเวลานานและหาแนวป้องกันการเกิดซ้ำ

จากผลการทดสอบการตรวจจับปริมาณน้ำทั้งหมดด้วยมิเตอร์น้ำแบบพัลส์ แสดงให้เห็นว่าสามารถตรวจสอบการทำงานทั้งรายชั่วโมง รายสัปดาห์ รายเดือน ของระบบการจ่ายน้ำได้ และสามารถนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ หากมีปัญหากเกิดขึ้นก็จะสามารถค้นหาจุดเริ่มของปัญหาโดยการนำข้อมูลในช่วงเวลานั้นๆ ออกมาวิเคราะห์และหาแนวการป้องกันและแก้ไขต่อไป

4.1 การติดตั้งมิเตอร์น้ำแบบพัลส์



รูปที่ 4.1 การติดตั้งมิเตอร์น้ำแบบพัลส์ในสถานที่ต่างๆ



รูปที่ 4.2 การติดตั้งมิเตอร์น้ำแบบพัลส์ในสถานที่ต่างๆ(ต่อ)

4.2 การเดินสายมิเตอร์น้ำแบบพัลส์

การเดินสายจากมิเตอร์น้ำแบบพัลส์ไปยังกล่องคอนโทรล สายที่ใช้จะเป็นสายมัลติคอร์ชนิด 4 คอร์ โดยจะมี Shield เป็นแผ่นอลูมิเนียมห่อหุ้ม เพื่อเป็นการป้องกันการรบกวนสัญญาณจากภายนอก ร้อยสายใส่ท่อ PVC สำหรับการต่อสายจากตัวมิเตอร์น้ำพัลส์นั้น จะใช้เพียงแค่ 2 คอร์ หรือ 2 เส้น ในการส่งสัญญาณ Coupling แม่เหล็กสวิตซ์จากตัวมิเตอร์น้ำไปยังกล่องคอนโทรล ส่วนสายที่ว่างเหลืออีก 2 คอร์ เพื่อไว้เป็น Spare หากสายเดิมนั้นชำรุดหรือสายขาดภายใน ก็สามารถสลับมาใช้สายที่ Spare ไว้ได้โดยไม่ต้องเดินสายใหม่

จากนั้นทำการเดินไฟ 220V เข้าในกล่องคอนโทรล และทำเป็นปลั๊กเตาเสียบภายในกล่องคอนโทรล เพื่อที่จะเป็นปลั๊กเตาเสียบให้กับตัว Adapter แปลงไฟมาเป็น 3 V มาเป็นไฟเลี้ยงบอร์ดแผงวงจร ESP32



รูปที่ 4.3 เดินสายมิเตอร์น้ำแบบพัลส์ไปยังกล่องคอนโทรล

4.3 หน้าปัทม์ การอ่านค่าปริมาตรน้ำและการบันทึกข้อมูล

มิเตอร์น้ำรูปที่ 4.4 เป็นมิเตอร์น้ำแบบธรรมดาที่สามารถอ่านค่าได้จากหน้าปัทม์โดยตรง แต่ไม่สามารถบันทึกปริมาณน้ำลงฐานข้อมูลได้ ถ้าต้องอ่านค่าปริมาณการใช้น้ำต้องไปดูที่ตัวอุปกรณ์ และบันทึกค่าด้วยการจดตามวิธีในรูปด้านข้าง



รูปที่ 4.4 หน้าปัทม์มิเตอร์น้ำและการอ่าน

เมื่อผู้จัดทำนำมิเตอร์น้ำแบบพัลส์มาติดตั้ง สามารถนำข้อมูลปริมาณการใช้น้ำส่งผ่านเครือข่าย Wi-Fi เพื่อนำไปวิเคราะห์การใช้งานทั้งราย ชั่วโมง รายสัปดาห์ รายเดือนได้ตามต้องการ

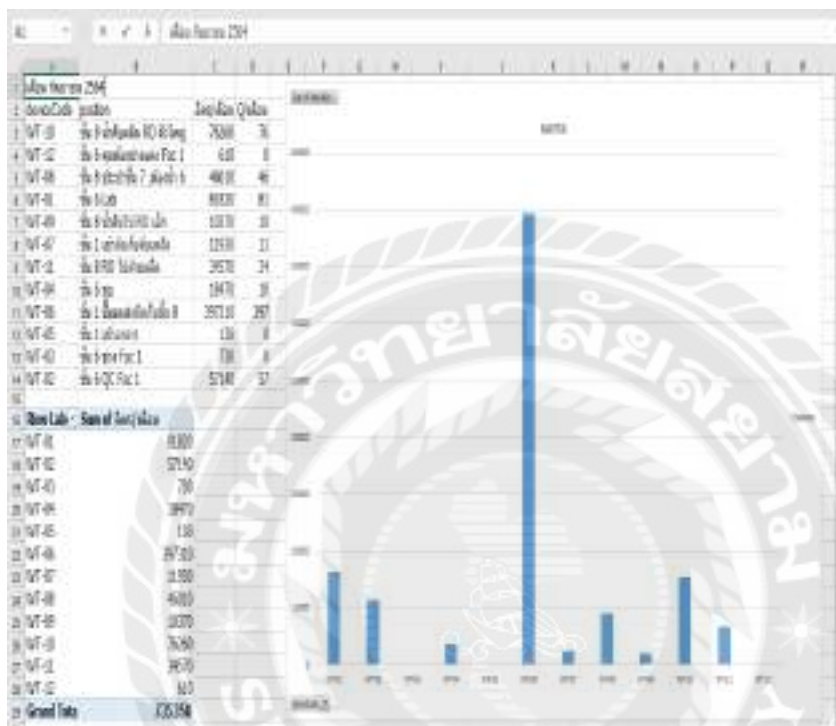


รูปที่ 4.5 มิเตอร์น้ำแบบพัลส์และการนำไปใช้งาน

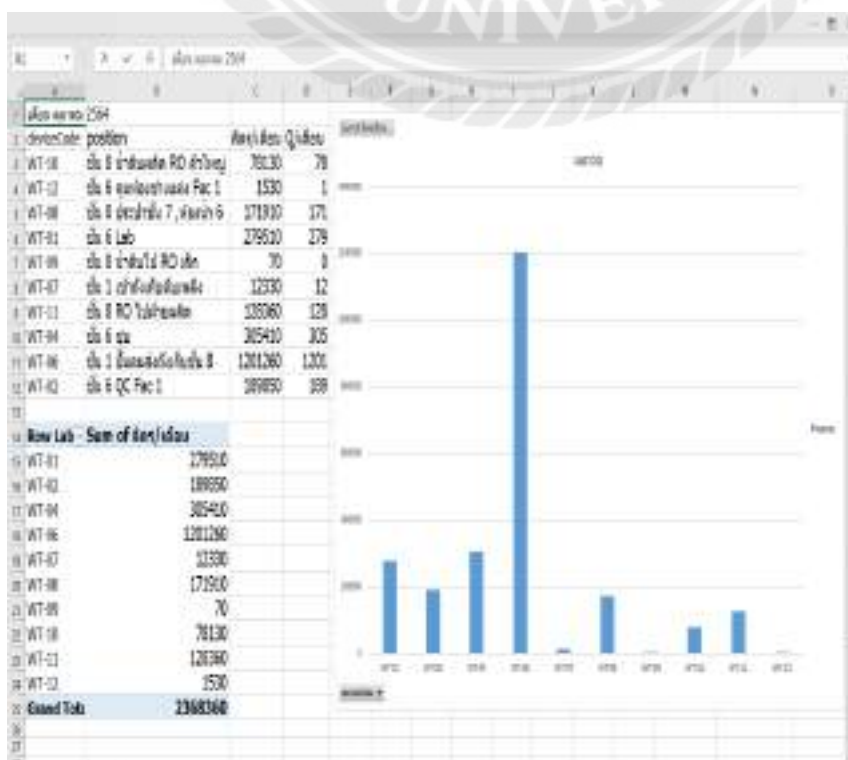
4.4 การรวบรวมข้อมูล

นำมิเตอร์น้ำแบบพัลส์มารวบรวมข้อมูลระบบส่งจ่ายทั้งหมดตั้งแต่ เดือนกันยายน ถึง ธันวาคม 2564 เพื่อนำมาวิเคราะห์ต่อไป การบันทึกผลแสดงดังตารางที่ 4.1 - 4.4

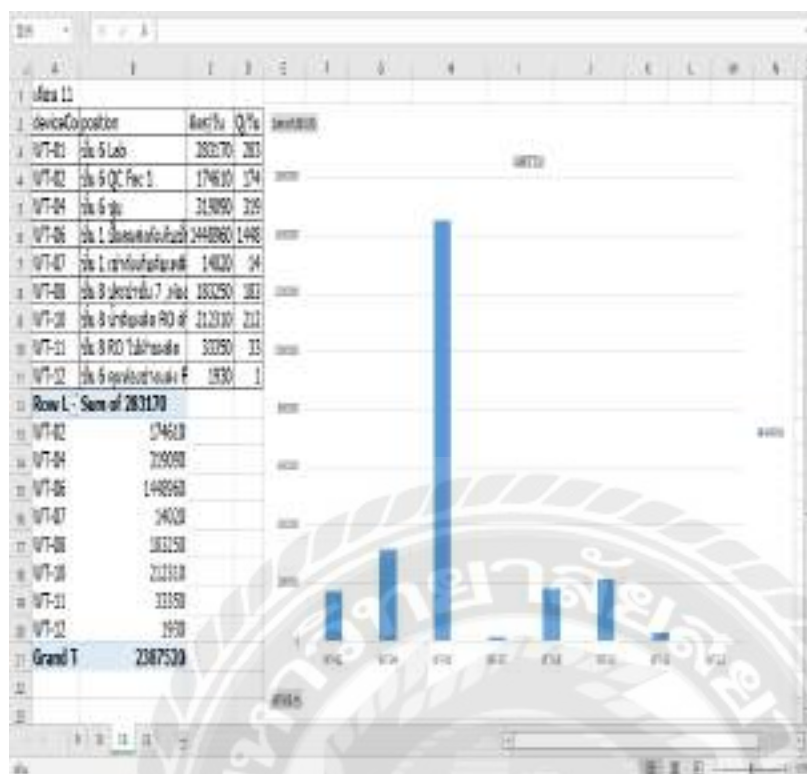
ตารางที่ 4.1 รวบรวมข้อมูล เดือนกันยายน 2564



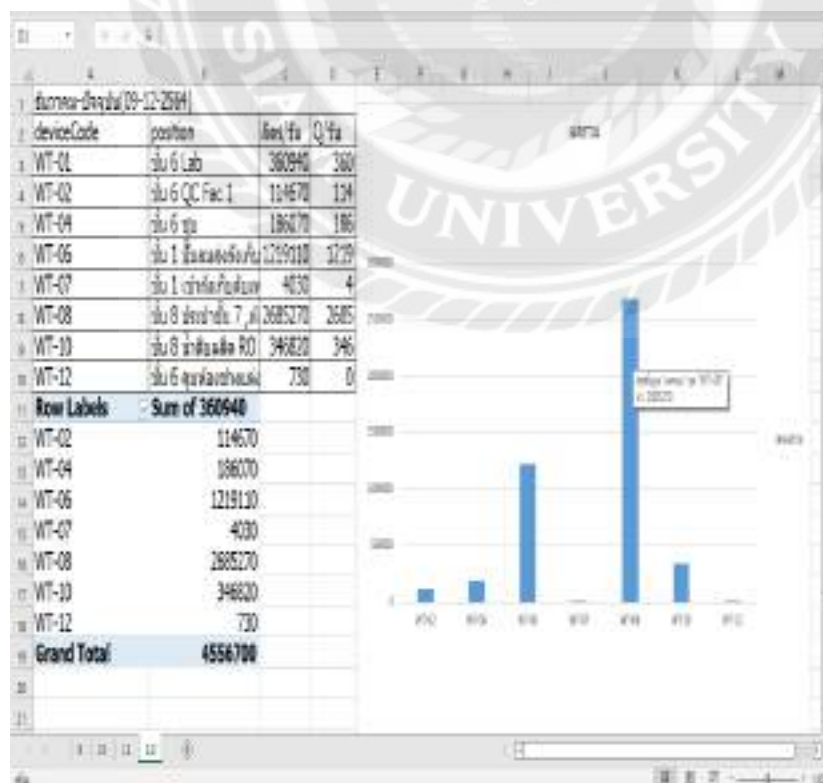
ตารางที่ 4.2 รวบรวมข้อมูล เดือนตุลาคม 2564



ตารางที่ 4.3 รวบรวมข้อมูล เดือนพฤศจิกายน 2564



ตารางที่ 4.4 รวบรวมข้อมูล เดือนธันวาคม 2564



บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลของโครงการ

จากผลการทดสอบการทำงานของมิเตอร์แบบพัลซ์ เพื่อไม่ให้เกิดการหยุดกระบวนการผลิตในโรงงาน และการตรวจสอบน้ำเพื่อวิเคราะห์ปัญหา พบว่าผู้จัดทำได้ทำการรวบรวมปัญหาตั้งแต่เดือนกันยายน ถึง ธันวาคม 2564 และจัดบันทึกอัตราการใช้น้ำในแต่ละวัน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ระบบส่งจ่ายน้ำไปยังกระบวนการผลิตที่ต้องใช้น้ำเป็นส่วนประกอบ มาทำการวิเคราะห์ปัญหา ทำให้ทราบถึงสาเหตุ และสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว เพื่อลดการเกิดปัญหาระบบน้ำส่งจ่ายไปใช้ในกระบวนการผลิตไม่เพียงพอ และสามารถนำไปขยายผลเพื่อวิเคราะห์สาเหตุและประเมินความต้องการของระบบส่งจ่ายน้ำในกระบวนการผลิต

การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาที่ บริษัท อาร์ต อี เวนท์ จำกัด ตั้งแต่วันที่ 23 สิงหาคม ถึง วันที่ 10 ธันวาคม พ.ศ.2564 ทำให้ผู้จัดทำนั้นได้รับความรู้เทคนิคในกระบวนการทำงานและประสบการณ์จากหน่วยงานจริง ทำให้ได้ประสบการณ์และทักษะทางด้านวิเคราะห์และสามารถวางแผนงานได้ถูกต้องและจากการปฏิบัติสหกิจครั้งนี้ได้บูรณาการความรู้ที่ได้จากห้องเรียนไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงซึ่งเป็นประโยชน์ในการปฏิบัติงานให้กับสถานประกอบการต่างๆ

5.2 ประโยชน์ด้านสังคม

- 5.2.1 เรียนรู้ด้านระบบการบริหารของสถานประกอบการ
- 5.2.2 เรียนรู้ด้านการทักษะประสานงานกับเพื่อนร่วมงาน
- 5.2.3 เรียนรู้ด้านการประสานงานกันในแต่ละแผนก
- 5.2.4 เรียนรู้ด้านหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละแผนก
- 5.2.5 เรียนรู้ด้านการทำงานและการวางแผนงานเป็นทีม
- 5.2.6 เรียนรู้ด้านหน้าที่ความรับผิดชอบของตนเอง
- 5.2.7 เรียนรู้ด้านทัศนคติต่อผู้ร่วมงาน

5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน

- 5.3.1 ด้านทักษะและประสบการณ์ใหม่ๆ ที่แตกต่างจากในห้องเรียน
- 5.3.2 ด้านลงมือทำหน้างานจริง และแก้ปัญหาสถานการณ์เฉพาะหน้าได้
- 5.3.3 ด้านเรียนรู้กับเครื่องจักรในกระบวนการผลิตและบำรุงรักษา
- 5.3.4 ด้านวิเคราะห์สาเหตุจากเครื่องจักรชำรุด
- 5.3.5 ด้านกระบวนการวางแผนงานก่อนลงมือทำงานจริง

5.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

คณะผู้จัดทำรายงานโครงการสหกิจศึกษา ได้ทำการรวบรวมปัญหาการติดตั้งระบบไอโอทีสำหรับการตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำ เพื่อมาปรับปรุงและแก้ไขปัญหาภายในโรงงานอุตสาหกรรมที่แก้ไขได้ เช่น เมื่อมีการติดตั้งหรือถอดมิเตอร์น้ำแบบพัลส์เมื่อเกิดการชำรุดเพื่อนำไปซ่อม ซึ่งในจุดที่เป็นเมนท่อน้ำที่สำคัญต่อกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งจะไม่สามารถทำการปิดวาล์วน้ำได้เพราะจะไปกระทบต่อกระบวนการผลิต จึงจะต้องทำการซ่อมบำรุงมิเตอร์น้ำแบบพัลส์ในช่วงนอกเวลาการทำงานของเครื่องจักรหรือเข้ามาทำการซ่อมบำรุงในช่วงวันหยุดของบริษัท และจะต้องมีการสต็อกตัวมิเตอร์น้ำแบบพัลส์ไว้เพื่อทำการสับเปลี่ยนมิเตอร์น้ำแบบพัลส์ตัวใหม่ได้ทันที โดยไม่ให้เกิดผลกระทบต่อกระบวนการผลิต

5.5 ปัญหาในการปฏิบัติงาน

- 5.4.1 ควบคุมจำกัดปริมาณการใช้น้ำในการผลิตต่อวันค่อนข้างทำได้ยาก
- 5.4.2 ไม่สามารถหยุดระบบน้ำเพื่อทำการซ่อมและบำรุงรักษาได้

5.6 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

- 5.5.1 เข้ามาทำการซ่อมบำรุงระบบนอกเวลางานหรือวันหยุดบริษัท
- 5.5.2 ทำการสต็อกมิเตอร์น้ำแบบพัลส์ไว้เพื่อที่จะเปลี่ยนอะไหล่ได้ทันที

5.7 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

- 5.4.1 ควรมีการจัดทำเป็นแผน Service การบำรุงรักษาระบบไอโอที เพื่อใช้งานได้อย่างยาวนาน
- 5.4.2 ควรเพิ่มเมนท่อน้ำสำรองในจุดสำคัญๆ หากเกิดเหตุระบบน้ำขัดข้องสามารถเปิดใช้งานเมนท่อน้ำรองได้ โดยไม่กระทบต่อกระบวนการผลิต

บรรณานุกรม

การอ่านค่ามาตรฐานน้ำพัลซ์. (ม.ป.ป.). วันที่สืบค้น 25 พฤศจิกายน 2564, จาก

<https://www.smartsme.co.th/content/14451>

บอร์ดพัฒนา ESP32. (ม.ป.ป.). วันที่สืบค้น 25 พฤศจิกายน 2564, จาก

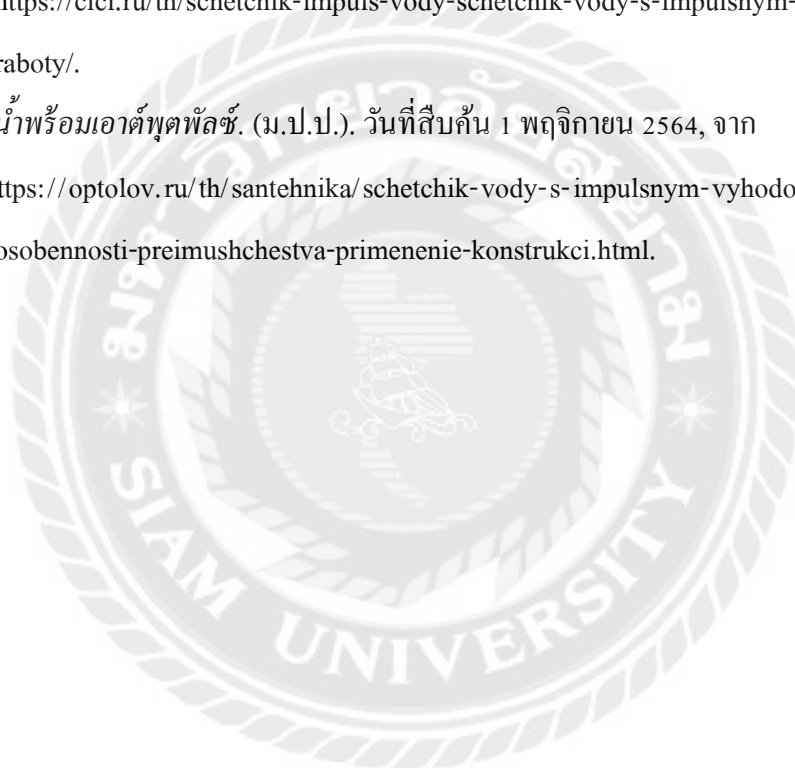
<https://www.artronshop.co.th/article/52/esp32>

แรงกระตุ้นน้ำ มิเตอร์น้ำพร้อมเอาต์พุตพัลซ์. (ม.ป.ป.). วันที่สืบค้น 1 พฤศจิกายน 2564, จาก

<https://clcl.ru/th/schetchik-impuls-vody-schetchik-vody-s-impulsnym-vyhodom-princip-raboty/>.

มาตรวัดน้ำพร้อมเอาต์พุตพัลซ์. (ม.ป.ป.). วันที่สืบค้น 1 พฤศจิกายน 2564, จาก

<https://optolov.ru/th/santehnika/schetchik-vody-s-impulsnym-vyhodom-princip-raboty-osobennosti-preimushchestva-primeneniye-konstrukci.html>.



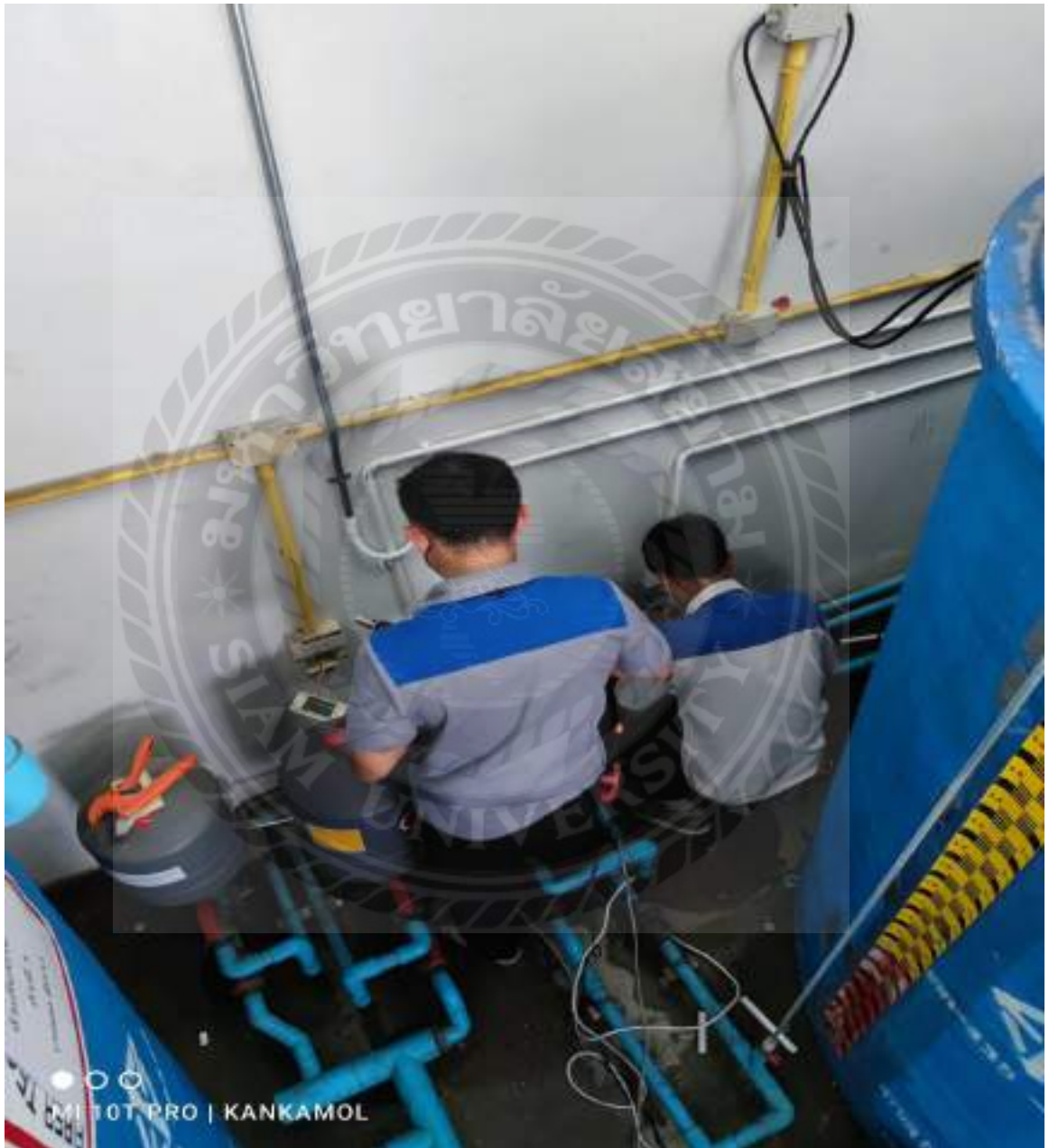


ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ประกอบติดตั้ง มิเตอร์น้ำแบบฟลัช





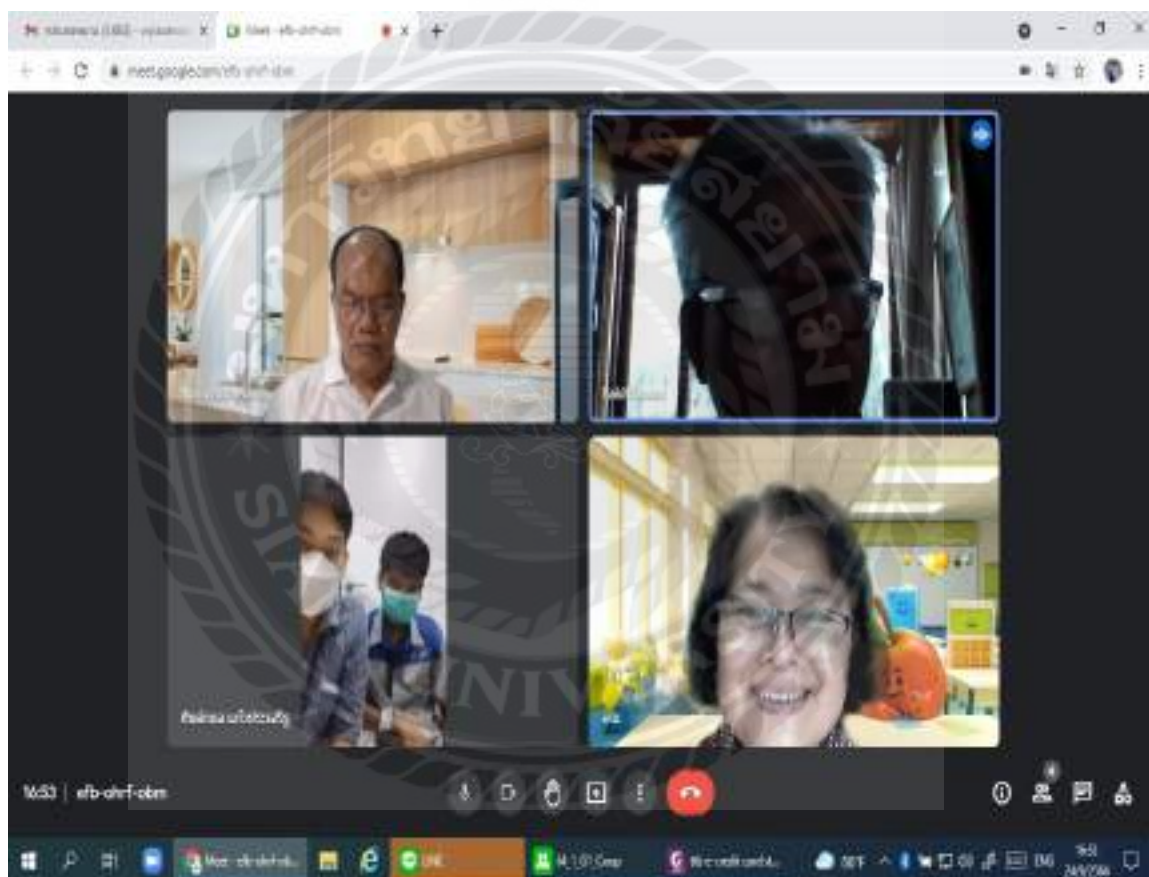






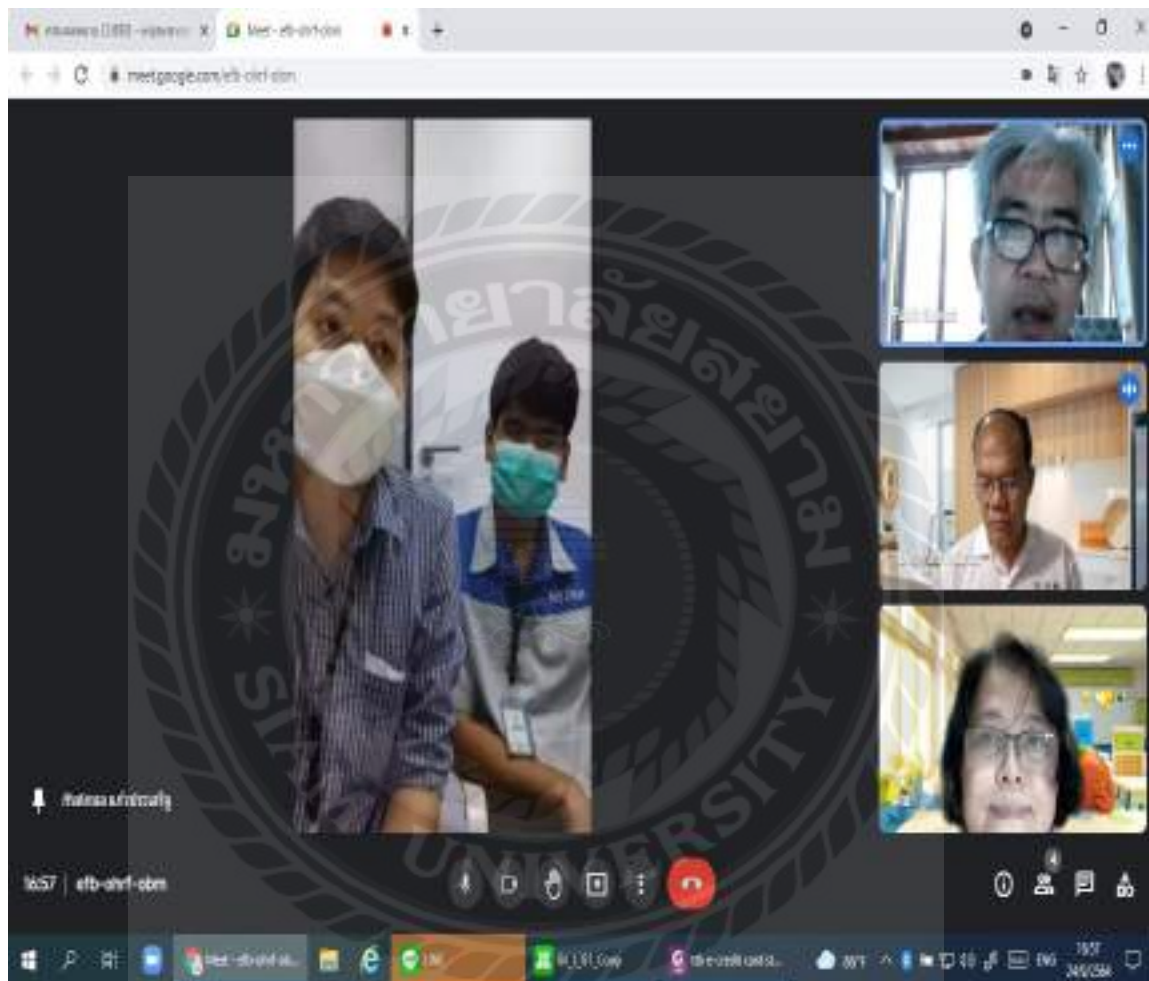
ภาคผนวก ข

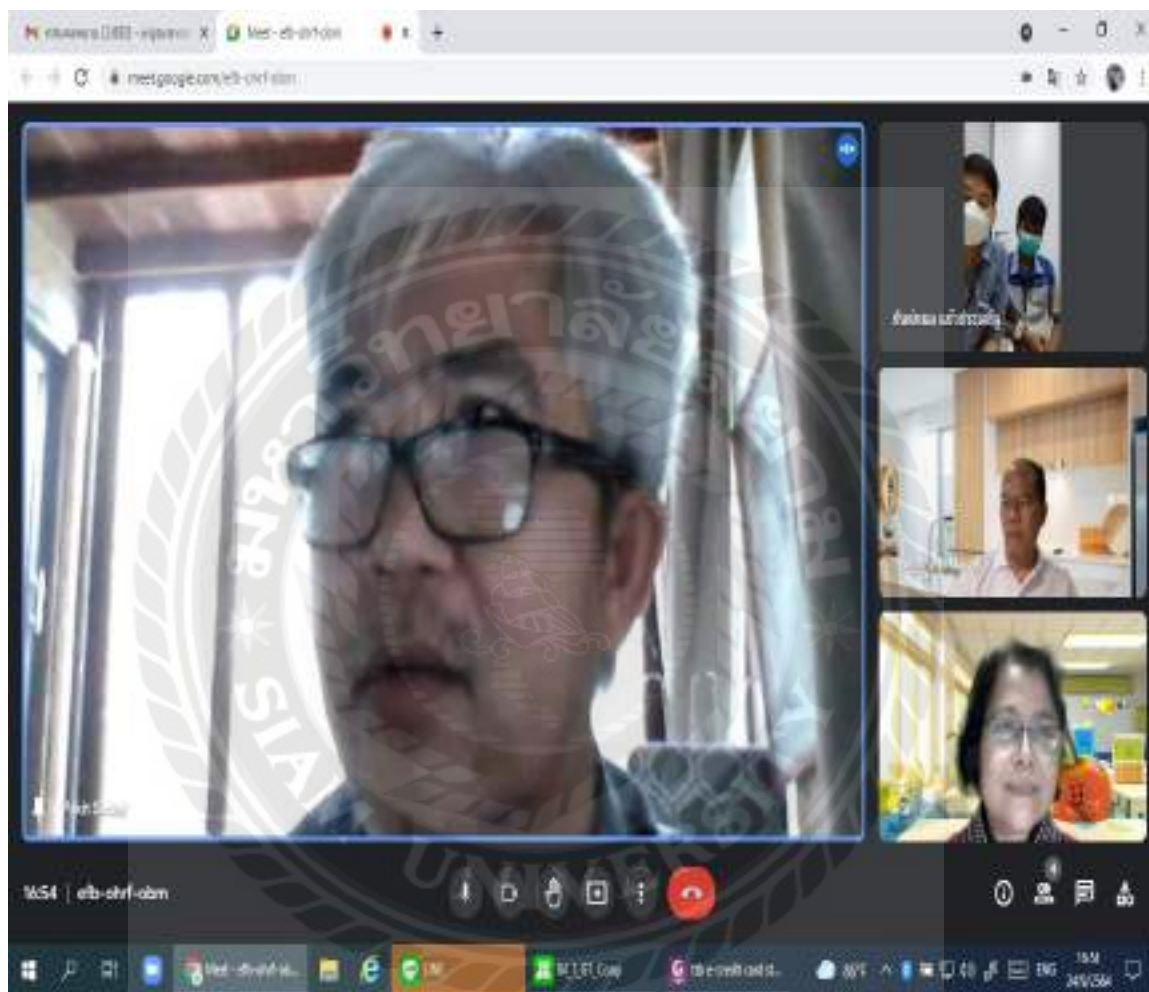
การนิเทศงานผ่านโปรแกรม ZOOM











ภาคผนวก ก

การสอบโครงการผ่านสื่อออนไลน์ Google Meet

Art Event

ระบบไอโอทีสำหรับตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำ
IoT system for monitoring water consumption

จัดทำโดย
นายสมกัน อักษร 6223250022
สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ผู้จัดทำ
นายสุวิทย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ประโยชน์ด้านสังคม

- เชื่อมโยงระบบการบริหารของสถานประกอบการ
- เชื่อมโยงการพัฒนาระหว่างกันเพื่อร่วมงาน
- เชื่อมโยงการประสานงานกันในองค์กร
- เชื่อมโยงหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคน
- เชื่อมโยงการทำงานและตรวจสอบผลงานเป็นทีม
- เชื่อมโยงหน้าที่ความรับผิดชอบของทุกคน
- เชื่อมโยงทุกคนคิดอยู่ร่วมกัน

Zoom Meeting

ระบบเครือข่ายส่งสัญญาณอัตโนมัติ

```
graph TD; Device[อุปกรณ์เชื่อมต่อ 1-100] --> IoT[IoT Gateway]; IoT --> MQTT[MQTT Broker]; MQTT --> Backup[server Backup]; Backup --> DB[server Database]; DB --> Web[Web App Interface];
```

server Database

server Backup

Web App Interface

2046 10/4/2020

Zoom Meeting

ขอพระคุณครับ

2046 10/4/2020

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล : นาย คมสัน อำนวย

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

สาขา : วิศวกรรมไฟฟ้า

ที่อยู่ : 81/24 ม.4 ต.บางยอ อ.พระประแดง

จ.สมุทรปราการ 10130



ประวัติการทำงาน : บริษัท Art Event ถึง ปัจจุบัน

ประวัติการศึกษา : ปวส. วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม(สยามเทค)

เบอร์โทรศัพท์ : 080-383-7186

E-mail: Komsonamnui@hotmail.com

