

เว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการถังขยะ Trash Management Web Application

ศราวุธ ศุกกรี¹ สุไฮมัน เสะ¹ และสุภาวดี มากอัน²
Sarawut Sukkri¹, Suhaiman Seh^{1*}, Supawadee Mak-on²

บทคัดย่อ

ระบบจัดการถังขยะด้วยเว็บแอปพลิเคชันจัดทำขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้การบริหารจัดการขยะได้มีระบบและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในการตรวจสอบปริมาณของขยะ และตรวจสอบสถานะของถังขยะตามพิกัดต่าง ๆ ทั้งนี้ระบบจัดการถังขยะด้วยเว็บแอปพลิเคชันมีรูปแบบการใช้งาน คือ ระบบเว็บแอปพลิเคชันแบ่งประเภทผู้ใช้งานได้ 2 ประเภท คือ ผู้ดูแลระบบ และ ผู้ใช้งานทั่วไป และยังมี Blynk Application ซึ่งเป็น Mobile Application ที่แสดงข้อมูลแบบ Realtime อีกช่องทางหนึ่ง ในส่วนสำคัญของเทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการจัดทำระบบ ได้แก่ บอร์ด Node MCU กับ Ultrasonic Sensor และ Infrared Module Reflection Photoelectric Sensor ที่จะส่งข้อมูลไปยังระบบ ในส่วนสำคัญของเทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดทำระบบ ได้แก่ Visual Studio Code, Filezilla, Blynk โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่ HTML, CSS3, JavaScript, PHP, C++

คำสำคัญ: อินเทอร์เน็ตออฟอิงค์ โมบายแอปพลิเคชัน อุปกรณ์วัดระยะทาง

Abstract

Trash Management Web Application develops for the trash control process. This application can be increased monitor and tracking performance on each trash bin. It has a graphic line graph show trash volume and map location. Admin and staff users are the main application uses. Moreover, the mobile application with Blynk application is the other way to access application in real-time. Overall, IoT hardware is including Node MCU, Ultrasonic sensors and Infrared Reflection Photoelectric Sensor. Development Software is using HTML, CSS3, JavaScript, PHP, C++.

Keywords: Internet of thing, Mobile Application, Distance sensors

¹ นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

² อาจารย์วิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยรัตนภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

* Corresponding author, E-mail: 584234016@parichat.skru.ac.th

Submission: 29 December 2021, Received: 28 February 2022, Accepted: 10 March 2022

บทนำ

กรมควบคุมมลพิษ (นายสุพจิต สุขกันตะ และคณะ, 2559) ให้ข้อมูลว่าแนวโน้มของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั่วประเทศ มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นในทุกปี แนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ ในปี พ.ศ. 2559 พบว่ามีปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นของประเทศไทย 27.06 ล้านตัน โดยเฉพาะพื้นที่ ตัวเมือง ชุมชนแออัด พื้นที่ท่องเที่ยว ปริมาณขยะนั้นจะมากกว่าพื้นที่ อื่น ๆ ทำให้การบริหารจัดการขยะต้องเพิ่มความรับผิดชอบเพิ่มอุปกรณ์ในการจัดการกับขยะที่มีปริมาณมาก เช่น การเพิ่มจำนวนถังขยะในแต่ละจุดให้มากขึ้นเพื่อรองรับกับปริมาณขยะ การเพิ่มรอบในการจัดเก็บขยะของเจ้าหน้าที่เก็บขยะ

ในปัจจุบันการตรวจสอบการจัดเก็บขยะในแต่ละพื้นที่ ในแต่ละวัน จดวางถังขยะมีหลายจุดสำหรับในพื้นที่ ซึ่งอาจจัดเก็บไม่ครบ และในการจัดเก็บในแต่ละจุดปริมาณขยะอาจยังไม่เต็มถึง ทำให้การจัดเก็บนั้นไม่คุ้มค่าในการเดินทางหรือการจัดเก็บ และกรณีที่ผู้รับผิดชอบไม่ได้ทำตามหน้าที่ เช่น การไม่ไปจัดเก็บขยะในพื้นที่บางส่วน ผู้บริหารชุมชนไม่สามารถตรวจสอบปริมาณของขยะและความถี่ในการจัดเก็บของเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบได้อย่างชัดเจน

จากปัญหาดังกล่าวผู้จัดทำโครงงานจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบจัดการถังขยะด้วยเว็บแอปพลิเคชัน สามารถรายงานข้อมูลได้ตลอดเวลา เช่น สถานที่ตั้งของถังขยะ ปริมาณขยะของแต่ละถัง รอบการจัดเก็บของถัง โดยผ่านเครือข่ายการให้บริการ True / CAT / AIS ที่มีพื้นที่ครอบคลุม หรือบริการอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายอื่น ๆ ที่รองรับ โดยการออกแบบให้บริการเชื่อมต่อกับตัววัดปริมาณความสูงของขยะในถังผ่านตัววัดสัญญาณร่วมกับบอร์ด Node MCU ที่มีอุปกรณ์ WiFi เพื่อส่งข้อมูลและสถานที่ติดตั้งถังขยะผ่านเครือข่ายไร้สาย ด้วยระบบ Blynk (Mobile Application) ซึ่งรับส่งข้อมูลผ่าน HTTP/HTTPS เพื่อรับข้อมูลจาก Blynk โดยผู้พัฒนาเลือกรับค่าและส่งควบคุมผ่านรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้มีฟังก์ชันต่าง ๆ ได้แก่ หน้าแสดงผลและรายงานผลร่วมกับ Google map ให้กับผู้บริหารชุมชน ให้สามารถตรวจสอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณในพื้นที่ดังกล่าว ซึ่งการพัฒนานี้ทำในรูปแบบต้นแบบที่นำไปทดสอบติดตั้งร่วมกับถังขยะจริง พร้อมเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการรายงานผลข้อมูล

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาระบบจัดการถังขยะด้วยเว็บแอปพลิเคชัน และโมบายแอปพลิเคชัน Blynk สำหรับการบริหารจัดการถังขยะ

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. Internet of Things

Internet of Things คือ “อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง” (Contact (นามแฝง). 2017) คือ การอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถทำงานได้ผ่านอินเทอร์เน็ต และส่งการควบคุมการผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่ การส่งเปิด/ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านผ่าน อุปกรณ์สมาร์ตโฟน ซึ่งสามารถแบ่งตามลักษณะได้ดังนี้

- Industrial IoT คือ จากลักษณะงานแบบ Local Network (ระยะใกล้/พื้นที่เดียวกัน) ซึ่งมีการใช้งานเทคโนโลยีในโครงข่ายแบบ Sensor Nodes (เครือข่ายเซนเซอร์) เพื่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ต

- Industrial IoT คือ การแบ่งจากลักษณะงานแบบ Local Network (การเชื่อมต่อระยะใกล้) มีการใช้งานเทคโนโลยีที่แตกต่างกันทั้งแบบ Sensor Nodes (เครือข่ายเซนเซอร์) และแบบ IP Network (หมายเลขประจำเครื่อง) เพื่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ต

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

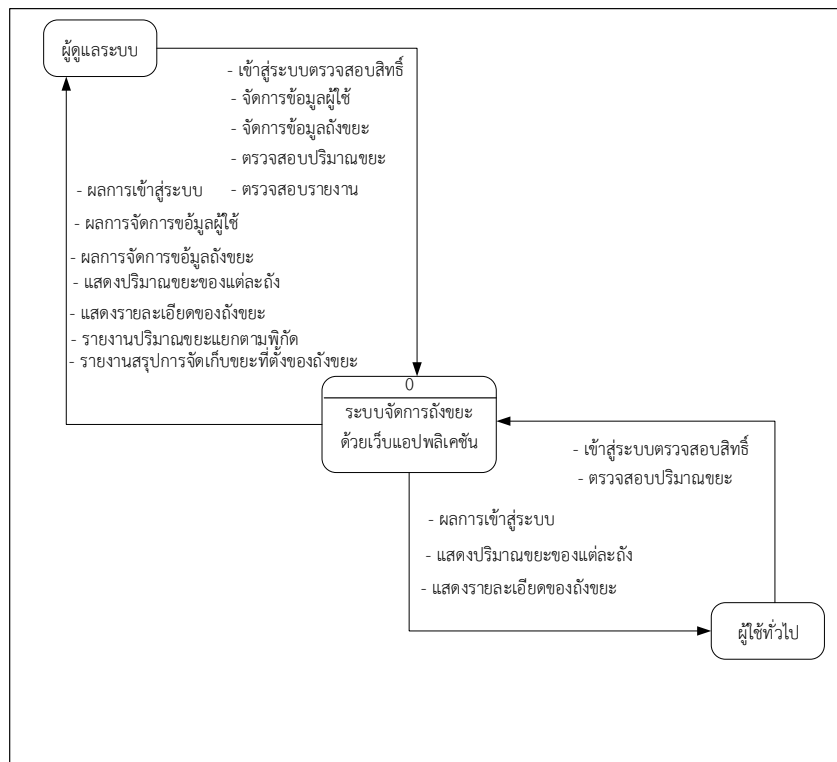
ระบบติดตามถังขยะอัจฉริยะ Smart Trash Tracking System อนุพงษ์ ติตะ (2019) ระบบติดตามถังขยะอัจฉริยะ Smart Trash Tracking System เป็นระบบที่ใช้ในการจัดการปัญหาขยะที่เต็มก่อนกำหนดและมีกลิ่นเหม็น โดยมีการแจ้งเตือนส่วนกลางให้ทราบถึงถังขยะที่ใกล้จะเต็มแล้ว ขยะมีกลิ่นเหม็น หรือตรวจสอบว่าขยะที่เต็มแล้วนั้นถูกวางไว้จุดใดเป็นการแก้ปัญหาจากที่ กล่าวมาข้างต้นโดยการใช้เซ็นเซอร์แสงอินฟราเรดติดตั้งที่จุดต่าง ๆ เพื่อวัดปริมาณขยะในถัง การนำ เซ็นเซอร์วัดคุณภาพอากาศเพื่อตรวจสอบกลิ่นเหม็นที่ออกมาจากขยะ จากนั้นจะส่งตำแหน่งของถังขยะ โดยใช้ระบบนำทาง (GPS) ข้อมูลปริมาณและกลิ่นของขยะผ่านทางอุปกรณ์ตรวจจับแล้วนำส่งข้อมูลไป ยังเครื่องแม่ข่าย (Server) และมีระบบรายงานแจ้งเตือนทั้งทางเว็บและแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อบริหารจัดการและแก้ไขปัญหาขยะในห้องสมุด และ “ถังขยะอัจฉริยะ AUTO BIN” ของ นางสาวกนกวรรณ ศรีวงศ์สุข (2019) โครงการสิ่งประดิษฐ์ “ถังขยะอัจฉริยะ” นี้ ได้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างถังขยะที่สามารถ แยกขยะได้อย่างถูกประเภท เพื่อลดปัญหาการทิ้งขยะผิดประเภท และเพื่อจัดการกับขยะที่สามารถนำ กลับมาใช้เคล็ดได้อย่างถูกวิธี เพราะในสังคมไทยปัจจุบันเกิดปัญหาขยะล้นเมืองซึ่งยังคงเป็นปัญหาที่ยังแก้ไขได้ ยาก เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ยังขาดความเข้าใจเรื่องของการคัดแยกขยะรวมถึงการกำจัดขยะที่ถูกวิธี หลังจากทิ้งขยะลงไปในถังแล้ว ประชาชนกลับไม่รู้เลยว่าขยะเหล่านั้นอาจส่งผลกระทบต่อผู้อื่นรวมถึงระบบ นิเวศได้ ทางคณะผู้จัดทำจึงได้คิดค้นสิ่งประดิษฐ์นี้ขึ้นมาเพื่อทำให้การจัดการกับขยะประเภทต่างๆ มีความ สะดวกและทำให้การแยกประเภทขยะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยถังขยะอัจฉริยะทำงานโดยมี Inductive Proximity Sensor ติดอยู่บริเวณกล่องคัดแยก

วิธีดำเนินการวิจัย

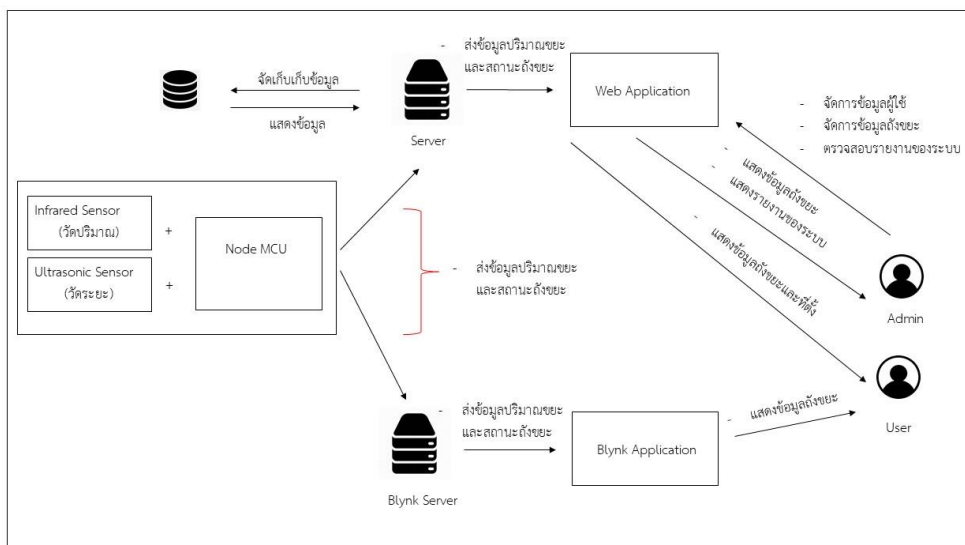
ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการจำหน่ายชุดอาหารพร้อมปรุง มีขั้นตอนวิธีในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลนำมาวิเคราะห์ระบบเพื่ออธิบายกระบวนการทำงานโดยรวมของระบบจัดการถังขยะด้วยเว็บแอปพลิเคชัน โดยเขียนเป็นแผนภาพบริบท (Context Diagram) ดังภาพที่ 1 และภาพที่ 2 สำหรับอธิบายการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้น



ภาพที่ 1 แผนภาพบริบทของระบบจัดการถังขยะด้วยเว็บแอปพลิเคชัน

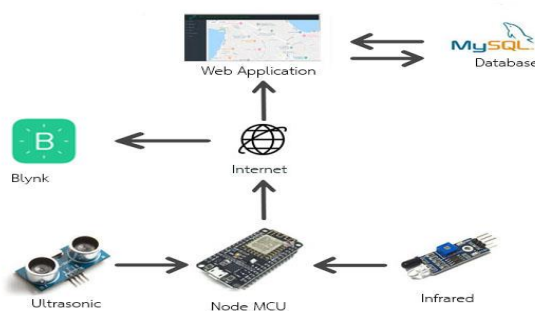


ภาพที่ 2 แสดงการทำงานของระบบจัดการถังขยะด้วยเว็บแอปพลิเคชัน

จากภาพที่ 2 จะแสดงการทำงานของระบบจัดการถังขยะด้วยเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งจะมีบอร์ด Node MCU ที่มี Sensor Ultrasonic และ IR ซึ่งเป็น Sensor ตรวจวัดปริมาณขยะในถังขยะซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะถูกติดตั้งไว้ในถังขยะบอร์ด Node MCU จะเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตและจะส่งข้อมูลต่าง ๆ ที่วัดได้ไปยัง Blynk และ Web Application โดยหน้าเว็บจะแสดงข้อมูลต่าง ๆ ที่วัดได้โดยมีผู้ใช้งาน 2 ประเภทด้วยกันก็คือ ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถดูข้อมูลต่าง ๆ ได้ ส่วน Admin จะสามารถจัดการข้อมูลต่าง ๆ ของระบบได้

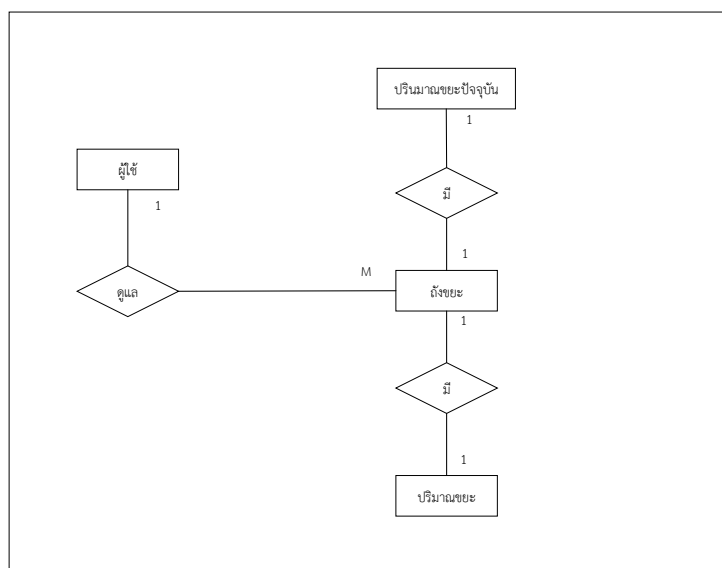
2. การออกแบบวงจร

เป็นวงจรของระบบจัดการถังขยะด้วยเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้บอร์ด NodeMCU เป็นบอร์ดหลักในการประมวลผลและเชื่อมต่อระบบเครือข่าย บอร์ด MCU ESP8266 จะเชื่อมต่อกับ Ultrasonic Sensor และ Infrared Sensor โดยแต่ละตัวจะใช้วัดปริมาณขยะในถังอัตโนมัติและส่งข้อมูลไปเก็บในฐานข้อมูล MySQLi และแสดงผลผ่านเว็บแอปพลิเคชัน และ Blynk ระบบจะแสดงผลออกมาเป็น ปริมาณขยะในแต่ละถัง และค่าสถานะของแต่ละถัง ด้วยการวัดปริมาณขยะด้วย Ultrasonic และ Infrared



ภาพที่ 3 วงจรบอร์ด Node MCU

Entity Relationship Diagram (ER-Diagram) เป็นแผนภาพ ER-Diagram เพื่อใช้อธิบายแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลและกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับข้อมูลในระบบงาน ซึ่งจะกล่าวเพียงสังเขปดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4 Entity Relation Diagram (ER - Diagram)

การทดสอบระบบ

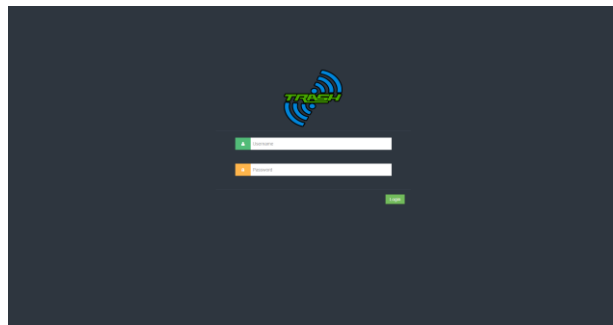
หลังจากที่ผู้พัฒนาได้จัดทำระบบจัดการถังขยะด้วยเว็บแอปพลิเคชันแล้ว ผู้พัฒนาได้ทำการทดสอบโปรแกรมเฉพาะโมดูลหลัก ๆ ดังนี้

- 1.การ Login เข้าสู่ระบบ
- 2.จัดการข้อมูลที่ตั้งถังขยะ

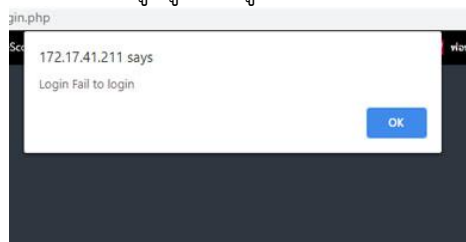
1.การเข้าสู่ระบบ

กรณีที่ 1 : ทดสอบการเข้าสู่ระบบในกรณีที่ไม่มีข้อมูลและการป้อนข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง

ผลการทดสอบ : ระบบจะแสดงข้อความเตือนในกรณีที่ไม่มีข้อมูลในการเข้าสู่ระบบ และการป้อนข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง



ภาพที่ 5 หน้าจอหลักของการกรอกข้อมูลผู้ใช้เข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 6 ข้อความแจ้งเตือนเมื่อป้อนรหัสผ่านข้อมูลไม่ถูกต้อง

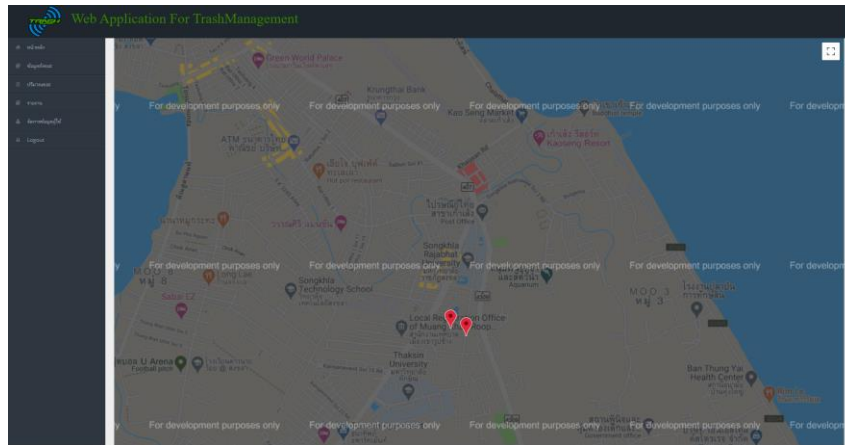
2.จัดการข้อมูลที่ตั้งของถังขยะ

กรณีที่ 1 : ทดสอบการเพิ่มข้อมูลที่ตั้งถังขยะ

ผลการทดสอบ : ระบบจะแสดงหน้าเพิ่มข้อมูลที่ตั้งถังขยะ

 A screenshot of a form titled 'จัดการข้อมูล' (Manage Information) on a dark background. The form contains several input fields: 'ชื่อถังขยะ' (Trash Bin Name) with the value 'TRASH-003', 'ถังขยะ' (Trash Bin) with the value '55.66', 'ลองจิจูด' (Longitude) with the value '21.33', 'Sensor' with the value '3', and 'รายละเอียด' (Details) with the value 'หน้าศูนย์ภาษา'. At the bottom, there are two buttons: 'บันทึก' (Save) in green and 'ยกเลิก' (Cancel) in red.

ภาพที่ 7 หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลที่ตั้งถังขยะ



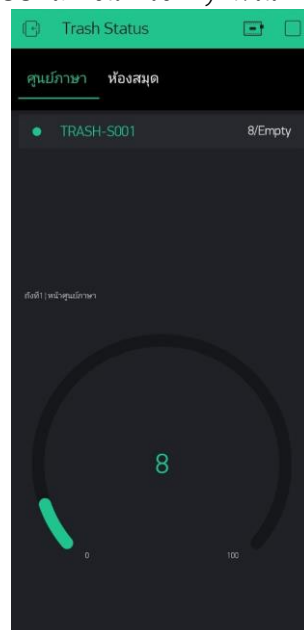
ภาพที่ 8 การแสดงผลด้วยแผนที่ Google map

จากภาพที่ 8 เมื่อมีการติดตั้งใช้งานจริง ระบบสามารถเชื่อมโยงไปแสดงพิกัดที่ระบุร่วมกับแผนที่ของ Google map ซึ่งในรายละเอียดนั้นมีการให้ข้อมูลในการจัดเก็บตามภาพที่ 9

ลำดับที่	ถังขยะ	เวลา	ระยะ	สถานะ	การเก็บขยะ
1	TRASH-S005	2020-04-14 23:55:16	3.00	Full	-
2	TRASH-S005	2020-04-14 23:50:16	3.00	Full	-
3	TRASH-S005	2020-04-14 23:45:16	3.00	Full	-
4	TRASH-S005	2020-04-14 23:40:16	3.00	Full	-
5	TRASH-S005	2020-04-14 23:35:16	3.00	Full	-
6	TRASH-S005	2020-04-14 23:30:16	3.00	Full	-
7	TRASH-S005	2020-04-14 23:25:16	3.00	Full	-
8	TRASH-S005	2020-04-14 23:20:16	3.00	Full	-
9	TRASH-S005	2020-04-14 23:15:16	3.00	Full	-
10	TRASH-S005	2020-04-14 23:10:16	3.00	Full	-

ภาพที่ 9 การแสดงข้อมูลและปริมาณขยะ

สำหรับส่วนของโมบายแอปพลิเคชัน ที่ใช้ Blynk มีภาพการแสดงผลดังไว้ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 9 หน้าแสดงปริมาณขยะและสถานะถังขยะผ่าน Blynk Application

สรุปผลการดำเนินโครงการ

ผลการดำเนินการพัฒนาของระบบจัดการถังขยะด้วยเว็บแอปพลิเคชัน สามารถใช้งานผ่านหน้าเว็บได้โดยผู้ดูแลระบบจะสามารถเปลี่ยนรหัสผ่านได้ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล และสามารถจัดการฐานข้อมูลของถังขยะได้ สามารถดูสถานที่ตั้งผ่าน google map ดูกราฟปริมาณขยะและสถานะของแต่ละถังได้ โดยมีการแสดงผลเป็นกราฟเส้นตรงแบบต่อเนื่อง

ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

เนื่องจากระบบจัดการถังขยะด้วยเว็บแอปพลิเคชัน มีความยุ่งยาก ซับซ้อน และรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบมีความใหม่ให้กับผู้พัฒนา บวกกับประสบการณ์ที่มีน้อยมาก ในส่วนของการเขียนโปรแกรมที่ค่อนข้างเยอะ จึงทำให้ผู้พัฒนาระบบใช้เวลานานมากในการทำความเข้าใจในการพัฒนาระบบ

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบจัดการถังขยะด้วยเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับผู้ที่มีความสนใจต้องการนำเอาระบบนี้ไปพัฒนาต่อ สามารถนำไปพัฒนาเพิ่มเติมตามความต้องการของระบบเพื่อให้ระบบมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

นางสาวกนกวรรณ ศรีวงศ์สุข (2019). ถังขยะอัจฉริยะ AUTO BIN. สืบค้น กันยายน 13, 2562, จาก [https://www.scimath.org/article-technology/item/](https://www.princess-it-foundation.org/project/wp-content/ma-no-chi-sang-siri-(2562).Blynk%3A%20IoT%20Platform%20สนับสนุนจินตนาการสำหรับนวัตกรรม. สืบค้น กันยายน 22, 2562 จาก <a href=) อนุพงษ์ ดิตะ. (2019). รายงานวิจัย เรื่อง ระบบติดตามถังขยะอัจฉริยะ. สืบค้น สิงหาคม 20, 2562 จาก: <https://pulinet.oas.psu.ac.th/index.php/journal/article/view> Contact (นามแฝง). (2017). Internet Of Things (IoT) คืออะไรมาหาคำตอบกัน. สืบค้น ตุลาคม 17, 2562, จาก <https://blog.sogoodweb.com/Article/Detail/59554>