

# การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาล กรณีศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

## The Development of a Spatial Database System for Halal Factory: A Case Study of Hatyai District, Songkhla Province

นรเทพ ศักดิ์เพชร<sup>1</sup> วิเลศวิน หนูแสง<sup>2</sup> และกนกวรรณ หับเจริญ<sup>3</sup>

Norathep Sakphet,<sup>1</sup> Vilerswat Noosaeng<sup>2</sup> and Kanokwan Habjearan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>วิทยาลัยนวัตกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

<sup>1</sup>College of Innovation and Management, Songkhla Rajabhat University

<sup>2</sup>บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

<sup>2</sup>The Joint Graduate School of Energy and Environment,

King Mongkut's University of Technology Thonburi

<sup>3</sup>คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

<sup>3</sup>Faculty of Humanities and Social Sciences, Songkhla Rajabhat University

Received: May 24, 2021

Revised: September 22, 2021

Accepted: September 29, 2021

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาล กรณีศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา และ (2) เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาล กรณีศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ผลการศึกษา พบว่า อำเภอหาดใหญ่มีโรงงานฮาลาลจำนวน 27 สถานที่ โดยแบ่งออกเป็นโรงงานฮาลาลในตำบลหาดใหญ่ 14 แห่ง รองลงมาตำบลคอหงส์ 4 แห่ง ตำบลคลองแห 3 แห่ง ตำบลควนลัง 3 แห่ง ตำบลน้ำน้อย 1 แห่ง ตำบลคลองอู่ตะเภา 1 แห่ง และสุดท้าย คือ ตำบลบ้านพรุ 1 แห่ง ส่วนการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาล โดยใช้ภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL ส่วนการสร้างแผนที่ใช้ Google Maps API เป็นหลักในการพัฒนาโปรแกรมและพัฒนาระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ระบบที่พัฒนาขึ้นมีจุดเด่น คือ (1) สามารถเก็บข้อมูล พิกัดผู้ใช้งาน และพิกัดโรงงานฮาลาล (2) สามารถแสดงพิกัดผู้ใช้งาน และพิกัดโรงงานฮาลาล (3) สามารถค้นหา ข้อมูล พิกัดโรงงานฮาลาลในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลาได้ ซึ่งผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ โดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.20$ ,  $SD=0.54$ ) และความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ โดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.39$ ,  $SD=0.59$ )

**คำสำคัญ:** การพัฒนาระบบ ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ โรงงานฮาลาล

## Abstract

The objective of this research study was (1) to create a spatial database of halal factory: a case study of Hat Yai District, Songkhla Province and (2) to develop a database system of halal factory: a case study of Hat Yai District, Songkhla Province. The results of the study showed that Songkhla Province has halal factories. All 27 places are divided into 14 halal factories in Hat Yai Subdistrict, 3 in Kho Hong Subdistrict, 3 Khuan Lang Subdistrict, 1 Nam Noi Subdistrict, 1 Khlong Utapao Subdistrict, and 1 Ban Phru Subdistrict. From the system development of the halal factories using PHP program and MySQL database, the map creation used Google Map API mainly for program development and system development in the form of web application. The advantages of the developed system are: (1) can collect data, messages, and user' coordinates, (2) can display the users' position and the halal factory coordinates, and (3) This system can search for the places' position and the halal factory coordinates in Hat Yai District Songkhla province. The findings showed that the overall performance of web application was at a good level ( $\bar{X}$ =4.20,  $SD$ =0.54), and the satisfaction of users was at a good level ( $\bar{X}$ =4.39,  $SD$ =0.59).

**Keywords:** system development, spatial database, Halal factory



## บทนำ

ตลาดอาหารฮาลาล เป็นเป้าหมายสำคัญต่อเศรษฐกิจโลก เนื่องจากการเติบโตของประชากรมุสลิมที่มีมากถึง 1,900 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 23 ของประชากรโลก (Chotchai, 2015) กระจายอยู่ในทุกภูมิภาคในโลก ครอบคลุมพื้นที่ในเอเชีย ตะวันออกกลาง และพื้นที่ในประเทศเศรษฐกิจขององค์การความร่วมมือโลกอิสลาม 57 ประเทศ อันเป็นพื้นที่ที่มีกำลังซื้อค่อนข้างสูง มีพื้นที่ที่อุดมด้วยแร่ธาตุ น้ำมัน แต่ขาดความมั่นคงด้านอาหาร ฉะนั้นในเชิงของอุตสาหกรรมอาหารในการส่งออก ตลาดนี้จึงมีความต้องการสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Food Intelligence Center, 2016) อาหารฮาลาล (halal food) ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินชีวิตของชาวมุสลิมในประเทศไทย และชาวมุสลิมทั่วโลก ทั้งนี้ ชาวมุสลิมทุกคนจะต้องบริโภคอาหารที่ถูกต้องตามบัญญัติแห่งศาสนาอิสลาม หรือที่เรียกว่าอาหารฮาลาล (Kaewnui & Wongvanichtawee, 2019)

ปัจจุบันผู้บริโภคชาวมุสลิมให้ความสำคัญในการเลือกซื้ออาหารตามหลักการศาสนาอิสลาม (halal food) ในประเทศที่มีผู้บริโภคชาวมุสลิมที่มีการขยายตัวของจำนวน

ประชากรสูง การผลิตอาหารภายในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการ

จึงจำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และต้องผ่านการรับรองฮาลาล เนื่องจากพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์อาหารในปัจจุบันนั้น ผู้บริโภคชาวมุสลิมไม่ต้องการอ่านรายละเอียดส่วนผสมทุกครั้งก่อนที่การตัดสินใจซื้อว่ามีส่วนผสมที่ผิดหลักการศาสนาอิสลามหรือไม่อีกต่อไป แต่ผู้บริโภคต้องการความมั่นใจและความสะดวกโดยการเลือกซื้อเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบและได้รับการรับรองฮาลาลเท่านั้น ในการเลือกบริโภคสินค้าที่ผู้ผลิตได้รับการรับรองฮาลาล ยังได้รับความไว้วางใจจากผู้บริโภคชาวมุสลิมในการซื้อผลิตภัณฑ์นั้นอย่างต่อเนื่องด้วย (Boonmalert & Somanwat, 2016)

อำเภอหาดใหญ่ เป็นหนึ่งในเมืองอันดับต้น ๆ ทางด้านการท่องเที่ยวของประเทศไทย ที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักท่องเที่ยวชาวจีน สิงคโปร์ อินโดนีเซีย (Nimsuwan & Boonrat, 2020) และจีน ซึ่งนักท่องเที่ยวเหล่านี้ ส่วนใหญ่นับถือศาสนาอิสลาม หรือนักท่องเที่ยวชาวไทยทั้งจากจังหวัด

ใกล้เคียงและในภูมิภาคต่าง ๆ ได้เดินทางเข้ามาจับจ่ายซื้อสินค้าและบริการต่าง ๆ ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เป็นจำนวนมากจากการศึกษาข้างต้นธุรกิจโรงงานฮาลาลมีการขยายตัวที่มากขึ้น การแข่งขันที่เพิ่มขึ้นมีความน่าสนใจและนำลงทุนขณะเดียวกันผู้ประกอบการก็มีความต้องการอาหารที่ปลอดภัยและมีคุณภาพที่เป็นไปตามมาตรฐาน ดังนั้นหากมีการจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาลให้เป็นปัจจุบันจะช่วยให้นักลงทุน หรือผู้ที่สนใจ สามารถศึกษาข้อมูล รายละเอียดเกี่ยวกับโรงงานฮาลาลก่อนที่จะไปยังสถานที่นั้น จากการศึกษา พบว่า เทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชัน สามารถรองรับการทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการและมีความยืดหยุ่นในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลประกอบกับปัจจุบัน Google Map API มีความสามารถในเชิงพื้นที่ ที่แสดงตำแหน่ง พิกัด และสถานที่ผ่านระบบออนไลน์ได้อีกด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยได้มีความสนใจและเล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาล จึงได้จัดทำวิจัยนี้ขึ้นมา โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศร่วมกับ Google Map API ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเชิงพื้นที่ ที่มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูล มาใช้ประโยชน์ในการจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาล และนำเสนอแผนที่โรงงานฮาลาลในอำเภอหาดใหญ่ผ่านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลเกี่ยวกับโรงงานฮาลาลในอำเภอหาดใหญ่ ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับพื้นที่มากที่สุด และให้ผู้สนใจสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย รวมทั้งยังเป็นทางเลือกให้กับนักลงทุนต่างชาติที่สนใจติดต่อโรงงานฮาลาลในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อจัดเก็บฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาลกรณีศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
2. เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาล กรณีศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

### แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

วงจรการพัฒนาระบบหรือวัฏจักรของการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle--SDLC) ในการพัฒนาระบบมีอยู่ 7 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหา

และศึกษาความเป็นไปได้ หมายถึง การตรวจสอบเบื้องต้น (preliminary investigation) กำหนดปัญหา (problem definition) เป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตของปัญหาสาเหตุของปัญหาจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ความเป็นไปได้กับการสร้างระบบใหม่ การกำหนดความต้องการระหว่างผู้วิเคราะห์กับผู้ใช้งาน เพื่อทำการสรุปเป็นข้อกำหนดที่ชัดเจน ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความต้องการ (requirements analysis) วิเคราะห์เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบปัจจุบัน โดยการนำความต้องการที่ได้มาจากขั้นตอนแรกมาวิเคราะห์ในรายละเอียด เพื่อทำการพัฒนาเป็นแบบจำลองซึ่งประกอบด้วย แผนภาพข้อมูล คำอธิบายการประมวลผลข้อมูล ทำให้ทราบถึงรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานในระบบว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบระบบ (system design) ออกแบบเป็นขั้นตอนการหาผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ มาพัฒนาให้สอดคล้อง โดยการออกแบบจะเริ่มจากส่วนของอุปกรณ์และเทคโนโลยีต่าง ๆ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาพัฒนาการออกแบบจำลองข้อมูล การออกแบบรายงาน และการออกแบบจอภาพในการติดต่อกับผู้ใช้งาน ขั้นตอนที่ 4 การจัดหาระบบ (system acquisition) หรือพัฒนาระบบเป็นขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมด้วยการสร้างชุดคำสั่งหรือเขียนโปรแกรมเพื่อการสร้างระบบงาน โดยโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับเทคโนโลยีที่ใช้งานอยู่ ซึ่งในปัจจุบันภาษาระดับสูง ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกต่อการพัฒนา ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบและจัดเตรียมคู่มือการใช้งานทดสอบ (testing) เป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง โดยจะทำการทดสอบข้อมูลเบื้องต้น ด้วยการสร้างข้อมูลจำลองเพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบ หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นก็ย้อนกลับไปเป็นขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมใหม่ ขั้นตอนที่ 6 การติดตั้งเพื่อใช้งาน (system implementation) หลังจากที่ได้ทำการทดสอบจนมีความมั่นใจแล้วว่าระบบสามารถทำงานได้จริง และตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ จากนั้นจึงดำเนินการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริงต่อไป ขั้นตอนที่ 7 การบำรุงรักษา (system maintenance) บำรุงรักษาเป็นขั้นตอนของการปรับปรุงแก้ไขระบบหลังจากที่ได้มีการติดตั้งและใช้งานแล้ว ในขั้นตอนนี้อาจเกิดปัญหาของโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมเมอร์จะต้องรีบแก้ไขให้ถูกต้อง หรือเกิดจาก

ความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการเพิ่มการทำงานอื่น ๆ ซึ่งทั้งนี้ก็จะเกี่ยวข้องกับความต้องการของผู้ใช้ที่เคยตกลงกันก่อนหน้า (Pinkeaw, 2019)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System–GIS) ได้ถูกนำมาประยุกต์ ใช้งานในการคมนาคมขนส่งอย่างกว้างขวางในต่างประเทศ เนื่องจากข้อมูลด้านการคมนาคมขนส่ง เป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือที่เหมาะสมมาช่วยในการทำงานซึ่งระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีความสามารถในการจัดเก็บ รวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ช่วยสนับสนุนการทำงานด้านการคมนาคมขนส่งอย่างมาก ปัจจุบันหน่วยงาน ด้านคมนาคมเริ่มมีการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในหลายโครงการ (Sawai, 2016)

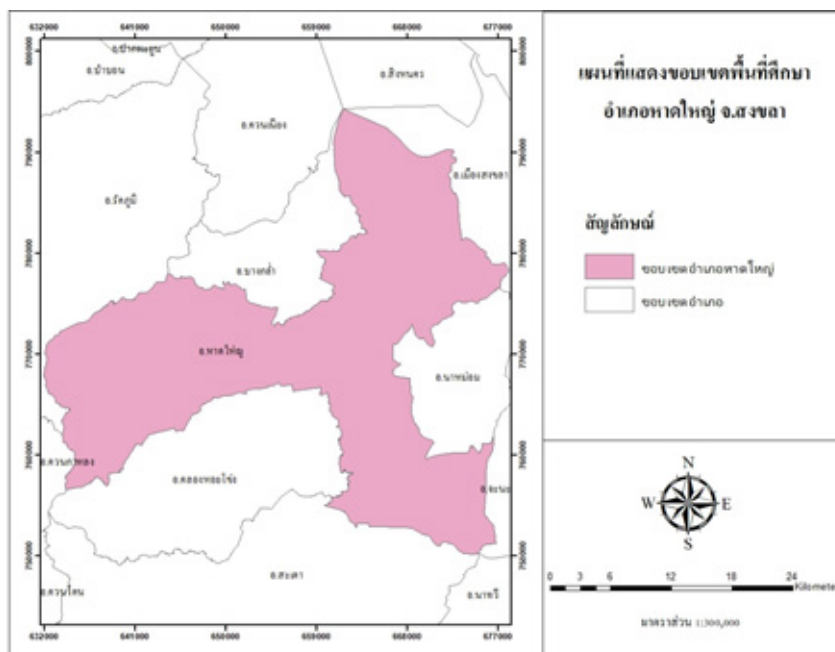
Mingsin (2018) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันค้นหาร้านอาหารรอบสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดยโสธร ผ่านระบบดาวเทียมบอกพิกัด ซึ่งมีการเก็บรวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว ทั้งหมด 20 สถานที่ท่องเที่ยว ได้แก่ ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว ประวัติความเป็นมา ตำแหน่งที่ตั้ง และภาพ

บรรยากาศ ร้านอาหาร ได้แก่ ชื่อร้านอาหาร ตำแหน่งที่ตั้ง ภาพบรรยากาศ รายการอาหาร และข้อมูลติดต่อทางร้าน ขอบเขตด้านระบบงาน แบ่งกลุ่มผู้ใช้งานออกเป็น 2 กลุ่ม ผู้ใช้งานระบบและผู้ดูแลระบบ ขอบเขตด้านเทคโนโลยีที่ใช้ ภาษา Lego PHP ฐานข้อมูล MySQL โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Thinkable และโปรแกรม Google Map API สำหรับแสดงข้อมูลบนแผนที่

Sukcharoenpong & Chanasuk (2015) ได้ศึกษาการพัฒนาฐานข้อมูลของจังหวัดนครปฐม มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของจังหวัดนครปฐม และ (2) พัฒนาระบบฐานข้อมูลของจังหวัดนครปฐม จากผลการศึกษา พบว่า ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลเชิงพื้นที่ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ช่วยสนับสนุนการวิเคราะห์ และวางแผนโครงการต่าง ๆ ในการนำไปสนับสนุนการตัดสินใจบริหารจัดการเชิงพื้นที่ดังกล่าวต่อไป

## ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตเชิงพื้นที่ พื้นที่ศึกษา คือ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ดังภาพ 1



ภาพ 1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

## ขอบเขตเชิงเนื้อหา

1. เว็บแอปพลิเคชัน เป็นเว็บแอปพลิเคชันเชิงพื้นที่ที่ให้ข้อมูลโรงงานฮาลาล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยมีการแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ Google Map มีรายละเอียด ข้อมูล ตำแหน่งผู้ใช้งาน พิกัดโรงงานฮาลาล และเบอร์โทรศัพท์โรงงานฮาลาล

2. เทคนิคและวิธีการในการจัดการเว็บแอปพลิเคชัน มีดังนี้ (1) ศึกษาเทคนิคในการสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Graphic User Interface--GUI) เพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) และเชิงคุณลักษณะ (attribute data) ในรูปแบบแผนที่เว็บแอปพลิเคชันเชิงปฏิสัมพันธ์จากวิธีการและของเทคนิค Google Map API และโครงสร้างภาษา JavaScript โดยมีการออกแบบและสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแสดงผลและค้นหา เช่น การสืบค้นข้อมูลโรงงานฮาลาล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา การรายงานข้อมูลที่เป็นข้อความ รูปภาพ และสามารถแสดงพิกัดผู้เข้าใช้งานแบบ (geo-location) (2) การออกแบบให้สามารถแสดงผลได้กับทุกรูปแบบของอุปกรณ์ เช่น Desktop Smartphone และ Tablet เป็นต้น โดยออกแบบให้อยู่ในรูปแบบของ Responsive Website และ (3) ศึกษาเทคนิคในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ (system analysis and design) ซึ่งในส่วนนี้จะเป็นการออกแบบกระบวนการทำงานโดยรวมของระบบ โดย การแสดงแผนภาพการไหลของกระแสข้อมูลในระบบ (Data Flow Diagram--DFD) และมีการออกแบบฐานข้อมูลเว็บแอปพลิเคชันในรูปแบบของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) โดยใช้ ER Diagram (entity relationship diagram) สำหรับแสดงแผนภาพการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลในระบบ และทำการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของตาราง โดยใช้ฐานข้อมูล MySQL ในการจัดเก็บข้อมูล และใช้โปรแกรม phpMyAdmin สำหรับการจัดการฐานข้อมูล MySQL รวมทั้งภาษา PHP ในการติดต่อและเข้าถึงฐานข้อมูล

3. ความสามารถของระบบ มีดังนี้ (1) แสดงข้อมูลโรงงานฮาลาล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (2) ค้นหาโรงงานฮาลาล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (3) สามารถรายงานข้อมูลในรูปแบบของข้อความ แนวนรูปภาพได้แบบเรียลไทม์ และ (4) แสดงตำแหน่ง พิกัด ผู้เข้าใช้งานในระบบ

4. ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน มีดังนี้

(1) ภาษา HTML เป็นโครงสร้างภาษาสำหรับการสร้างเว็บเพจเพื่อการแสดงผล (2) ภาษา CSS เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการเขียนโครงสร้างและจัดรูปแบบเว็บเพจ (3) ภาษา JavaScript เป็นเทคโนโลยีหลักที่ใช้ในการแสดงผลแผนที่ของ Google Map และใช้ในการสร้างส่วนโต้ตอบอื่น ๆ (4) ภาษา PHP ใช้สำหรับการเขียนเพื่อติดต่อด้านข้อมูลและจัดการในส่วนของระบบหลังบ้าน (backend) ร่วมกับโครงสร้างภาษา SQL ในการ Query ข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาแสดงผลบนหน้าเว็บเพจ และ (5) ภาษา SQL ใช้สำหรับการจัดการฐานข้อมูล

## วิธีดำเนินการวิจัย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

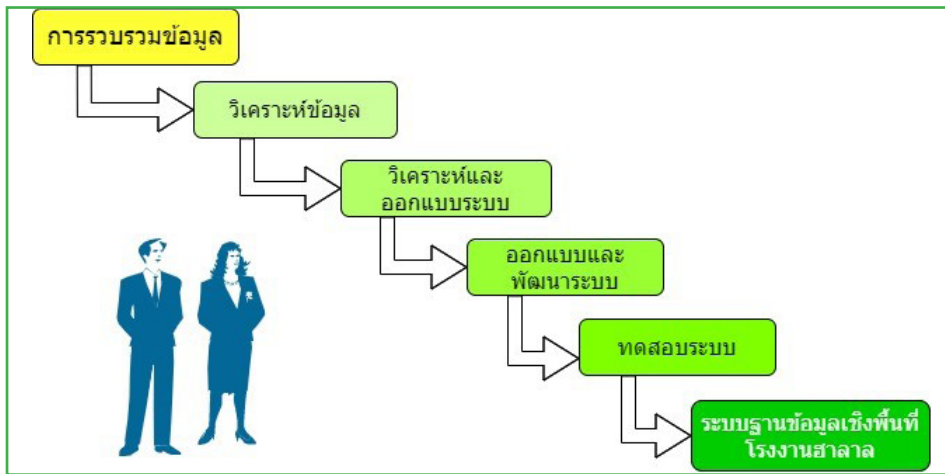
1. เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อื่น ๆ มีดังนี้ (1) เครื่องคอมพิวเตอร์ (notebook/PC) (2) เครื่องพิมพ์ (printer) และ (3) เครื่องมือระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (GPS)

2. โปรแกรมและภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ มีดังนี้ (1) โปรแกรม Appserv เป็นโปรแกรมในการจัดการ Web Server (2) โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL เป็นโปรแกรมในการจัดการฐานข้อมูล (3) โปรแกรม Open Office.org เป็นโปรแกรมสำหรับการจัดทำรายงาน (4) โปรแกรม Google Map API ช่วยสร้างแผนที่ (5) โปรแกรม Visual Studio Code เป็นโปรแกรม Code Editor (6) โปรแกรม Handy GPS บอกพิกัดตำแหน่งด้วยดาวเทียมเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งสถานที่โรงงานฮาลาล (7) โปรแกรม QGIS เป็นโปรแกรมด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (8) ภาษา PHP และ MySQL ใช้สร้างเว็บแอปพลิเคชันเชื่อมต่อด้านข้อมูล และ (9) ภาษา HTML CSS JavaScript ในการแสดงผลผ่านหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

### ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาลกรณีศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา มีลำดับขั้นตอนในการดำเนินการ ดังภาพ 2





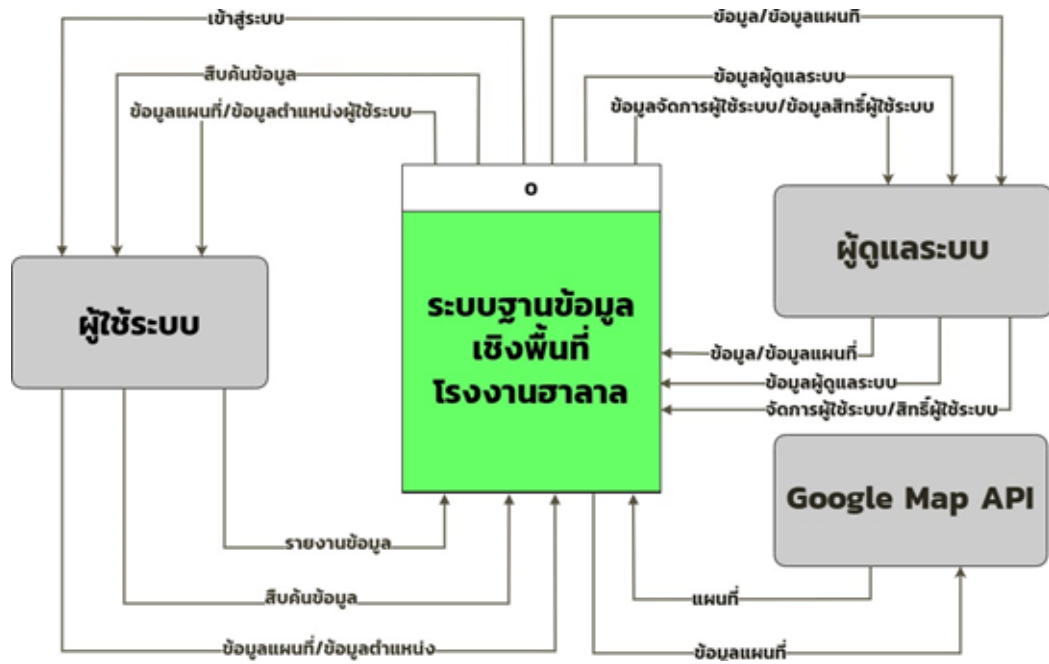
ภาพ 2 ลำดับขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. การรวบรวมข้อมูล โดยการรวบรวมข้อมูลจากตำรา เอกสาร งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงบทความจากวารสาร หนังสือ สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับดำเนินการและรวบรวมข้อมูลโรงงานฮาลาล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ที่มีอยู่ในรูปแบบของ Attribute Data ไว้สำหรับดำเนินงานในส่วนของการจัดการฐานข้อมูลจัดทำเว็บแอปพลิเคชัน

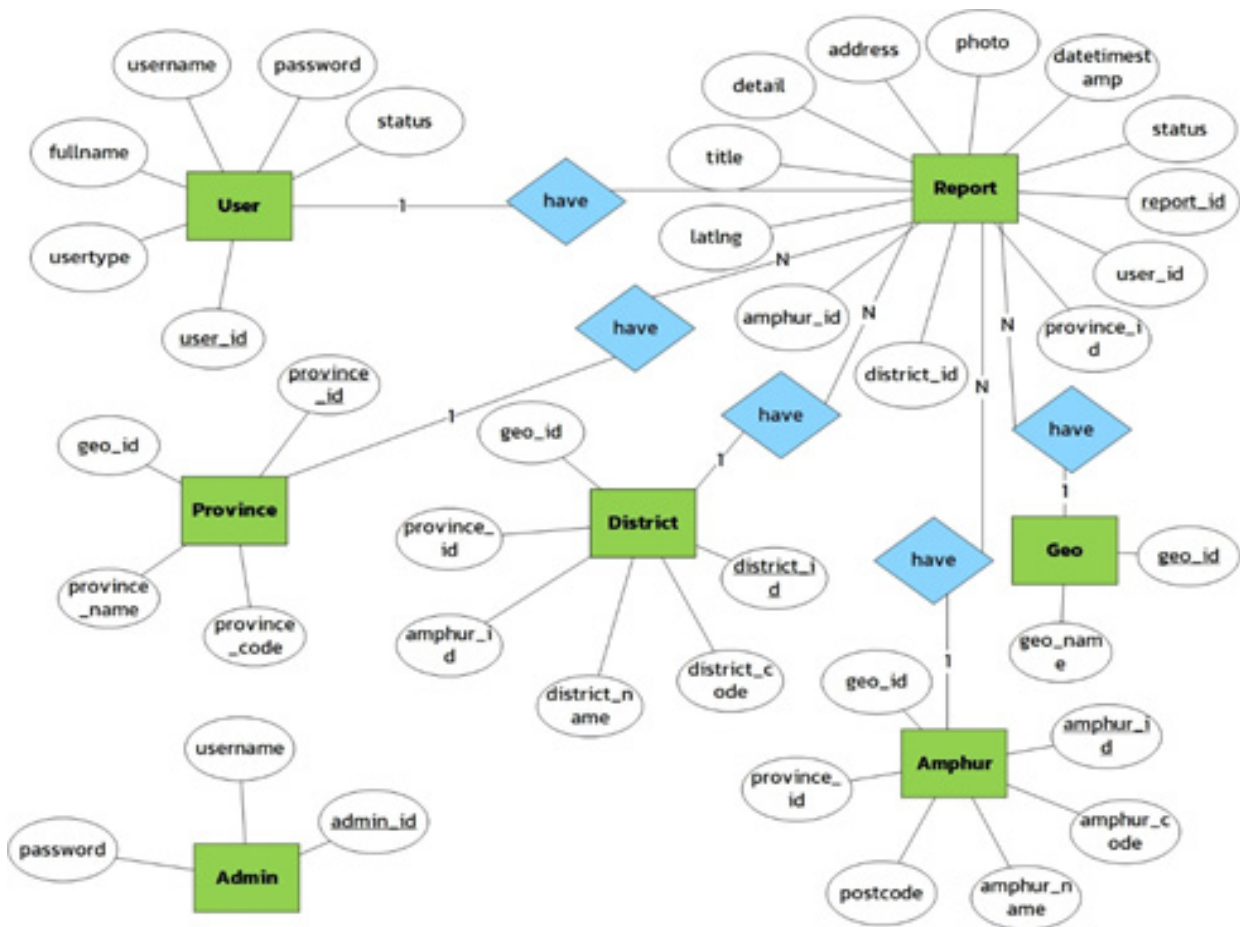
2. การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน รวมไปถึงการออกแบบและจัดทำเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้ (1) การวิเคราะห์และออกแบบระบบ เป็นการจัดทำเว็บแอปพลิเคชันเพื่อเผยแพร่ข้อมูลโรงงานฮาลาล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยพัฒนาและจัดทำแผนที่ในการบอกถึงพิกัดของโรงงานฮาลาล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ร่วมกับ Google Map API ในการแสดงผลแผนที่บนเว็บแอปพลิเคชัน และใช้ฐานข้อมูล MySQL ในการจัดเก็บข้อมูล (2) ความสามารถของระบบ คือ ระบบสามารถแสดงตำแหน่งของผู้ใช้ระบบ พร้อมทั้งสามารถจัดเก็บตำแหน่ง พิกัด รูปภาพ และข้อความได้ ระบบสามารถรายงานข้อมูลเชิงพื้นที่ผ่านเว็บแอปพลิเคชันแบบเรียลไทม์ และสามารถทำงานได้ในหลายระบบปฏิบัติการ ระบบสามารถค้นหาโรงงานฮาลาล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ได้ (3) การออกแบบการทำงานของระบบ

เป็นการออกแบบลักษณะการทำงานโดยรวมของระบบ ซึ่งได้แก่ แผนภาพแสดงทิศทางการทำงานของระบบหรือ Context Diagram คือ แผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุดที่แสดงภาพรวมการทำงานของระบบที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอกระบบ ดังภาพ 3

จากภาพ 3 ซึ่งเป็นแผนภาพแสดงทิศทางการทำงานโดยรวมของระบบ จะเห็นได้ว่าข้อมูลที่เข้าสู่ระบบ (input) ในส่วนของฐานข้อมูลประกอบไปด้วยข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ ข้อมูลแผนที่ ข้อมูลตำแหน่ง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดเก็บลงในฐานข้อมูลของระบบ ส่วนข้อมูลที่เข้าสู่ระบบทางฝั่งของผู้ใช้งานระบบ ได้แก่ ข้อมูลการเรียกดูโรงงานฮาลาล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ข้อมูลรายละเอียดโรงงานฮาลาล รายงานข้อมูล ซึ่งระบบจะทำการประมวลผลข้อมูลที่ผู้ใช้งานทำการร้องขอพร้อมส่งออกข้อมูล (output) ดังกล่าวคืนแก่ผู้ใช้งาน อีกทั้งระบบสามารถส่งออกและแสดงข้อมูลในส่วนของคุณสมบัติที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลระบบให้แก่ผู้ใช้งาน และ (4) การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Entity Relationship Diagram--ERD) เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของกลุ่มข้อมูลทั้งหมดภายในระบบ ซึ่งแต่ละ Entity มีความสัมพันธ์ ดังภาพ 4



ภาพ 3 แสดงแผนภาพกระแสข้อมูล Context Diagram การทำงานของระบบ



ภาพ 4 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Model--ERM)

3. การออกแบบและพัฒนาระบบ การแสดงผลหลักของเว็บแอปพลิเคชันนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้ใช้งานทราบถึงพิกัด ที่ตั้งโรงงานฮาลาล สามารถรายงานข้อมูลตำแหน่ง รูป และสามารถดูข้อมูลของโรงงานฮาลาล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ Google Map API มาใช้ในส่วนของการแสดงผลแผนที่ ซึ่งส่วนนี้ จะอธิบายถึงขั้นตอนเริ่มต้น ตั้งแต่การออกแบบโครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชันแต่ละหน้า (layout) การออกแบบส่วน Graphic User Interface การลง Coding HTML และ ภาษา Script สำหรับสร้างการแสดงผล และการนำเว็บแอปพลิเคชันขึ้นเผยแพร่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งขั้นตอนมีดังนี้ (1) การออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน เป็นการออกแบบเว็บแอปพลิเคชันในการใช้งาน ผู้วิจัยได้ออกแบบส่วนติดต่อ (user interface) สำหรับในการออกแบบเว็บแอปพลิเคชันในส่วนติดต่อสำหรับผู้ใช้งานและแสดงผลของเมนูที่กล่าวมาข้างต้นสามารถแสดงให้เห็น ดังภาพ 5 (2) การพัฒนาระบบ หลังจากทำการออกแบบโครงสร้าง หรือ Layout ของตัวเว็บแอปพลิเคชันแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การจัดทำเว็บแอปพลิเคชัน โดยจะจัดทำด้วยโปรแกรม Visual Studio Code ซึ่งจะใช้ภาษา HTML ในการเขียนเว็บแอปพลิเคชันร่วมกับการใช้ CSS ในการจัดโครงสร้างของแต่ละเพจ รวมทั้งใช้ JavaScript ในการแสดงผลแผนที่ และในส่วนโต้ตอบอื่น ๆ ส่วนการแสดงผลโดยรวม (GUI) ในส่วนของการแสดงผลโดยรวมบนหน้าเว็บแอปพลิเคชันนั้น หลังจากทำการออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชันให้อยู่ในรูปแบบที่สวยงามแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ ขั้นตอนการลง Coding (การตัดเพจ HTML) เพื่อสร้างหน้าเว็บแอปพลิเคชันส่วนแสดงผลรวมไปถึงส่วนใช้งานต่าง ๆ ผู้วิจัยใช้เทคโนโลยีของภาษา HTML CSS JavaScript ร่วมกับภาษา PHP ที่ใช้จัดการในส่วนของฐานข้อมูล MySQL ส่วนการแสดงผลแผนที่เลือกใช้บริการ Google Map API ซึ่งใช้ JavaScript ในการแสดงผลที่บนเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งการใช้งานจะอยู่ในรูปแบบของภาษา JavaScript และทำการปักหมุดสถานที่โดยการสร้าง Marker ซึ่งจะอ้างอิงพิกัดจากค่าละติจูด (Latitude) และค่าลองจิจูด (Longitude) เพื่อแสดงผลพิกัดของโรงงานฮาลาลในแผนที่โดยผู้ใช้งานสามารถคลิกที่ตำแหน่ง Marker และจะมีการแสดงผลในลักษณะโต้ตอบเป็น Pop-Up Info Window แสดงข้อมูลของสถานที่แห่งนั้นได้

4. การทดสอบระบบ หลังจากที่ได้ทำการพัฒนาระบบเรียบร้อยแล้วที่ตามมาคือ การทดสอบระบบ ผู้วิจัยใช้เทคนิคการทดสอบระบบแบบกล่องดำ Black Box Testing (Niyomkha, 2001) พร้อมประเมินประสิทธิภาพระบบและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ ก่อนนำระบบไปใช้จริง เพื่อหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น สำหรับเกณฑ์การให้คะแนน

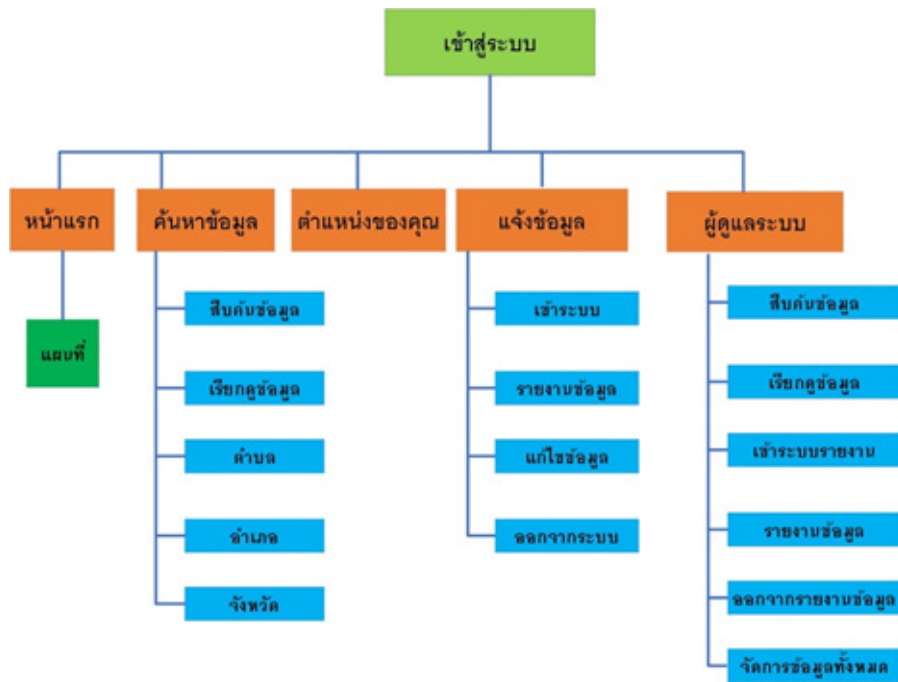
ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามมาตรวัดของลิเคิร์ต (Weerapan, 2018) โดยการประเมินประสิทธิภาพระบบ ผู้วิจัยได้นำระบบที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้านดิจิทัลและผู้ดูแลระบบจำนวน 5 ท่าน โดยวิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง จากนั้นผู้วิจัยจะใช้หลักทางสถิติช่วยในการสรุปผล โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ซึ่งผลที่ได้จะช่วยให้สามารถพิจารณาประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นว่าอยู่ในระดับใด โดยในส่วนของ การพิจารณาคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพระบบผู้วิจัยได้ทำการแบ่งคะแนนเฉลี่ย ออกเป็น 5 ระดับ ตามเกณฑ์ของเบสท์ ส่วนการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ จะใช้แบบ สอบถามจะถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในกลุ่มผู้ใช้งานระบบ จำนวน 20 ท่าน ซึ่งเป็นประชาชนในพื้นที่ หรือประชาชนทั่วไปที่มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและดิจิทัล สำหรับเกณฑ์การให้คะแนนเพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ ผู้วิจัยได้แบ่งคะแนนเป็น 5 ระดับ ด้วยวิธีแบบลิเคิร์ต (Mawongnok & Chaimeerang, 2018; Phetjirachotkul & Rothjanawan, 2021)

### ผลการวิจัย

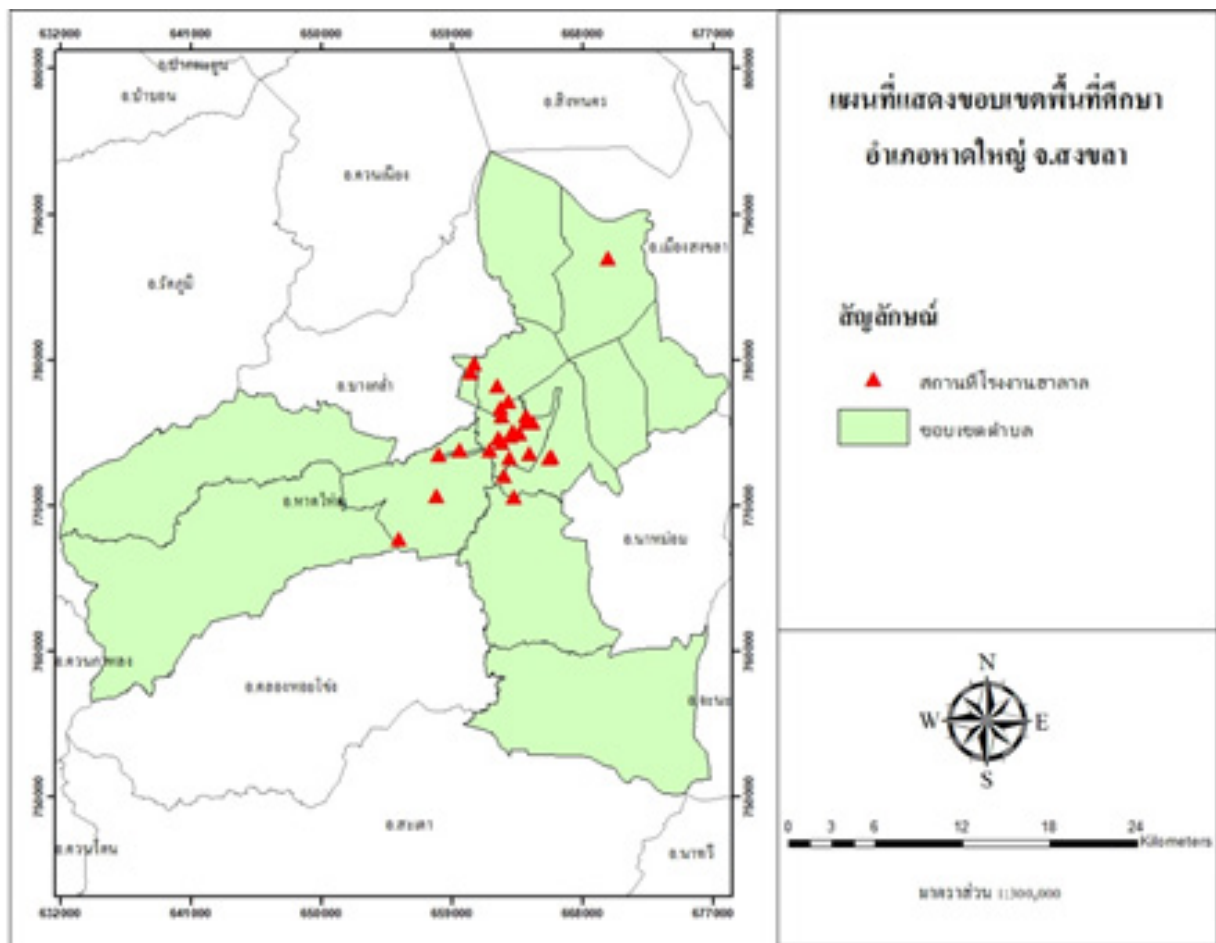
#### ผลการจัดเก็บฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาล กรณีศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการลงภาคสนาม ผู้วิจัยได้กำหนดประเภทของข้อมูล เช่น ชื่อโรงงาน พิกัดที่ตั้ง และเบอร์โทรศัพท์ โดยโรงงานฮาลาล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา มีจำนวนทั้งหมด 27 สถานที่ โดยแบ่งออกเป็นโรงงานฮาลาลในตำบลหาดใหญ่ 14 แห่ง รองลงมา ตำบลคอหงส์ 4 แห่ง ตำบลคลองแห 3 แห่ง ตำบลควนลัง 3 แห่ง ตำบลน้ำน้อย 1 แห่ง ตำบลคลองอู่ตะเภา 1 แห่ง และสุดท้าย คือ ตำบลบ้านพรุ 1 แห่ง แสดงสถานที่ ดังภาพ 6





ภาพ 5 ผังการเชื่อมโยงการทำงานของระบบในส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน

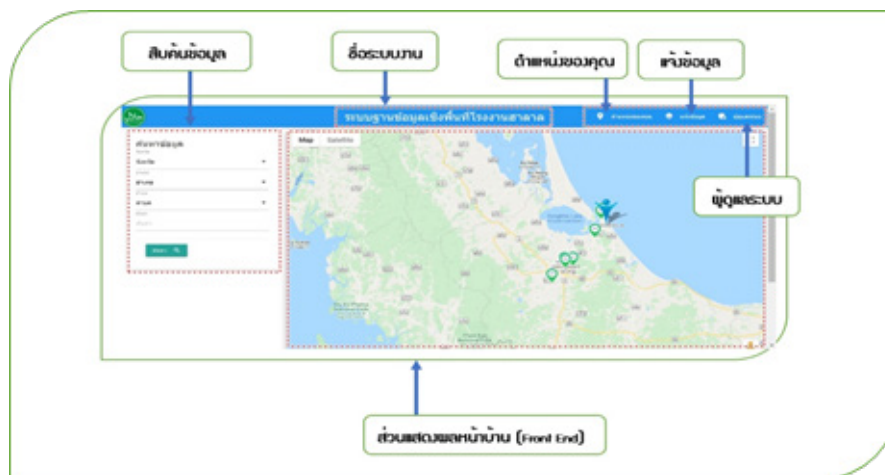


ภาพ 6 โรงงานฮาลาล ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

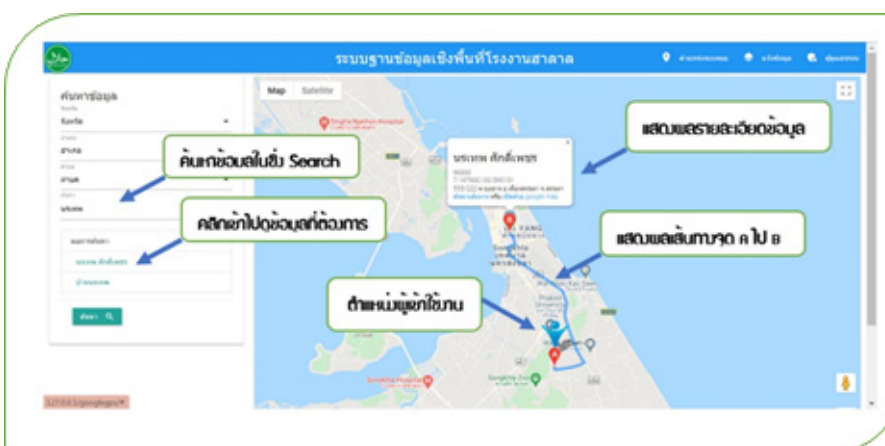
## ผลพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาล กรณีศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

1. ส่วนการแสดงผลหน้าเว็บแอปพลิเคชันการแสดงผลเว็บแอปพลิเคชันอยู่ในรูปแบบของข้อความ รูปภาพ ตำแหน่งผู้ใช้งานในระบบ และแผนที่ โดย URL ของเว็บไซต์คือ <http://localhost/googlegps> โครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชันประกอบด้วย 5 เมนูหลัก ได้แก่ หน้าแรก โรงงานฮาลาล ค้นหาข้อมูลโรงงานฮาลาล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ตำแหน่งผู้ใช้งานในระบบ รายงานข้อมูล

ผู้ดูแลระบบ ซึ่งในแต่ละหน้าเมนูสามารถเชื่อมโยงกันได้ทั้งเว็บแอปพลิเคชัน โดยการออกแบบ Interface จะเน้นการออกแบบที่สามารถใช้งานได้ง่าย สะดวกต่อผู้ใช้ ดังภาพ 7 และการแสดงผลข้อมูลที่ชัดเจนการใช้งานของเว็บแอปพลิเคชันจะเน้นไปที่การสืบค้นและแสดงผลตำแหน่ง พิกัด ข้อมูลโรงงานฮาลาล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยแสดงผลอยู่บน Google Map ดังภาพ 8



ภาพ 7 แสดงผลหน้าเว็บแอปพลิเคชัน



ภาพ 8 แสดงผลการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการผ่านช่อง Search

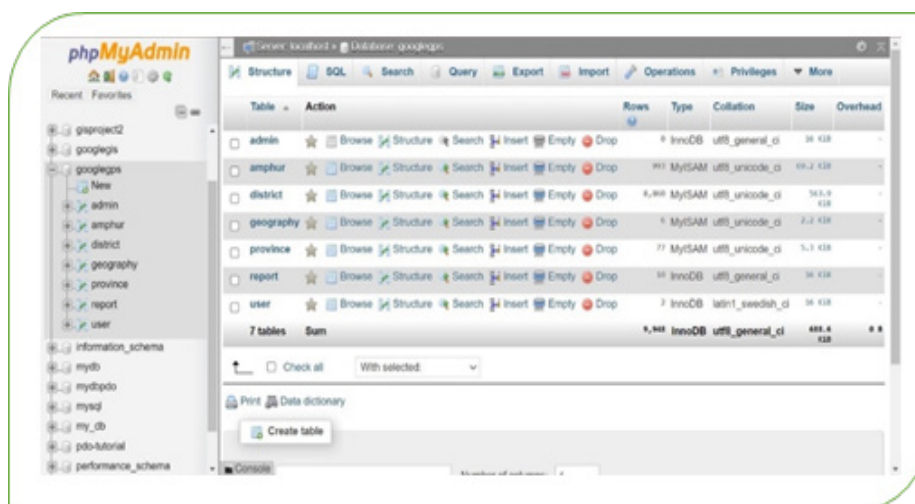
## 2. ส่วนเก็บข้อมูลหลักของเว็บแอปพลิเคชัน

1) ฐานข้อมูล MySQL การจัดเก็บข้อมูลของโรงงานฮาลาลทั้งหมดนั้น ได้มีการสร้างฐานข้อมูล ชื่อว่า “googlegps” สำหรับใช้จัดเก็บข้อมูล ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าฐานข้อมูลผ่านทาง โปรแกรม phpMyAdmin โดย URL สำหรับการเข้าใช้งาน คือ <http://localhost/phpmyadmin> ซึ่งจะปรากฏ Login Form ขึ้นมาให้กรอกข้อมูลเพื่อทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ ดังภาพ 9

เมื่อเข้าสู่ระบบแล้ว จึงทำการคลิกเลือกฐานข้อมูล googlegps จะปรากฏหน้าจอแสดงผลข้อมูลตารางทั้งหมดที่จัดเก็บภายในฐานข้อมูลที่ได้ทำการสร้างขึ้น ดังภาพ 10 โดยฐานข้อมูลนี้มีการเชื่อมต่อกับระบบหลังบ้าน (backend) เพื่อใช้จัดเก็บข้อมูลโรงงานฮาลาล ซึ่งใช้ภาษา PHP ในการติดต่อกับฐานข้อมูลผ่านทางโปรแกรม phpMyAdmin ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่าน Web Browser



ภาพ 9 หน้าจอ Login สำหรับเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล



ภาพ 10 หน้าจอโปรแกรม phpMyAdmin แสดงฐานข้อมูล googlegps

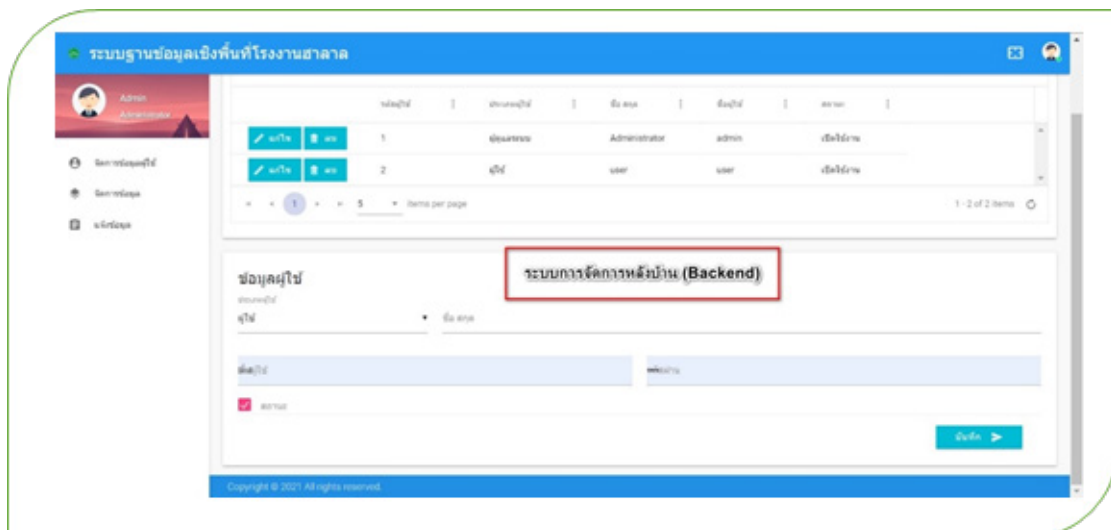
2) ระบบจัดการฐานข้อมูลหลังเว็บแอปพลิเคชัน ระบบจัดการฐานข้อมูลหลังเว็บแอปพลิเคชันหรือระบบหลังบ้าน (backend) สร้างขึ้นมาเพื่อให้ง่ายและสะดวกต่อการกรอกหรือเพิ่มข้อมูล (add data) ลงในฐานข้อมูล ซึ่งในส่วนของระบบหลังบ้านนั้น จะเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล googlegps โดยมีหน้าจอสำหรับกรอกข้อมูล เมื่อทำการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลทั้งหมดจะถูก Update ในระบบฐานข้อมูลด้วยผู้ดูแลระบบ (admin) สามารถทำการเพิ่ม หรือแก้ไขข้อมูลโรงงานฮาลาล ระบบหลังบ้านโดย URL สำหรับ

การเข้าใช้งานระบบ คือ <http://localhost/googlegps/admin> ซึ่งจะปรากฏหน้าจอ Login สำหรับการลงชื่อเข้าใช้งาน ดังภาพ 11

เมื่อเข้าสู่ระบบแล้ว จะปรากฏหน้าจอสำหรับการใช้งานในส่วนระบบหลังบ้าน ซึ่งประกอบด้วยเมนูหลัก ดังภาพ 12



ภาพ 11 หน้าจอ Login สำหรับผู้ดูแลระบบ



ภาพ 12 หน้าจอหลักของระบบจัดการหลังบ้าน (backend)

ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่  
โรงงานฮาลาล กรณีศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

จากตาราง 1 ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพ  
โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=4.20$ ,  $SD=0.54$ ) ซึ่งเมื่อ  
พิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านลักษณะการใช้งานของ  
ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.40 รอง  
ลงมา คือ ด้านการทำงานตรงตามความต้องการของระบบ  
ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในภาพรวมและด้านสมรรถนะใน  
การทำงานของระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ตามลำดับ

ผลความพึงพอใจระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่  
โรงงานฮาลาล กรณีศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา  
ของกลุ่มผู้ใช้งาน

จากตาราง 2 กลุ่มผู้ใช้งานระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่  
โรงงานฮาลาล ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก  
( $\bar{X}=4.39$ ,  $SD=0.59$ ) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีระดับ  
ความพึงพอใจมากที่สุด คือ การออกแบบส่วนติดต่อกับ  
ผู้ใช้งานที่มีความเหมาะสม และความถูกต้องของข้อมูล  
คะแนนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 รองลงมา คือ การปฏิบัติ  
งานมีความสะดวกและรวดเร็วขึ้น ส่วนการสืบค้นข้อมูล  
ง่ายและสะดวก ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ใช้งานง่ายไม่  
ซับซ้อน ประโยชน์ที่ได้จากระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โดย  
รวม และระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถทำงานได้ถูกต้อง  
ครอบคลุมการใช้งานตรงตามความต้องการผู้ใช้งาน คะแนนมีค่า  
เฉลี่ยเท่ากับ 4.40 4.40 4.35 4.30 และ 4.15 ตามลำดับ

#### ตาราง 1

ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาล โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

| หัวข้อประเมิน   | ค่าเฉลี่ย   | SD          | ระดับประสิทธิภาพ |
|---|-------------|-------------|------------------|
| 1. ด้านการทำงานตรงตามความต้องการของระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่<br>ในภาพรวม | 4.20        | 0.45        | มาก              |
| 2. ด้านลักษณะการใช้งานของระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่                       | 4.40        | 0.55        | มาก              |
| 3. ด้านสมรรถนะในการทำงานของระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่                     | 4.00        | 0.71        | มาก              |
| <b>รวม</b>  | <b>4.20</b> | <b>0.54</b> | <b>มาก</b>       |

#### ตาราง 2

ผลความพึงพอใจระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาล โดยผู้ใช้งาน 20 ท่าน

| หัวข้อประเมิน   | ค่าเฉลี่ย   | SD          | ระดับความพึงพอใจ |
|---|-------------|-------------|------------------|
| 1. การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานที่มีความเหมาะสม  | 4.55        | 0.51        | มากที่สุด        |
| 2. ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถทำงานได้ถูกต้องครอบคลุม<br>การใช้งานตรงตามความต้องการผู้ใช้งาน | 4.15        | 0.59        | มาก              |
| 3. ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน   | 4.35        | 0.75        | มาก              |
| 4. การปฏิบัติงานมีความสะดวกและรวดเร็วขึ้น   | 4.40        | 0.68        | มาก              |
| 5. การสืบค้นข้อมูลง่ายและสะดวก  | 4.40        | 0.75        | มาก              |
| 6. ความถูกต้องของข้อมูล   | 4.55        | 0.51        | มากที่สุด        |
| 7. ประโยชน์ที่ได้จากระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โดยรวม  | 4.30        | 0.47        | มาก              |
| <b>รวม</b>  | <b>4.39</b> | <b>0.59</b> | <b>มาก</b>       |



## อภิปรายผล

ผลการจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา มีทั้งหมด จำนวน 27 สถานที่ โดยแบ่งออกเป็นโรงงานฮาลาลในตำบลหาดใหญ่ 14 แห่ง รองลงมาตำบลคอกหงส์ 4 แห่ง ตำบลคลองแห 3 แห่ง ตำบลควนลัง 3 แห่ง ตำบลน้ำน้อย 1 แห่ง ตำบลคลองอู่ตะเภา 1 แห่ง และสุดท้าย คือ ตำบลบ้านพรุ 1 แห่ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Chotklang, 2015) ได้พัฒนา Web Map Services สำหรับการท่องเที่ยวชุมชนในพื้นที่ชายฝั่ง ตะวันออก วัตถุประสงค์งานวิจัยเพื่อจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ และเผยแพร่ข้อมูลผ่านเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นมาร่วมกับ Google Map ส่วน (Namprom, 2011) ได้จัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านการท่องเที่ยว อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านการท่องเที่ยว ทั้งข้อมูลเชิงคุณลักษณะและข้อมูลเชิงพื้นที่ และจัดสร้างเว็บไซต์โดยใช้ภาษา HTML พร้อมทั้งแสดงแผนที่โดย Google Map ผลการศึกษาพบว่า ในส่วนเว็บไซต์ การจัดการท่องเที่ยวอำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา สามารถทำให้ผู้ใช้งานทราบรายละเอียดข้อมูล ตำแหน่งที่ตั้ง ที่อยู่ และเบอร์โทรศัพท์ของแหล่งท่องเที่ยว

ผลการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการประมวลผลเบื้องต้น มาทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่ เพื่อสร้างและพัฒนาระบบมาแก้ไขปัญหา แล้วนำไปทดสอบระบบการทำงานในเบื้องต้น และนำผลที่ได้จากการทดสอบมาปรับปรุงระบบอีกครั้งเพื่อให้มีประสิทธิภาพ และตอบโจทย์ความต้องการมากยิ่งขึ้น ก่อนที่จะนำระบบไปให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทดลองใช้จริง โดยการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกพัฒนาระบบในรูปแบบ Open Sources ที่ใช้งานฟรี ไม่มีค่าใช้จ่าย และเลือกใช้ภาษา PHP และการจัดการระบบฐานข้อมูลด้วย MySQL และสร้างแผนที่ออนไลน์โดยใช้ Google Map API และพัฒนาระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ที่สามารถทำงานได้หลายระบบปฏิบัติการ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงระบบได้สะดวกยิ่งขึ้น คุณสมบัติของระบบฐานข้อมูลมีดังนี้ คือ (1) สามารถเก็บข้อมูล รูป ข้อความ พิกัดผู้ใช้งานและพิกัดโรงงาน (2) สามารถรายงานข้อมูลเชิงพื้นที่ผ่านหน้าเว็บแอปพลิเคชันแบบเรียลไทม์ (3) สามารถทำงานได้ในหลายระบบ

ปฏิบัติการ และ (4) สามารถค้นหา ชื่อ ที่ตั้ง เบอร์โทรศัพท์ โรงงานฮาลาล พิกัดโรงงานฮาลาล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Sukcharoenpong & Chanasuk, 2015) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการข้อมูลของจังหวัดนครปฐม ผลการศึกษาพบว่า ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลเชิงพื้นที่ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว เป็นข้อมูลพื้นฐาน ที่ช่วยสนับสนุนการวิเคราะห์ และวางแผนโครงการต่าง ๆ ในการนำไปสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ ส่วน (Kaewpia & Chumklin, 2016) ได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลบุคลากรออนไลน์ กรณีศึกษา เทศบาลตำบลบ้านดำนานาขาม อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ซึ่งระบบฐานข้อมูลใช้เครื่องมือในการออกแบบฐานข้อมูลแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ สร้างและพัฒนาระบบด้วยภาษา PHP ภาษา HTML ภาษา JavaScript และใช้การจัดการฐานข้อมูล MySQL ซึ่งผลการศึกษา สรุปได้ว่าระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาสามารถลด ปัญหาความซับซ้อนของข้อมูล ปัญหาการขัดแย้งกันของ ข้อมูล และปัญหาการค้นคืนข้อมูล

## บทสรุป

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาล กรณีศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา สามารถสรุปผลและความสามารถในการพัฒนาระบบได้ดังนี้ คือ (1) สามารถเก็บข้อมูล รูป ข้อความ พิกัดผู้ใช้งานและพิกัดโรงงาน (2) สามารถรายงานข้อมูลเชิงพื้นที่ผ่านหน้าเว็บแอปพลิเคชันแบบเรียลไทม์ (3) สามารถทำงานได้ในหลายระบบปฏิบัติการ (4) สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการผ่านช่อง Search เช่น พิกัดโรงงาน ชื่อโรงงาน ที่ตั้ง เบอร์โทรศัพท์ (5) ผู้วิจัยเลือกพัฒนาระบบในรูปแบบ Open Sources ที่ใช้งานฟรี ไม่มีค่าใช้จ่าย และผู้ที่สนใจสามารถนำระบบไปพัฒนาต่อยอดได้ (6) พัฒนาระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ที่สามารถทำงานได้หลายระบบปฏิบัติการ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงระบบได้สะดวกยิ่งขึ้น (7) สามารถนำ Google Map API มาพัฒนาต่อยอดในรูปแบบแผนที่ออนไลน์และแสดงฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาล รูป ข้อความและรายละเอียดโรงงานฮาลาลผ่าน Google Map

การพัฒนาระบบในแต่ละครั้ง ระบบจะมีทั้งข้อเด่น และข้อจำกัดแตกต่างกัน ผู้พัฒนาระบบสามารถเลือกใช้

เครื่องมือได้ตามความเหมาะสมและความถนัดในการพัฒนา ส่วนระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่โรงงานฮาลาล กรณีศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา มีข้อจำกัด เช่น แผนที่ Google Map API มีระยะเวลาในการใช้งานฟรี ส่วนการพัฒนา ระบบแบบเว็บแอปพลิเคชัน มีข้อจำกัดในการใช้งานเชิงพื้นที่ ไม่เหมือนการพัฒนา ระบบแบบ Native App และการเลือกพัฒนา ระบบในรูปแบบ Open Sources อาจจะมีคุณสมบัติที่ถูกจำกัดบางฟังก์ชันทำให้การพัฒนา ระบบไม่ได้เต็มประสิทธิภาพที่ต้องการ และบางเครื่องมืออาจใช้งานยาก ต้องใช้ประสบการณ์และความชำนาญของนักพัฒนา ระบบมากกว่าทั่วไป

## ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการพัฒนา ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ สำหรับจัดเก็บข้อมูล ตำแหน่ง พิกัด ในระบบ Mobile Application
2. ควรมีการพัฒนา ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่สถานประกอบการทุกประเภทที่ได้การรับรองมาตรฐานฮาลาล



## References

- Boonmalert, W., & Somanawat, K. (2016). Factors affecting decision making in buying Halal Food Products. *Dusit Thani College Journal*, 10(1), 203-215. (in Thai)
- Chotchai, U. (2015). Certification management Halal Food standards that affect the creation of advantage the competition of Thai Food entrepreneurs. *Journal of the Department of Industrial Promotion*, 58(57), 35-37. (in Thai)
- Chotklang, S. (2015). *Development of web map services for community base tourism in east coast areas: A case study of Chon Buri, Rayong, Chanthaburi and Trad Province* (Master 's thesis). Burapha University. Chon Buri. (in Thai)
- Food Intelligence Center. (2016). *Thai Food industry 2015 and outlook for 2016*. Retrieved from <http://fic.nfi.or.th/>. (in Thai)
- Kaewnui, N., & Wongvanichtawee, C. (2019). Management problems under certified Halal Food standard in three southernmost provinces of Thailand. *Payap University Journal*, 29(1), 155-164. (in Thai)
- Kaewpia, A., & Chumklin, S. (2016). Development of a personnel database system: A case study of Bandannakam Subdistrict Municipality, Mueang Uttaradit District, Uttaradit Province. *Journal of Rajabhat Nakhon Sawan research conference 2016*, 1(1), 569-582. (in Thai)
- Mawongnok, M., & Chaimeerang, P. (2018). Development of information system for training registration of Computer Center Rajabhat Maharakham University. *In The 5th NEU National and International Conference*. Maharakham: Maharakham Rajabhat University. (in Thai)

- Mingsin, N. (2018). *Search application restaurants around tourist attractions in Yasothon Province via satellite coordinates* (Bachelor's thesis). Ubon Ratchathani Rajabhat University. Ubon Ratchathani. (in Thai)
- Namprom, J. (2011). Application of Geographic Information System for tourism management, Wang Nam Khiao District, Nakhon Ratchasima Province. *Ratchapruerk Journal*, 9(1), 247-254. (in Thai)
- Nimsuwan, N., & Boonrat, A. (2020). Causes of insecurity of tourism in Hat Yai, Songkhla. *Journal of Thai Hospitality & Tourism*, 15(1), 46-57. (in Thai)
- Niyomkha, W. (2001). *A development of database system for ex-convicts* (Master's thesis). King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok. Bangkok. (in Thai)
- Phetjirachotkul, W., & Rothjanawan, k. (2021). The design and development of information system for instructional management via web application. *Princess of Naradhiwas University Journal*, 13(2), 282-302. (in Thai)
- Pinkeaw, T.(2020). Development of the prototype of information technology service, Faculty of Dentistry, Mahidol University. *Mahidol R2R e-Journal*, 7(1), 73-83. (in Thai)
- Sawai, P. (2016). Geographic Information System for public transportation service in Nakhon Sawan Municipality, Thailand. *Industrial Technology Lampang Rajabhat University Journal*, 9(1), 69-60. (in Thai)
- Sukcharoenpong, S., & Chanasuk, K. (2015). The developing the database system of Nakhon Pathom Province. *Journal of Modern Management Science*, 8(1), 95-109. (in Thai)
- Weerapan, D. (2018). Health information management system for personnel and students with Barcode Technology Department of Computer Science, Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under The Royal Patronage. *VRU Research and Development Journal Science and Technology*, 13(2), 126-136. (in Thai)

