

## การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ระบบคลาวด์ – เนทีฟ สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพและจัดการสินค้าคงคลัง

สุนันท์ ชาติ<sup>1</sup>, อลงกรณ์ เมืองไหว<sup>2</sup>, ธนิตา โชนงนุช<sup>3</sup>, วิชิต ธรรมพิทักษ์<sup>4</sup> และ เอกชัย สัจจอังกฤษ<sup>5</sup>

Received: 10 November 2020; Revised: 20 October 2021; Accepted: 7 March 2022

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันการจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) ถูกขับเคลื่อนด้วยข้อมูลแทนการใช้ประสบการณ์หรือการคาดการณ์จากเหตุการณ์ เนื่องด้วยความต้องการของลูกค้าเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอซึ่งค่อนข้างยากที่สถานประกอบการจะสามารถระบุปริมาณความต้องการเพื่อกำหนดทิศทางการผลิต การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยให้ผู้ประกอบการทราบปริมาณความต้องการและนำไปสู่การวางแผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพนั้นมีประโยชน์ทั้งในแง่ของคุณภาพของผลิตภัณฑ์และการควบคุมปริมาณการผลิต ผู้วิจัยศึกษากระบวนการจัดการสินค้าคงคลังจากกรณีศึกษาของบริษัท ศรีแก้วหล่มเก่า จำกัด พบข้อจำกัดหลายประการเนื่องด้วยการบันทึกข้อมูลลงในสมุดหรือโปรแกรมสำเร็จรูปพื้นฐานก่อให้เกิดความยุ่งยากและซับซ้อนในการทำงานอย่างมาก ทั้งนี้เพื่อลดข้อผิดพลาด และเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตและจัดการสินค้าคงคลังและช่วยให้บริษัทสามารถวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าเพื่อวางแผนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ระบบคลาวด์ – เนทีฟ สำหรับติดตามสินค้าคงคลังเพื่อเก็บข้อมูลการคงอยู่ของสินค้าแบบเวลาจริง (Real Time) ลงในฐานข้อมูลและนำร่องใช้งานกับสถานประกอบการและพบว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยลดต้นทุนแรงงานถึงร้อยละ 98.34 และลดเวลาในการทำงานคิดเป็นร้อยละ 98.33

**คำสำคัญ:** การจัดการโซ่อุปทาน, การจัดการสินค้าคงคลัง, แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่, คลาวด์ – เนทีฟ

<sup>\*</sup>Corresponding email: sununt@nu.ac.th

<sup>1</sup> คณะโลจิสติกส์และดิจิทัลซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยนเรศวร

<sup>2,3</sup> สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

<sup>4,5</sup> ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

## Cloud-Native Mobile Application Development for Optimization and Inventory Management

Sunun Tati<sup>1</sup>, Alongkorn Muangwai<sup>2</sup>, Thanida Khanongnuch<sup>3</sup>, Wichit Thampitak<sup>4</sup> and Akachai Sajjaangoon<sup>5</sup>

Received: 10 November 2020; Revised: 20 October 2021; Accepted: 7 March 2022

### ABSTRACT

Supply chain management is now based on data instead of experience forecasting. Due to constantly changing customer demands, it is quite difficult for an establishment to determine the amount of demand and set the direction and execution of production activities. Technology can help operators know the quantity of demand and production planning. Effective production planning is beneficial in terms of both product quality and production quantity control. The researcher studied the inventory management process from the business case study Sri Kaew Lom Kao Co., Ltd. We found limitations due to the traditional process of data collection. Data is collect to a book or program was very difficult and redundant in the job. To reduce errors and increase the efficiency of production processes, we developed application to manage inventory and help companies analyze customer needs to plan production more efficiently. A developed cloud-native mobile application store real-time inventory data in a database. The developed application reduced labor costs by 98.34% and working time by 98.33%

**Keyword:** Supply Chain Management, Inventory Management, Mobile Application, Cloud-Native

---

\*Corresponding email: [sununt@nu.ac.th](mailto:sununt@nu.ac.th)

<sup>1</sup> Faculty of Logistics and Digital Supply Chain, Naresuan University

<sup>2,3</sup> Department of Logistics Engineering, Faculty of Industrial Technology, Pibulsongkram Rajabhat University

<sup>4,5</sup> Department of Electrical and Computer Engineering, Faculty of Engineering, Naresuan University

## 1. บทนำ

การแข่งขันทางธุรกิจในปัจจุบันเป็นการวางแผน กลยุทธ์ที่สร้างความได้เปรียบให้กับธุรกิจของตน และกลยุทธ์สำคัญที่อุตสาหกรรมไม่อาจปฏิเสธได้ในยุคนี้ คือการจัดการโซ่อุปทาน ซึ่งการจัดการโซ่อุปทานดังกล่าวได้เข้ามามีบทบาทสำคัญที่จะขับเคลื่อนธุรกิจให้ประสบความสำเร็จ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าธุรกิจต้องการพัฒนารูปแบบในการผลิตสินค้า หรือการบริการที่เป็นรูปแบบใหม่เพื่อก้าวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ตลอดจนการก้าวกระโดดของความทันสมัยในด้านเทคโนโลยีที่รวดเร็ว ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ธุรกิจต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากเทคโนโลยีเหล่านี้จะช่วยอำนวยความสะดวกในการบริหารจัดการงานด้านต่าง ๆ ให้กับธุรกิจได้เป็นอย่างดี และส่งผลทำให้เกิดการลงทุนโดยรวมของธุรกิจในระยะยาว ยกตัวอย่างเช่น การวางแผนการผลิตจากการวิเคราะห์ข้อมูลการขาย อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแทนการคาดเดาในการตัดสินใจระหว่างกระบวนการผลิต เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วโซ่อุปทานจะเป็นงานด้าน การบริหารการดำเนินงานทั้งระบบในภาพรวม และยังคงมีรายละเอียดด้านการผลิตด้วย เช่น การจัดซื้อ การควบคุมสินค้าคงคลังและคลังสินค้า การขนส่ง การเคลื่อนย้ายวัสดุการบรรจุภัณฑ์ การติดต่อสื่อสารกับผู้ให้การสนับสนุน เป็นต้น (Bowersox et al., 2007) ซึ่งในงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นที่การจัดการสินค้าคงคลังและคลังสินค้าให้กับธุรกิจกรณีศึกษา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการบริหารงานที่เหมาะสมที่สุด นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยยกระดับให้ธุรกิจมีการตอบสนองต่อลูกค้าที่ถูกต้องแม่นยำและทำให้ภาพลักษณ์ของธุรกิจดีขึ้นจนทำให้ลูกค้าเกิดความเชื่อมั่นในองค์กร ตลอดจนเกิดความพึงพอใจในการใช้บริการเพิ่มมากขึ้น

โครงการปฏิรูปอุตสาหกรรมด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี (INNO-TECH Transformation) กิจกรรมการยกระดับและพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านต่าง ๆ หรือประยุกต์ใช้งานวิจัยของสถาบันการศึกษาเครือข่ายภายในพื้นที่เพื่อพัฒนาสินค้าต้นแบบของสถานประกอบการ บริษัท ศรีแก้วหล่มเก่า จำกัด 20 หมู่ 11 ต.วังบาล อ.หล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์ ทางสถานประกอบการดำเนินการผลิต และจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์แปรรูปจากมะขาม โดยแบ่งผลิตภัณฑ์แปรรูปหลายชนิด อาทิเช่น มะขามคลุกน้ำตาล มะขามจืดจืด มะขามกวน มะขามอบน้ำผึ้ง มะขามแก้ว เป็นต้น โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 โดยเป็นบริษัทผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูปจากมะขามทั้งขายปลีกหน้าร้านและขายส่งให้กับร้านค้า ผลิตภัณฑ์ของสถานประกอบการมีด้วยกันหลายชนิด อาทิ มะขามจืดจืด มะขามเชื่อมอบน้ำผึ้ง มะขามคลุกไร้มล็ด มะขามแก้วรสขี้วย มะขามกวนตัด มะขามเชื่อมน้ำผึ้ง เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ถูกจัดจำหน่ายภายใต้แบรนด์ของตนเอง และขอรับการรับรองระบบคุณภาพเพื่อยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ของตนได้แก่ มาตรฐาน GMP และ ออย. โดยทางสถานประกอบการยังมีการพัฒนาทั้งระบบการผลิตและผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองให้กับลูกค้าที่เพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังเพิ่มช่องทางการขายโดยใช้ระบบเว็บไซต์อีกทางหนึ่งด้วย

การจัดการคลังสินค้าที่มีความคลาดเคลื่อนกับข้อมูลจริงและการทำงานมีหลายขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนและไม่ตรงกันระหว่างฝ่ายผลิตและฝ่ายคลังสินค้า ไม่สามารถตรวจเช็คจำนวนที่แน่นอนของยอดขายในแต่ละวันที่ตรงกับจำนวนของที่อยู่ในคลัง ดังนั้นการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการคลังสินค้า (สินค้าคงคลัง) ในคลังสินค้าให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นจึงมีความสำคัญอย่างมาก แอปพลิเคชันเบื้องต้นในการจัดการและบริหารคลังสินค้าให้เหมาะสมกับการใช้งานในสภาพปัจจุบันเพื่อจัดการและบริหารคลังสินค้ามีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับกรณีศึกษาบริษัท ศรีแก้วหล่มเก่า จำกัดนั้นผู้วิจัยพบข้อจำกัดหลายประการ เนื่องด้วยการบันทึกข้อมูลลงในสมุดหรือการบันทึกลงโปรแกรม Microsoft Excel ก่อให้เกิดความยุ่งยากและซ้ำซ้อนในการทำงานอย่างมาก บริษัทต้องการจะนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการทำงานเพื่อลด ข้อผิดพลาด และเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตและจัดการสินค้าคงคลังที่มีหลายประเภทและมีจำนวนมาก อีกทั้งเพื่อให้บริษัทสามารถวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าเพื่อวางแผนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

## 2. การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

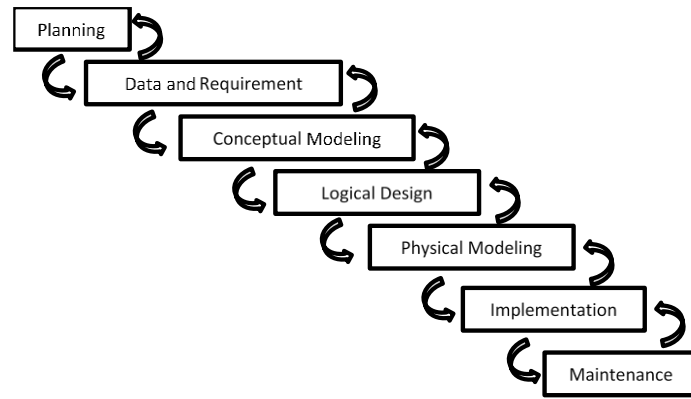
ปัจจุบันการจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) ถูกขับเคลื่อนด้วยข้อมูลแทนการใช้ประสบการณ์หรือการคาดการณ์จากเหตุการณ์ ทั้งนี้ก็เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ (Li & Liu, 2019) ประสบการณ์ที่นำ

ผิดหวังของผู้ซื้อคือความต้องการต่อสินค้าขึ้นได้ขึ้นหนึ่งแต่ไม่ทราบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการสั่งซื้อ อาทิ ข้อมูลการคงอยู่ของสินค้า ข้อมูลจำนวนแยกตามลักษณะเฉพาะ (“Big Data in Logistics-A DHL Perspective on how to move beyond the hype”, 2013)

ความต้องการของลูกค้าเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอซึ่งค่อนข้างยากที่สถานประกอบการจะสามารถระบุปริมาณความต้องการเพื่อกำหนดทิศทางการผลิต (Tahiduzzaman et al., 2017) การประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับการจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) ช่วยให้ผู้ประกอบการทราบปริมาณความต้องการซึ่งนำไปสู่การวางแผนการผลิตที่ดีทั้งในแง่ของคุณภาพและปริมาณ การรวบรวมข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อนช่วยให้ผู้ประกอบการทราบข้อมูลจริงในเวลาปัจจุบัน การเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลแบบเวลาจริง (Real Time) ช่วยให้สามารถลดต้นทุนการผลิตลงตลอดเวลาในการทำงาน อีกทั้งเพิ่มความพร้อมของสินค้าเพื่อการส่งต่อสู่ตลาด

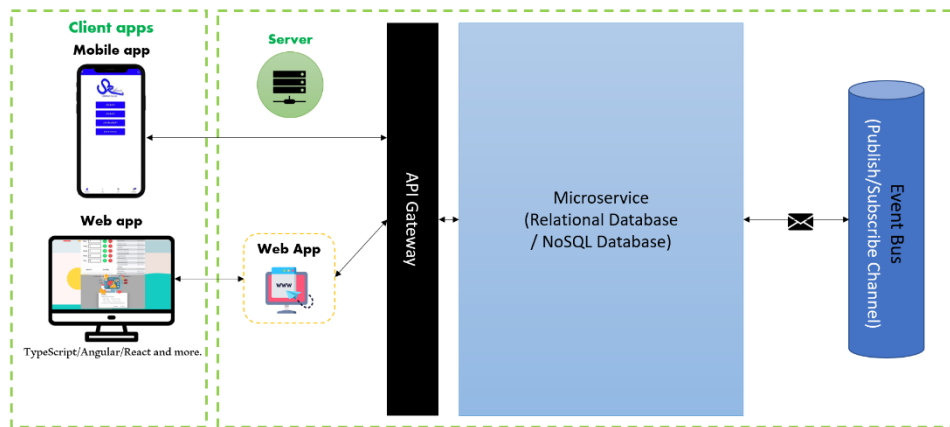
การพัฒนาสารสนเทศ (Information System Development) อาทิ ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ระบบประมวลผลข้อมูล หรือระบบผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น ทั้งนี้ซึ่งระบบสารสนเทศแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกัน แต่ไม่ว่าระบบสารสนเทศชนิดใด องค์ประกอบสำคัญของระบบสารสนเทศคือฐานข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับระบบสารสนเทศจึงถือเป็นปัจจัยสำคัญต่อการบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบเพื่อตอบโจทย์ผู้ใช้งาน (Rob & Semaan, 2000; Toj, 2011; Keng, 2007) การออกแบบฐานข้อมูลมี 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

- (1) วางแผน (Planning) เป็นขั้นตอนเพื่อระบุจุดประสงค์และเป้าหมายของงานโดยการวางแผนนี้จะพิจารณาหลายประเด็น อาทิ โครงสร้างการเก็บข้อมูล, บรูณภาพของข้อมูล (Consistency), การเพิ่ม - ขยาย และความเปลี่ยนแปลงของข้อมูล
- (2) วิเคราะห์ความต้องการ (Data and Requirement Analysis) เป็นขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลความต้องการผู้ใช้งานซึ่งวิธีการเก็บข้อมูลนั้นสามารถทำได้หลายวิธี อาทิ การสัมภาษณ์ผู้ที่ใช้ระบบ ศึกษาสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง การรวบรวมเอกสารกระดาษที่เกี่ยวกับการพัฒนาระบบ เป็นต้น ซึ่งการเก็บข้อมูลความต้องการของผู้ใช้ต้องคำนึงถึงนโยบายและกฎระเบียบขององค์กรด้วย ผู้พัฒนาระบบจะสำรวจหาข้อมูลในประเด็นต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบงาน ได้แก่ ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบที่ต้องการ สิ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของกลยุทธ์ในการดำเนินงาน และประมาณการของค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้
- (3) การออกแบบแนวคิด (Conceptual Modeling) เป็นขั้นตอนการออกแบบเพื่อร่างแผนภูมิเพื่อการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลประกอบด้วยตารางคอลัมภ์ ความสัมพันธ์ รวมถึงการทำนอร์มัลไลซ์ ตารางข้อมูลด้วย ซึ่งแผนภูมิที่นิยมใช้ในการออกแบบที่สุดคือ แผนภูมิความสัมพันธ์ (Entity-Relationship Diagram)
- (4) การออกแบบเชิงตรรกะ (Logical Design) เป็นขั้นตอนการเขียน DDL (Data Definition Language) เพื่อสร้างตารางในฐานข้อมูลตาม ER-Diagram ที่ออกแบบไว้
- (5) การออกแบบทางกายภาพ (Physical Modeling) เป็นขั้นตอนการปรับคิวรีเพื่อสนับสนุนลักษณะทางกายภาพ บางอย่าง อาทิ การพิจารณาความจำเป็นที่จะต้องเก็บอ็อบเจกต์ (Object) ที่เป็นไปนารีขนาดใหญ่ไว้เป็นไฟล์แยกต่างหากจากตารางมาตรฐาน
- (6) การสร้างระบบ (Implementation) เป็นขั้นตอนเขียนโปรแกรมและชุดคำสั่งจัดการฐานข้อมูล
- (7) การดูแลรักษาระบบ (Maintenance) เป็นขั้นตอนการดูแลรักษาระบบหลังจากการสร้าง ฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 1 ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับระบบสารสนเทศ

แอปพลิเคชันคลาวด์ – เนทีฟ (Cloud Native Application) (Arora et al., 2019) เป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาสำหรับสถาปัตยกรรมการประมวลผลแบบคลาวด์ แอปพลิเคชันเหล่านี้ทำงานบนในระบบจัดเก็บข้อมูลคลาวด์ และได้รับการออกแบบเพื่อใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะของคลาวด์คอมพิวติ้ง แอปพลิเคชันคลาวด์ – เนทีฟมีสถาปัตยกรรมแบบไมโครเซอร์วิสที่จัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพให้กับแต่ละบริการที่แอปพลิเคชันใช้ ทำให้แอปพลิเคชันมีความยืดหยุ่นและปรับให้เข้ากับระบบจัดเก็บข้อมูลคลาวด์ได้



รูปที่ 2 แอปพลิเคชันคลาวด์ – เนทีฟ (Cloud Native Application)

แอปพลิเคชันคลาวด์ – เนทีฟ (Cloud Native Application) ได้รับการออกแบบมาเพื่อใช้ประโยชน์จากความเร็วและประสิทธิภาพของระบบคลาวด์

- ประหยัดเวลา ทรัพยากร และเงิน เนื่องจากทรัพยากรการประมวลผลและการจัดเก็บสามารถปรับขนาดได้ตามต้องการ สามารถเพิ่มขนาดเซิร์ฟเวอร์เสมือนได้ การทดสอบและแอปพลิเคชันบนคลาวด์สามารถเปิดใช้งานได้อย่างรวดเร็ว คอนเทนเนอร์ยังสามารถใช้เพื่อเพิ่มจำนวนไมโครเซอร์วิสที่ทำงานบนโฮสต์ ไมโครเซอร์วิสสามารถปรับขนาดได้อิสระ แต่ละไมโครเซอร์วิสถูกแยกออกจากกัน หากไมโครเซอร์วิสหนึ่งถูกปรับขนาด ไมโครเซอร์วิสอื่นๆ จะไม่ได้รับผลกระทบ
- เชื่อถือได้ หากเกิดความล้มเหลวในไมโครเซอร์วิส จะไม่มีผลกระทบต่อบริการที่อยู่ติดกัน เนื่องจากแอปพลิเคชันบนคลาวด์เหล่านี้ใช้คอนเทนเนอร์
- ง่ายต่อการจัดการ แอปที่มาพร้อมระบบคลาวด์ใช้ระบบอัตโนมัติในการปรับใช้ไฟเจอร์และการอัปเดตของแอป นักพัฒนาสามารถติดตามไมโครเซอร์วิสและส่วนประกอบทั้งหมดในขณะที่อัปเดต เนื่องจากแอปพลิเคชันแบ่ง

ออกเป็นส่วยย่อยเล็กๆ นักพัฒนาจึงสามารถจัดการที่ไมโครเซอร์วิสเฉพาะและการแก้ไขหรืออัปเดตไม่มีผลกระทบต่อไมโครเซอร์วิสอื่นๆ

- อีสรระจากผู้ขายและใช้คอนเทนเนอร์เพื่อย้ายไมโครเซอร์วิสระหว่างโครงสร้างพื้นฐานของผู้ขายที่แตกต่างกัน ช่วยหลีกเลี่ยงการล็อคอินของผู้ขาย

### 3. การศึกษากระบวนการจัดการคลังสินค้ากรณีศึกษาเพื่อนำมาออกแบบแอปพลิเคชัน

กระบวนการจัดการคลังสินค้าเดิมมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

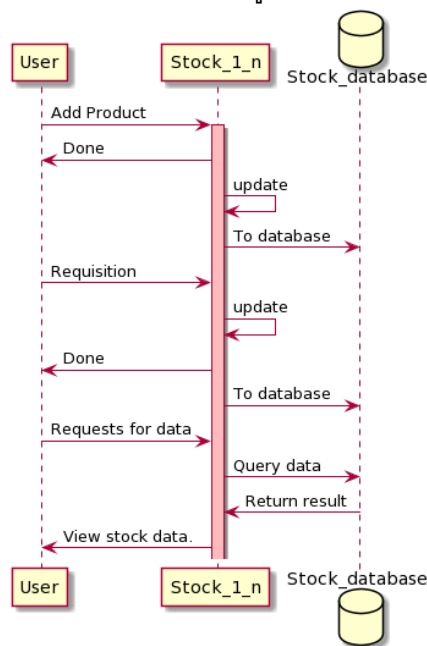
- 1) พนักงานรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าทางโทรศัพท์ และจดยรายการสินค้าที่ลูกค้าสั่งลงในกระดาษ
- 2) พนักงานเดินเข้าไปตรวจเช็คสินค้าตามที่ลูกค้าสั่งทั้ง 3 คลัง โดยใช้เวลาประมาณ 5 นาที
- 3) พนักงานโทรศัพท์แจ้งสถานะการมีอยู่ของสินค้าที่สั่ง (มีอยู่/ไม่มีอยู่ในคลังสินค้า) และความพร้อมในการจัดส่งแก่ลูกค้า
- 4) ถ้าสินค้ามีพร้อมส่ง พนักงานจะปรี้นใบสั่งซื้อเพื่อส่งให้แผนกจัดสินค้าเตรียมส่งต่อไป แต่ถ้าสินค้าไม่เพียงพอสำหรับคำสั่งซื้อนั้น ก็จะทำการสั่งผลิตและโทรศัพท์กลับไปแจ้งวันที่พร้อมส่งสินค้าให้ลูกค้าทราบอีกครั้ง

### 4.การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน

ระบบที่ผู้วิจัยออกแบบขึ้นหลังวิเคราะห์ความต้องการ (Data and Requirement Analysis) โดยวิธีการเก็บข้อมูลในหลายวิธี เช่น การสัมภาษณ์ผู้ที่จะใช้ระบบ การรวบรวมเอกสารกระดาษที่เกี่ยวข้อง ศึกษากระบวนการจัดการคลังสินค้าของสถานประกอบการ เป็นต้น รวมถึงการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อออกแบบระบบ โดยระบบประกอบด้วย 3 ส่วนการทำงานดังต่อไปนี้

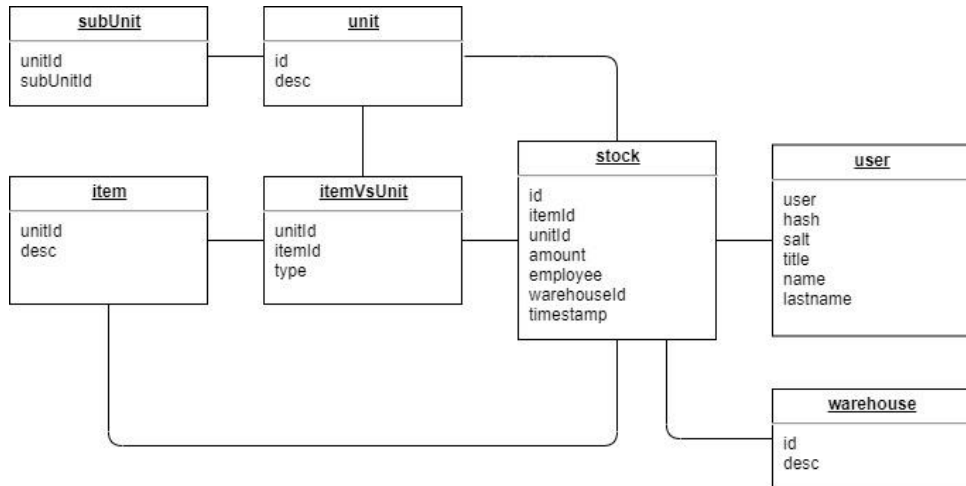
- 1) การเพิ่มสินค้าในคลังสินค้า
- 2) การเบิกสินค้า
- 3) การแจ้งเตือนข้อมูลสินค้า (เรียกดูรายละเอียดสินค้าในคลังสินค้า)

แผนภาพกิจกรรมของระบบที่ออกแบบขึ้นดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram) ของระบบ

ผู้วิจัยออกแบบแนวคิด (Conceptual Modeling) โดยร่างแผนภูมิเพื่อออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลซึ่งประกอบด้วยคอลัมน์และความสัมพันธ์ระหว่างตารางต่างๆ รายละเอียดจัดแผนภูมิความสัมพันธ์ (Entity-Relationship Diagram) ในรูปที่ 4

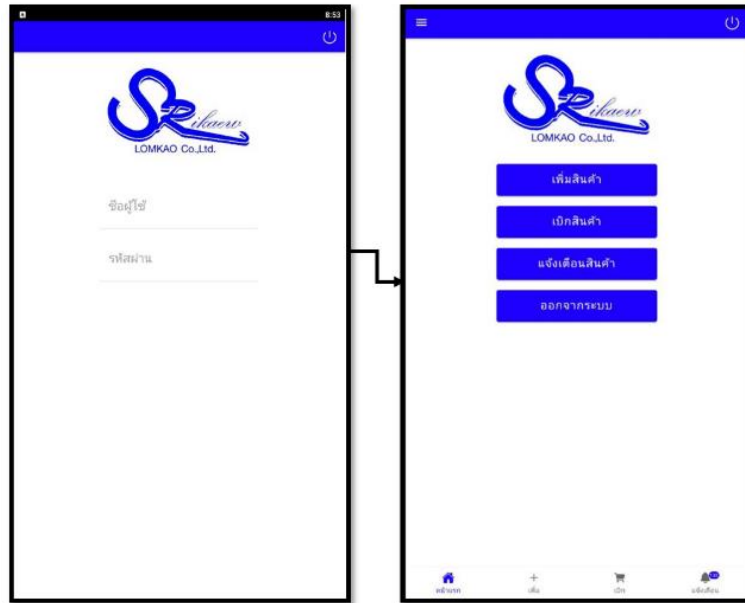


รูปที่ 4 แผนภูมิความสัมพันธ์ (Entity-Relationship Diagram) ของระบบ

### 5. การพัฒนาแอปพลิเคชัน

ผู้วิจัยเลือกใช้ Ionic framework ในการพัฒนาระบบ Ionic framework เป็นเฟรมเวิร์คสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่และคอมพิวเตอร์ที่ประยุกต์ใช้พื้นฐานการพัฒนาเว็บ อาทิ HTML CSS และ JavaScript ซึ่งแตกต่างจาก Native Mobile Application ดั้งเดิมที่ต้องต้องเรียกใช้ผ่านระบบปฏิบัติการอย่างเฉพาะเจาะจงเพียงหนึ่งระบบปฏิบัติการเท่านั้น ข้อดีของ Ionic Framework คือแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเป็นแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบครอสแพลตฟอร์ม (Cross Platform) ซึ่งถูกสร้างให้เรียกใช้บนระบบปฏิบัติการอย่างอิสระ ซึ่งได้เปรียบ Native Mobile Application ซึ่งต้องพัฒนาระบบแยกกันหากต้องการได้แอปพลิเคชันที่ต่างระบบปฏิบัติการ

ผู้วิจัยได้พัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับการจัดการคลังสินค้า ผู้ใช้ต้องเข้าสู่ระบบ (login) เนื่องจากการจัดการข้อมูลแต่ละครั้งจะถูกการจัดเก็บพร้อมทั้งระบุตัวตนของผู้ดำเนินการในทุกขั้นตอน เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จระบบจะแสดงเมนูการทำงานทั้งหมดบนหน้าจอ ระบบจะแสดงผลดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 หน้าเข้าสู่ระบบและเมนูการทำงานหลัก

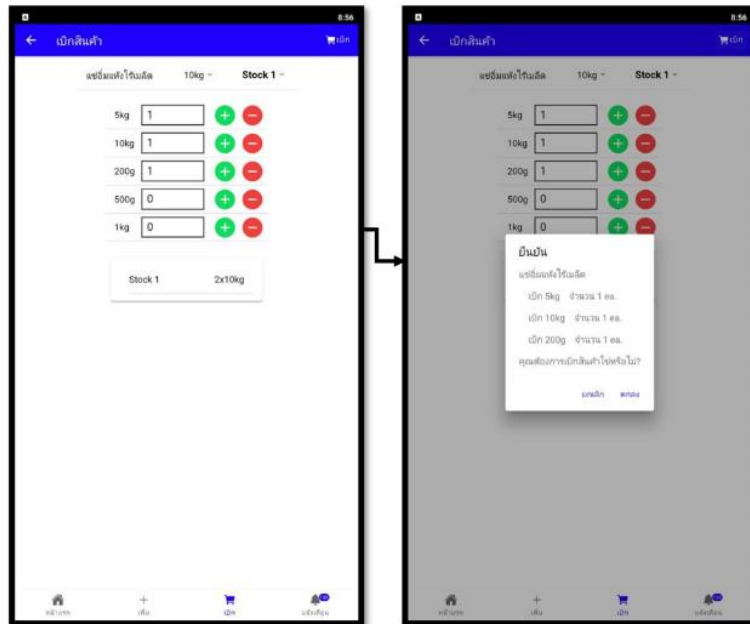
การเพิ่มสินค้าเข้าสู่คลังสินค้า ผู้ใช้ต้องระบุประเภทสินค้าและเลือกคลังสินค้าที่ต้องการเพิ่มสินค้า หน้าจอระบบจะแสดงจำนวนหน่วยของสินค้าที่สามารถเพิ่มได้ จากนั้นผู้ใช้สามารถเลือกเพิ่มจำนวนของสินค้าได้ตามที่ต้องการ ระบบจะแสดงผลดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 หน้าเพิ่มสินค้าเข้าสู่คลังสินค้าของระบบ

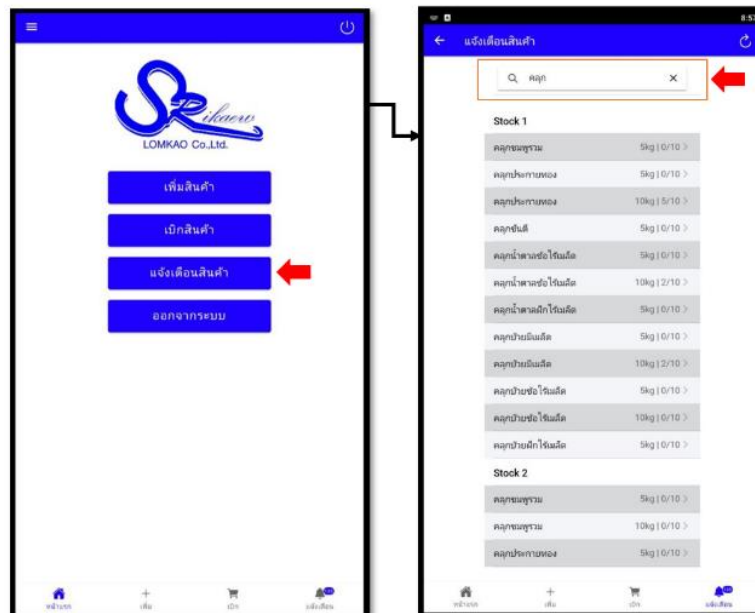
การเบิกสินค้าจากคลังสินค้าเพื่อนำมาขายหรือส่งต่อนั้นมีขั้นตอนการทำงานเช่นเดียวกับการเพิ่มสินค้าในคลังสินค้า ซึ่งก็คือการเลือกสินค้าเลือกคลังที่เก็บสินค้าหลังจากนั้นระบุจำนวนที่ต้องการ ระบบจะแสดงผลดังรูปที่ 7





รูปที่ 7 หน้าเบิกสินค้าออกจากคลังสินค้าของระบบ

หลังจากมีการบันทึกข้อมูลการเพิ่มสินค้าและการเบิกสินค้า ข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับปริมาณสินค้าในคลังสินค้าจะถูกบันทึกแบบเวลาจริง(Real Time) และเพื่อการติดตามข้อมูลเพื่อลดขั้นตอนที่พนักงานต้องเดินเข้าไปตรวจเช็คสินค้าตามที่ลูกค้าสั่ง ผู้พัฒนาระบบได้ออกแบบส่วนการแจ้งเตือนจำนวนสินค้า ในเมนูดังกล่าวสามารถดูจำนวนคงเหลือของแต่ละคลังสินค้าพร้อมทั้งเลือกดูรายการสินค้าเฉพาะอย่างได้ ระบบจะแสดงผลดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 หน้าดูรายการสินค้าเพื่อการติดตามจำนวนสินค้าคงคลัง

## 6. อภิปรายผลการวิจัย

### 6.1 การลดต้นทุนเชิงเวลา

แอปพลิเคชันที่ใช้ในการจัดการและบริหารคลังสินค้าเมื่อมีการสั่งสินค้าที่มีลักษณะพิเศษ (ลูกค้าไม่ประจำ) จากเดิมใช้เวลาในการตรวจเช็คสินค้าในคลังประมาณ 5 นาที ต่อการสั่ง 1 ครั้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

- (1) พนักงานรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า ประมาณ 0.5 นาที
- (2) พนักงานเดินเข้าไปตรวจเช็คคลังสินค้าทั้ง 3 คลัง ประมาณ 5 นาที
- (3) พนักงานกลับมาแจ้งลูกค้าว่าสินค้าที่สั่งมีเพียงหรือไม่ 1 นาที
- (4) พนักงานพิมพ์ใบสั่งซื้อ 0.5 นาที

ในแต่ละวันมีการสั่งสินค้าที่มีลักษณะพิเศษ (ลูกค้าไม่ประจำ) ประมาณ 4 ครั้งต่อวัน ดังนั้นใน 1 วันจะใช้เวลาในการตรวจนับสินค้าทั้งสิ้น 20 นาที แต่หลังจากที่มีการใช้แอปพลิเคชันเบื้องต้นจะใช้เวลาในการตรวจนับคลังสินค้าประมาณ 5 วินาที เพราะฉะนั้นใน 1 วัน จะใช้เวลาในการตรวจสินค้ารวม 20 วินาที หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 98.33

### 6.2 การลดต้นทุนแรงงาน

พนักงานมีค่าจ้าง 300 บาทต่อวัน คิดเป็น 37.5 บาทต่อชั่วโมง คิดเป็น 3.125 บาท ต่อการสั่งซื้อ 1 ครั้ง แต่เมื่อใช้แอปพลิเคชันมาช่วยในการปฏิบัติงานจะคิดเป็นต้นทุนแรงงานเพียงแค่ว่า 0.052 บาทต่อการสั่งซื้อ 1 ครั้ง หรือคิดเป็นร้อยละ 98.34

ตารางที่ 1 ผลวิจัยหลังการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น

ตัวชี้วัดเชิงปริมาณ	การประเมินผล		
	ก่อน	หลัง	ผลลัพธ์
1.เวลาในการปฏิบัติงาน (วันที่ต่อการสั่งซื้อ 1 ครั้ง)	300	5	ระยะเวลาลดลง ร้อยละ 98.33
2.ต้นทุนแรงงาน (บาทต่อการสั่งซื้อ 1 ครั้ง)	3.125	0.052	ต้นทุนแรงงานลดลงร้อยละ 98.34

## 7. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยในโครงการวิจัยนี้ ขอขอบพระคุณ โรงงานมะขามศรีแก้ว อ.หล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์ และพนักงานที่เกี่ยวข้อง ที่ได้ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยและขอบคุณคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จ.พิษณุโลก ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์เครื่องมือ และสถานที่ในการทำวิจัย รวมไปถึงหน่วยงานที่ให้การสนับสนุนอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิจัยครั้งนี้

## 8. เอกสารอ้างอิง

- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & M Bixcooper. (2007). **Supply chain logistics management**. Mcgraw-Hill.
- Li, Q., & Liu, A. (2019). **Big Data Driven Supply Chain Management**. Procedia CIRP, 81, 1089–1094.  
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.258>
- White Paper of DHL. (2013). **Big Data in Logistics-A DHL Perspective on how to move beyond the hype**. DHL Customer Solutions & Innovation.
- Tahiduzzaman, Md & Rahman, Mustafizur & Rahman, Soyed & Dey, Samrat & Akash, Sadi. (2017). **Big data and its impact on digitized supply chain management..** 3. 196-208.

Rob, P., & Semaan, E. (2000). **Databases : design, development and deployment : using Microsoft Access.** Irwin/Mcgraw-Hill.

Toj Teorey. (2011). **Database modeling and design : logical design.** Morgan Kaufmann Publishers.

Keng Siau. (2007). **Contemporary issues in database design and information systems development.** Igi Pub.

Arora, K., Farr, E., Gilbert, J., & Zonooz, P. (2019). **Architecting Cloud Native Applications: Design High-Performing and Cost-effective Applications for the Cloud.** Birmingham: Packt Publishing, Limited.