

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การประยุกต์ใช้ปัญหาการจัดการเส้นทางการเดินทางรถสำหรับการขนส่งสินค้า กรณีศึกษาร้านค้าที่รียา ณ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ได้ศึกษาจากเอกสาร ที่มีอยู่และศึกษาระบบเดิมเพื่อให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานและทราบถึงจุดสำคัญของระบบ กำหนดความต้องการของระบบใหม่ รวมไปถึงออกแบบระบบใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้โดยใช้เครื่องมือในการออกแบบที่เหมาะสม มีเนื้อหาครอบคลุม ในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

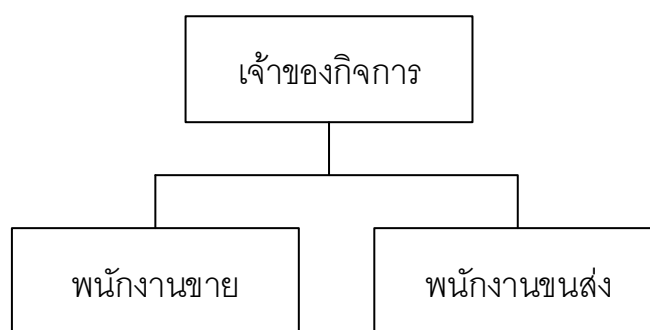
3.1 โครงสร้างขององค์กร

3.2 การวิเคราะห์ระบบงานร้านค้าที่รียา

3.3 การออกแบบระบบงานใหม่

- 1) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)
- 2) ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล (E-R Diagram)
- 3) พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)
- 4) โครงสร้างระบบ
- 5) การออกแบบหน้าจอและรายงาน

3.1 โครงสร้างขององค์กร

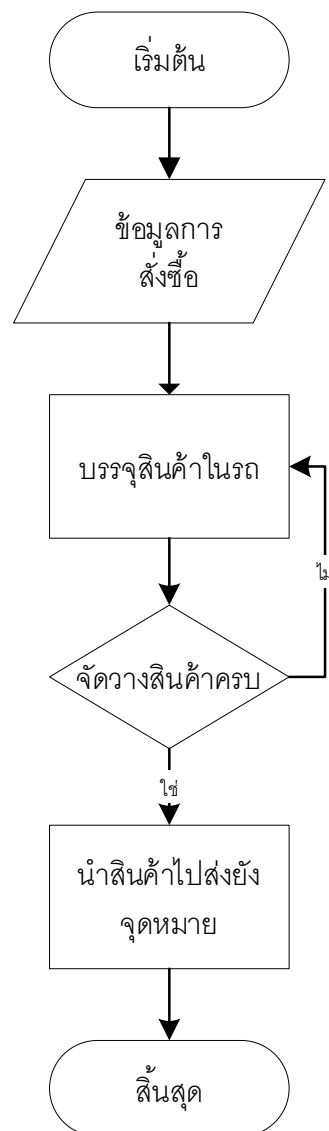


ภาพที่ 3.1 โครงสร้างขององค์กร

3.2 การวิเคราะห์ระบบงานเดิม

การวิเคราะห์ระบบงานเดิมเป็นการวิเคราะห์ลักษณะการทำงาน และการจัดเก็บข้อมูลเส้นทางการเดินทางรถสำหรับการขนส่งสินค้า ของร้านค้าที่รียา โดยได้ทำการวิเคราะห์การทำงาน

ของพนักงานจากกระบวนการทำงานเดิม ซึ่งพนักงานขับรถ มักจะใช้วิจารณญาณ ความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ของแต่ละคน โดยอาจไม่ได้ นำเอาหลักเกณฑ์ที่เหมาะสมมาใช้ ประกอบการจัดเส้นทาง รวมทั้งไม่ได้มีการจัดเก็บข้อมูล ที่จำเป็น เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ หาทางเลือกของเส้นทาง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการทำงานเดิมใน รูปแบบผังงานระบบงานเดิมดัง ภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 โครงสร้างระบบงานเดิม

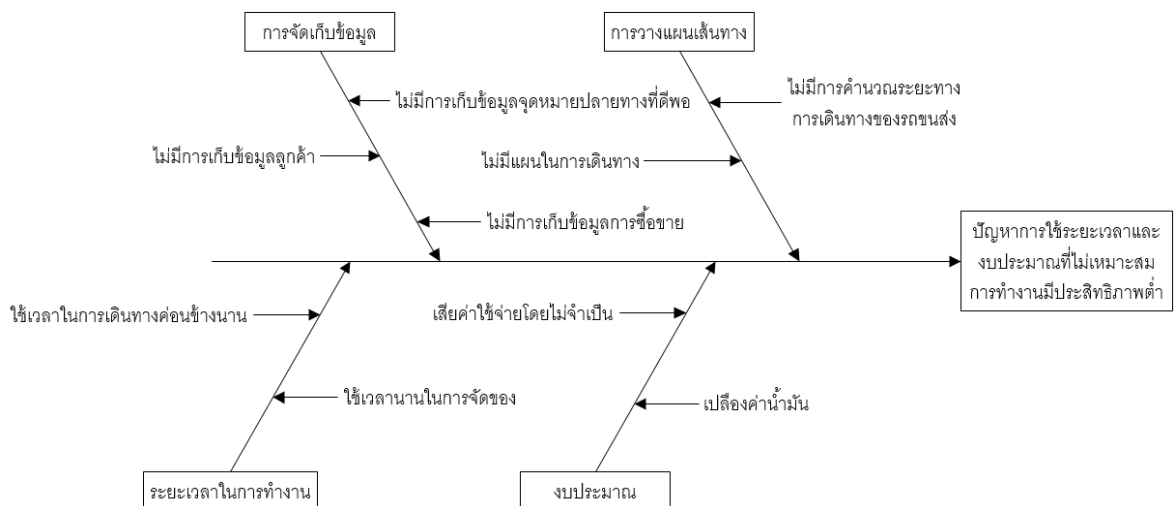
จากภาพที่ 3.2 การทำงานเริ่มต้นจากพนักงานขายรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า นำสินค้า ตามใบสั่งซื้อนำขึ้นรถจากนั้นนำสินค้าไปส่งสู่จุดหมายปลายทาง แล้วกลับมาตรวจสอบว่ายัง

เหลือสินค้าอยู่บนรถหรือไม่ ถ้ายังเหลือสินค้าอยู่จะนำสินค้าไปส่งยังจุดต่อไป เมื่อไม่เหลือสินค้าที่ต้องส่งแล้ว จากนั้นก็จบการทำงาน

3.2.2 ปัญหาที่พบในระบบงานเดิม

- 1) ไม่มีการวางแผนเส้นทางการปฏิบัติงานของรถขนส่งสินค้า
- 2) ไม่มีการจัดเก็บข้อมูลจุดหมายปลายทางที่ดีพอ
- 3) ไม่มีการจัดสรรพื้นที่การวางสินค้าอย่างเหมาะสม
- 4) ไม่มีการเรียงลำดับความสำคัญในการจัดส่ง

สามารถสรุปปัญหาของระบบงานเดิมให้อยู่ในรูปแบบของแผนภูมิแกงปลา เพื่อแสดงถึงสาเหตุของปัญหาการจัดการเส้นทางการเดินรถสำหรับการขนส่งสินค้า กรณีศึกษา ร้านคัทรียา ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แผนภูมิแกงปลาที่แสดงปัญหาระบบงานเดิม

จากภาพที่ 3.3 สามารถอธิบายแผนภูมิแกงปลา ทำให้ทราบถึงปัญหาการใช้ระยะเวลาและงบประมาณที่ไม่เหมาะสมและการทำงานที่มีประสิทธิภาพต่ำในเรื่องของ การวางแผนเส้นทางการเดินรถขนส่งสินค้า การจัดเก็บจุดหมายปลายทางที่ดีพอ และจัดสรรเวลา การทำงานใช้เวลานาน เกิดความล่าช้า และค่าใช้จ่ายสูงที่เกิดจากการไม่วางแผนเส้นทางให้เหมาะสม

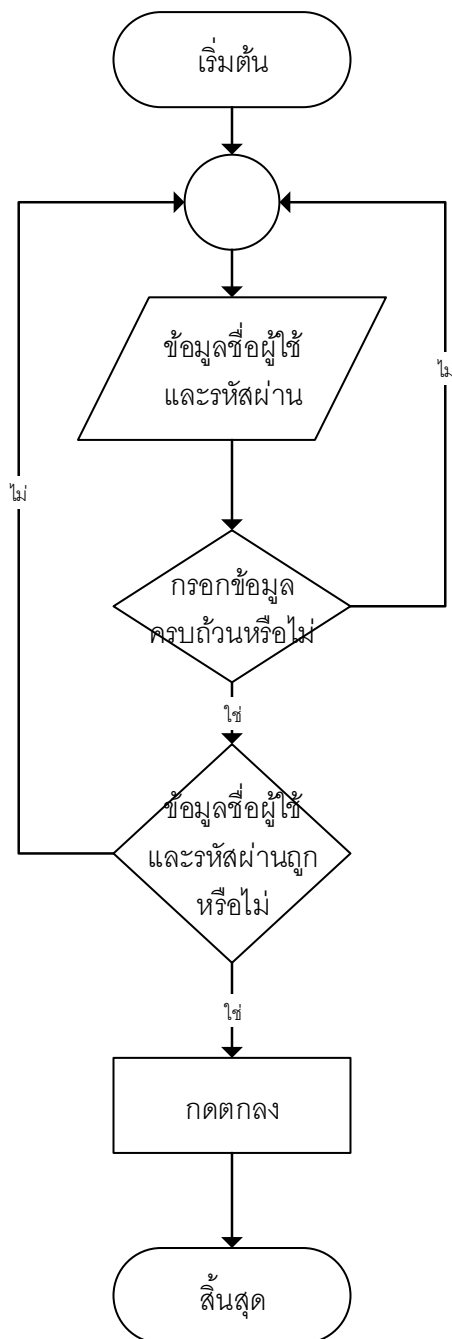
3.3 การออกแบบระบบใหม่

จากการศึกษาการทำงานของระบบงานเดิม แนวทางในการพัฒนาระบบงานใหม่โดยการสร้างระบบต่างๆ ที่อำนวยความสะดวกกับทางร้านค้าปลีก โดยจะมีระบบตรวจสอบสินค้าที่จะต้องส่งในแต่ละวัน ที่จะช่วยในการบอกผู้ซื้อว่าสินค้าที่จะต้องส่งมีอะไรบ้าง ซึ่งระบบช่วยในการค้นหาคำสั่งซื้อที่จะกำหนดส่งในวันนั้นๆ และจัดลำดับการส่งโดยพิถีพิถันทางภูมิศาสตร์และการจัดกลุ่มแบบ K-Meaning Clustering ที่ช่วยจัดกลุ่มคำสั่งซื้อโดยนำเอาข้อมูลพิกัดเจ้าของใบสั่งซื้อนั้นมาคำนวณ เพื่อทำให้ง่ายต่อการจัดส่งใช้ระยะเวลาที่น้อยลง ระบบต่อไปเป็นระบบจัดเรียงสินค้าที่ช่วยคำนวณจัดเรียงสินค้าในพื้นที่ที่จำกัด ช่วยทำให้ใช้สอยพื้นที่ได้อย่างประหยัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด ยังช่วยลดต้นทุนและประหยัดเวลาในการจัดเรียงสินค้า โดยมันจะนำรายการสินค้าที่อยู่ในใบสั่งซื้อแต่ละใบมาใส่ในพื้นที่สี่เหลี่ยมที่ถูกกำหนดขนาดไว้แล้วรูปแบบ 2 มิติ และยังสามารถวางได้ไม่ว่าจะเป็นแนวตั้งหรือแนวนอน เพื่อเหลือพื้นที่ภายในรถขนส่งให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้มากที่สุดโดยกำหนดขั้นตอนการทำงานดังนี้

- A) ระบบจัดการหน้าร้าน
 - 1) การจัดการข้อมูลการเข้าใช้งานระบบ
 - 2) การทำงานของผู้ดูแลระบบ
 - 3) การทำงานของเจ้าของกิจการ
 - 4) การทำงานของพนักงาน
 - 5) การจัดวางสินค้าเพื่อการขนส่ง
- B) ระบบการเรียงพัสดุ
 - 1) โมเดลแบบจำลองการจัดเรียงสินค้า

สำหรับภาพการทำงานหน้าร้าน สามารถแสดงขั้นตอนได้ดังนี้

1) Flowchart ขั้นตอนการจัดการข้อมูลการเข้าใช้งานระบบ



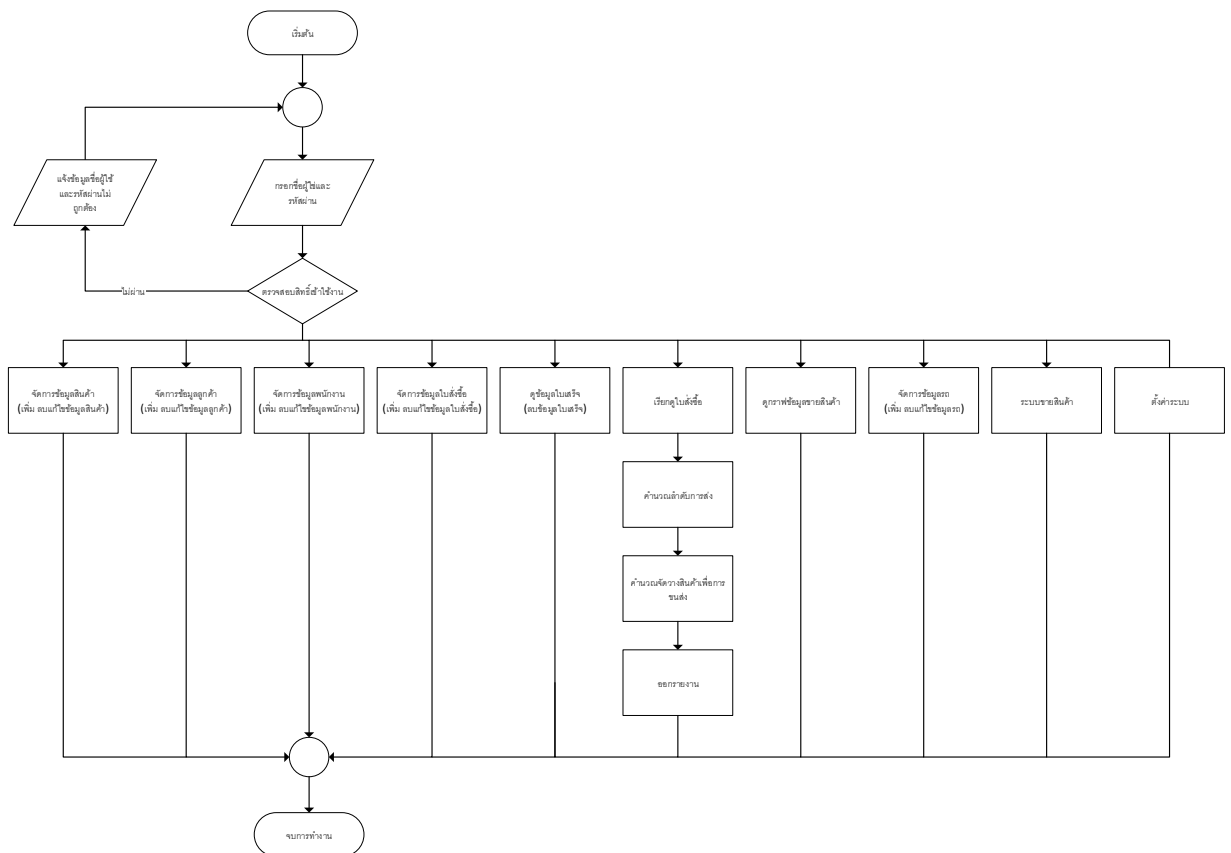
ภาพที่ 3.4 Flowchart ขั้นตอนการจัดการข้อมูลการเข้าใช้งานระบบ

จากภาพที่ 3.4 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของ Flowchart การสมัครสมาชิกได้ดังนี้

1.1) เข้าไปยังหน้าจัดการข้อมูลสมาชิกและทำการกรอกข้อมูลสมาชิก

- 1.2) จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบการกรอกข้อมูลว่าครบหรือไม่
- ถ้าไม่ครบควรกรอกข้อมูลสมาชิกให้ครบ
 - ถ้าครบระบบจะบันทึกข้อมูลจบการทำงานครบ ถ้าครบให้ ทำการตรวจสอบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องให้ทำการกลับไปกรอกข้อมูลใหม่ ถูกต้องให้กดตกลงและจบการทำงาน

2) Flowchart ขั้นตอนการทำงานของผู้ดูแลระบบ



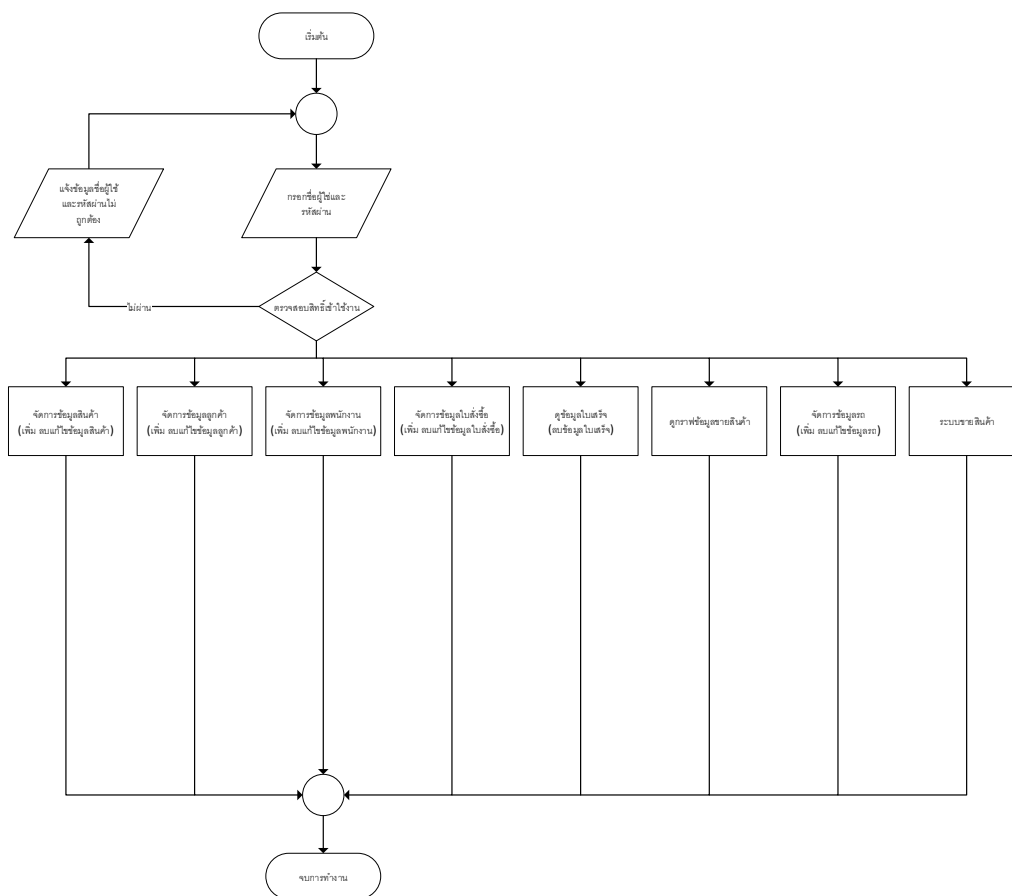
ภาพที่ 3.5 Flowchart ขั้นตอนการทำงานของผู้ดูแลระบบ

จากภาพที่ 3.5 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของ Flowchart การใช้งานของผู้ดูแลระบบได้ดังนี้

- 2.1) กรอกชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ
- 2.2) ระบบตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งาน
 - ถ้าผ่านทำงานในกระบวนการต่อไป
 - ถ้าไม่ผ่าน กรอกชื่อหรือรหัสผ่านให้ถูกต้อง
- 2.3) จัดการข้อมูลผู้ใช้งานสินค้า

- 2.4) จัดการข้อมูลลูกค้า
- 2.5) จัดการข้อมูลพนักงาน
- 2.6) จัดการข้อมูลใบสั่งซื้อ
- 2.7) ดูข้อมูลใบเสร็จ
- ลบข้อมูลใบเสร็จ
- 2.8) เรียกดูใบสั่งซื้อ
- คำนวณลำดับการส่ง
 - คำนวณจัดวางสินค้าเพื่อการขนส่ง
 - ออกรายงาน
- 2.9) ดูกราฟข้อมูลขายสินค้า
- 2.10) ระบบขายสินค้า
- 2.11) ตั้งค่าระบบจบการทำงาน

3) Flowchart ขั้นตอนการทำงานของเจ้าของกิจการ

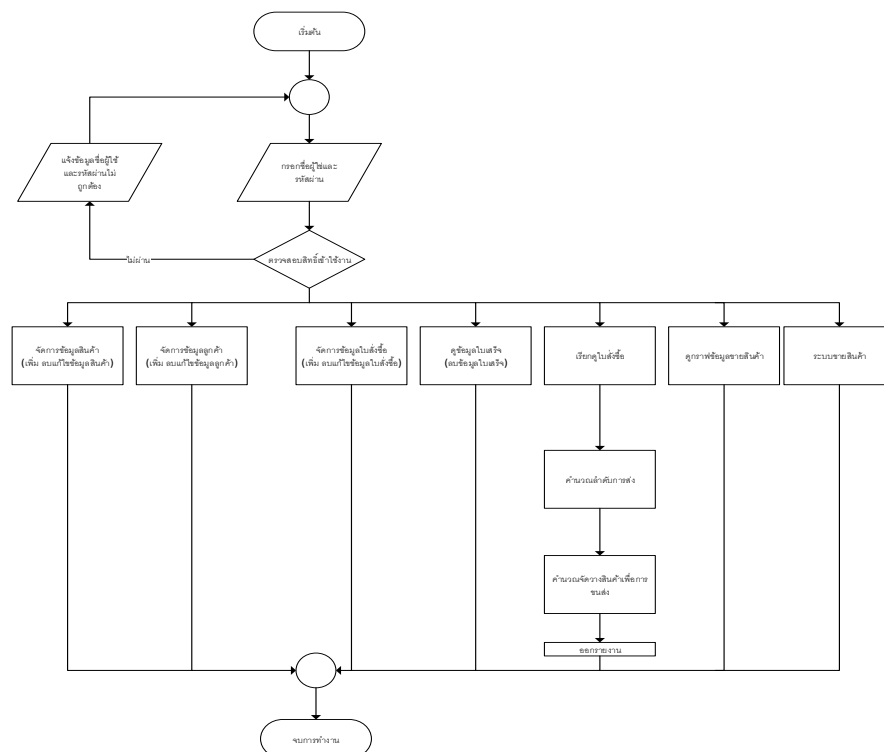


ภาพที่ 3.6 Flowchart ขั้นตอนการทำงานของเจ้าของกิจการ

จากภาพที่ 3.6 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของ Flowchart การใช้งานของผู้ดูแลระบบได้ดังนี้

- 3.1) กรอกชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ
- 3.2) ระบบตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งาน
 - ถ้าผ่านทำงานในกระบวนการต่อไป
 - ถ้าไม่ผ่านกรอกชื่อหรือรหัสผ่านให้ถูกต้อง
- 3.3) จัดการข้อมูลผู้ใช้งานสินค้า
- 3.4) จัดการข้อมูลลูกค้า
- 3.5) จัดการข้อมูลพนักงาน
- 3.6) จัดการข้อมูลใบสั่งซื้อ
- 3.7) ดูข้อมูลใบเสร็จ
 - ลบข้อมูลใบเสร็จ
- 3.8) ดูกราฟข้อมูลขายสินค้า
- 3.9) ระบบขายสินค้าจบการทำงาน

4) Flowchart ขั้นตอนการทำงานของพนักงาน

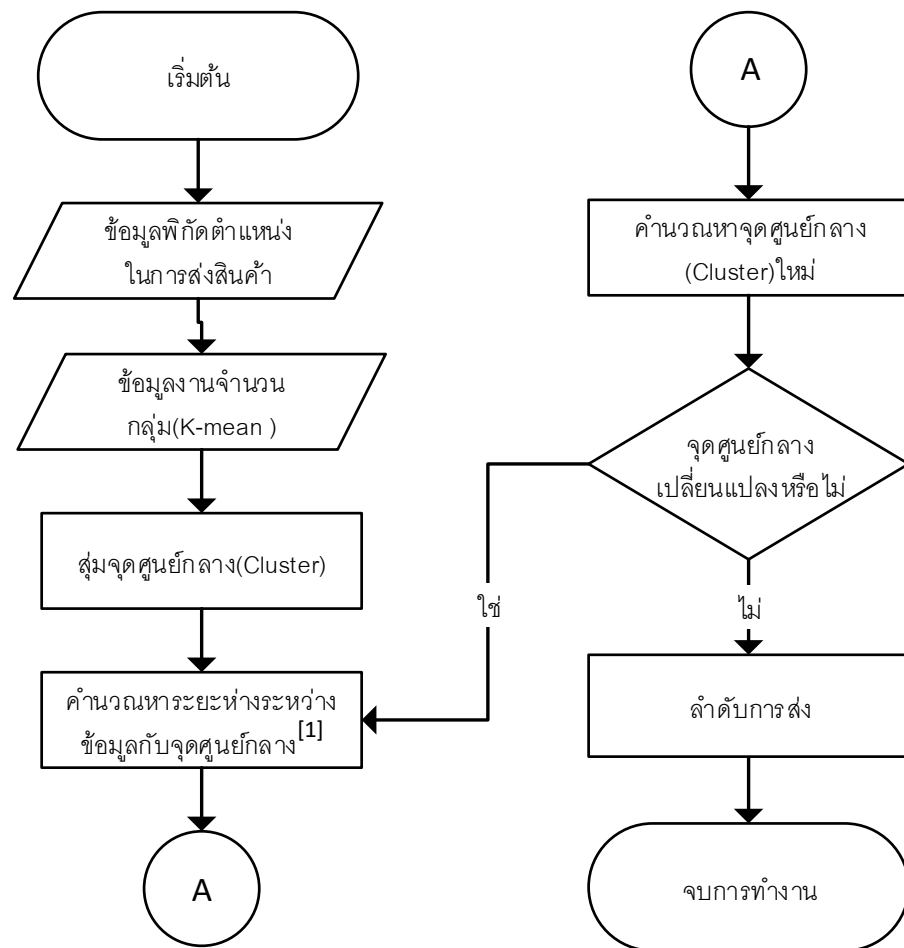


ภาพที่ 3.7 Flowchart ขั้นตอนการทำงานของพนักงาน

จากภาพที่ 3.7 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของ Flowchart การใช้งานของผู้ดูแลระบบได้ดังนี้

- 4.1) กรอกชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ
- 4.2) ระบบตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งาน
 - ถ้าผ่าน ทำงานในกระบวนการต่อไป
 - ถ้าไม่ผ่าน กรอกชื่อหรือรหัสผ่านให้ถูกต้อง
- 4.3) จัดการข้อมูลผู้ใช้งานสินค้า
- 4.4) จัดการข้อมูลลูกค้า
- 4.5) จัดการข้อมูลใบสั่งซื้อ
- 4.6) ดูข้อมูลใบเสร็จ
 - ลบข้อมูลใบเสร็จ
- 4.7) เรียกดูใบสั่งซื้อ
 - คำนวณลำดับการส่ง
 - คำนวณจัดวางสินค้าเพื่อการขนส่ง
 - ออกรายงาน
- 4.8) ดูกราฟข้อมูลขายสินค้า
- 4.9) ระบบขายสินค้าจบการทำงาน

5) Flowchart ขั้นตอนแบบจำลองการจัดเรียงสินค้า



ภาพที่ 3.8 Flowchart ขั้นตอนการคำนวณหาจัดลำดับการส่ง

จากภาพที่ 3.8 เป็นการ Flowchart ขั้นตอนการคำนวณหาจัดลำดับการส่ง โดยรับรับข้อมูลคำสั่งซื้อ รับข้อมูลจุดพิกัดจากในข้อมูลลูกค้า และรับข้อมูลจำนวนกลุ่ม จากนั้นทำแบ่งข้อมูลเข้ากลุ่มที่มีจุดศูนย์กลางใกล้ที่สุด แล้วทำการคำนวณหาจุด ศูนย์กลางใหม่ จากนั้นทำการตรวจสอบจุดศูนย์กลางเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ถ้าใช่ให้ทำการ กลับไปแบ่งข้อมูลเข้ากลุ่มที่มีจุดศูนย์กลางใกล้ที่สุด ถ้าไม่ให้ทำการแสดงลำดับการส่ง จบการทำงาน

ขั้นตอนการทำงานของจัดลำดับการส่งโดยการแบ่งกลุ่ม Cluster ด้วยหลักการ K-mean (Pseudo Code)

5.1) เริ่มต้นการทำงาน

5.2) รับข้อมูลพิกัดตำแหน่งในการส่งสินค้า

5.3) รับค่าจำนวนกลุ่มข้อมูล (Cluster)

5.4) สุ่มจุดศูนย์กลาง (Centroid) เท่ากับจำนวนกลุ่มข้อมูล (Cluster)

5.5) คำนวณหาระยะห่างระหว่างข้อมูลกับจุดศูนย์กลาง โดยใช้สูตร Euclidean distance

$$\text{Dist} = \sqrt{(X_1 - Y_1)^2 + (X_2 - Y_2)^2}$$

โดย

X1 = ละติจูดของจุดศูนย์กลาง (Centroid)

Y1 = ลองจิจูดของจุดศูนย์กลาง (Centroid)

X2 = ละติจูดของจุดพิกัดลูกค้า

Y2 = ลองจิจูดของจุดพิกัดลูกค้า

5.6) จัดกลุ่มข้อมูล เพื่อนำมาสร้างกลุ่มใหม่

5.7) กำหนดจุดศูนย์กลางใหม่ของแต่ละกลุ่มข้อมูล โดย Centroid = (ผลรวมละติจูดทั้งหมด ในแต่ละกลุ่ม / จำนวนตำแหน่งถึงขยะทั้งหมดในแต่ละกลุ่ม), (ผลรวมลองจิจูดทั้งหมด ในแต่ละกลุ่ม / จำนวนตำแหน่งถึงขยะทั้งหมดในแต่ละกลุ่ม)

5.8) ตรวจสอบเงื่อนไขตามที่กำหนด

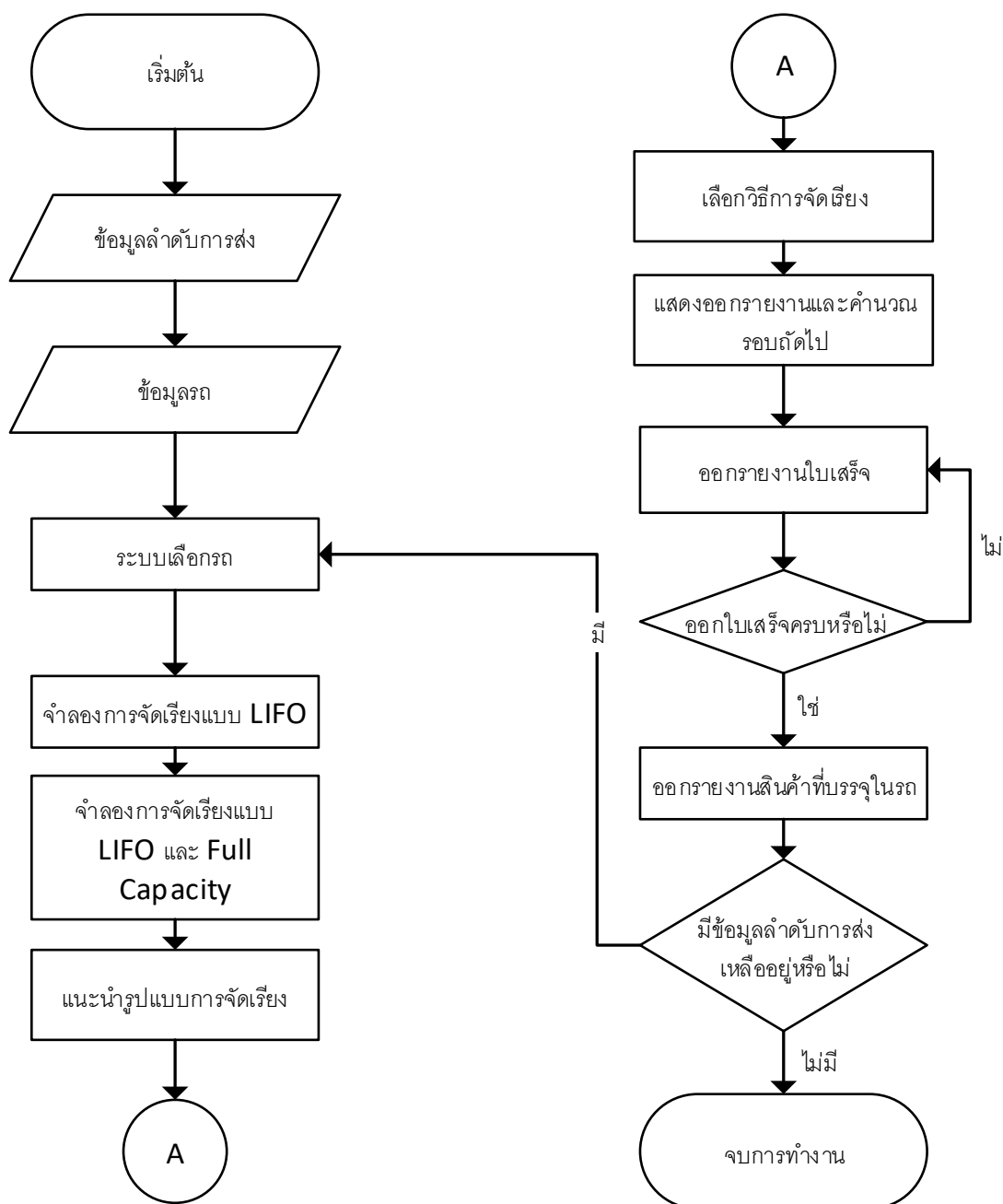
- ถ้าค่าจุดศูนย์กลางใหม่ (Centroid) มีการเปลี่ยนแปลง กลับไปทำข้อ 5.4

- ถ้าค่าจุดศูนย์กลางใหม่ (Centroid) ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ให้ทำข้อ 5.9

5.9) ได้ข้อมูลลำดับการส่ง

5.10) จบการทำงาน

6) Flowchart ขั้นตอนการทำงานของจัดเรียง



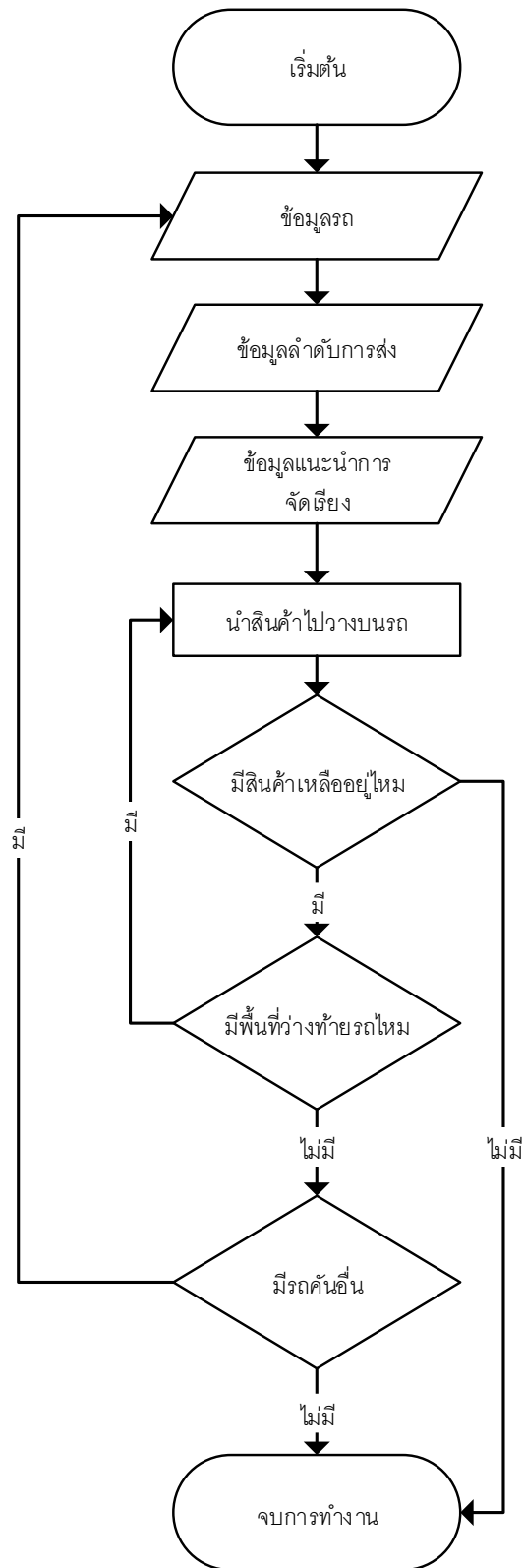
ภาพที่ 3.9 Flowchart ขั้นตอนการคำนวณจัดเรียง

จากภาพที่ 3.9 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของ Flowchart จัดเรียงที่ได้ดังนี้

- 6.1) ได้ขอข้อมูลลำดับการส่ง
- 6.2) รับข้อมูลรถ
- 6.3) ระบบเลือกรถ

- 6.4) จำลองการจัดเรียงแบบ LIFO (เข้าหลังออกก่อน)
- 6.5) จำลองการจัดเรียงแบบ LIFO และ Full Capacity (ใส่ให้ได้มากที่สุด)
- 6.6) ระบบแนะนำรูปแบบการจัดเรียงให้ผู้ใช้ระบบ
- 6.7) ผู้ใช้ระบบเลือกวิธีการจัดเรียง
- 6.8) แสดงออกรายงานและคำนวณรอบถัดไป
- 6.9) ออกรายงานไบเซิร์จ
 - ถ้าใช่ ทำงานขั้นตอนต่อไป
 - ถ้าไม่ กลับไปทำข้อ 6.9
- 6.11) ออกรายงานสินค้าที่บรรจุในรถ
- 6.12) ตรวจสอบว่ามีข้อมูลลำดับการส่งเหลืออยู่หรือไม่
 - ถ้ามี กลับไปทำข้อ 6.3
 - ถ้าไม่ ทำงานขั้นตอนต่อไป
- 6.13) จบการทำงาน

7) Flowchart ขั้นตอนการทำงานของการจัดเรียงแบบ LIFO

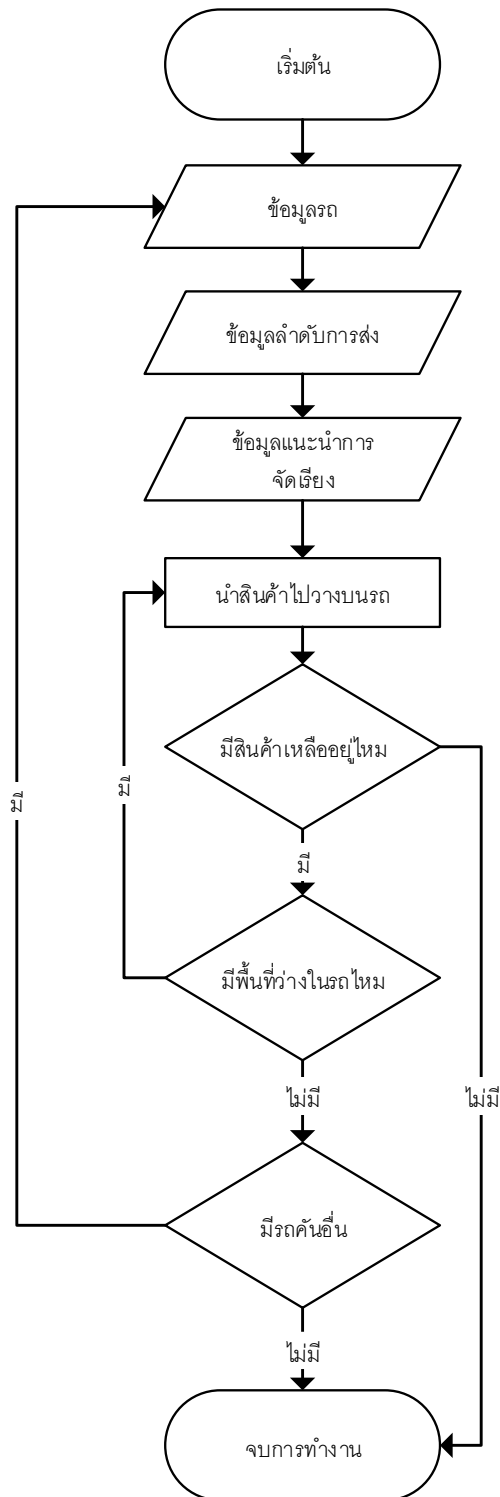


ภาพที่ 3.10 Flowchart ขั้นตอนการจัดเรียงแบบ LIFO

จากภาพที่ 3.10 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของ Flowchart การจัดเรียงแบบ LIFO ดังนี้

- 7.1) รับข้อมูลรถ
- 7.2) รับข้อมูลลำดับการส่ง
- 7.3) รับข้อมูลแนะนำการจัดเรียง
- 7.4) นำสินค้าไปวางบนรถ
- 7.5) ตรวจสอบว่ามีสินค้าเหลืออยู่ไหม
 - ถ้ามี ทำงานขั้นตอนต่อไป
 - ถ้าไม่มี จบการทำงาน
- 7.6) ตรวจสอบว่ามีพื้นที่ว่างท้ายรถไหม
 - ถ้ามี กลับไปทำข้อ 7.4
 - ถ้าไม่มี ทำงานขั้นตอนต่อไป
- 7.7) ตรวจสอบว่ามีรถคันอื่น
 - ถ้ามี กลับไปทำข้อ 7.1
 - ถ้าไม่มี จบการทำงาน
- 7.8) จบการทำงาน

8) Flowchart ขั้นตอนการทำงานของการจัดเรียงแบบ LIFO และ Full Capacity

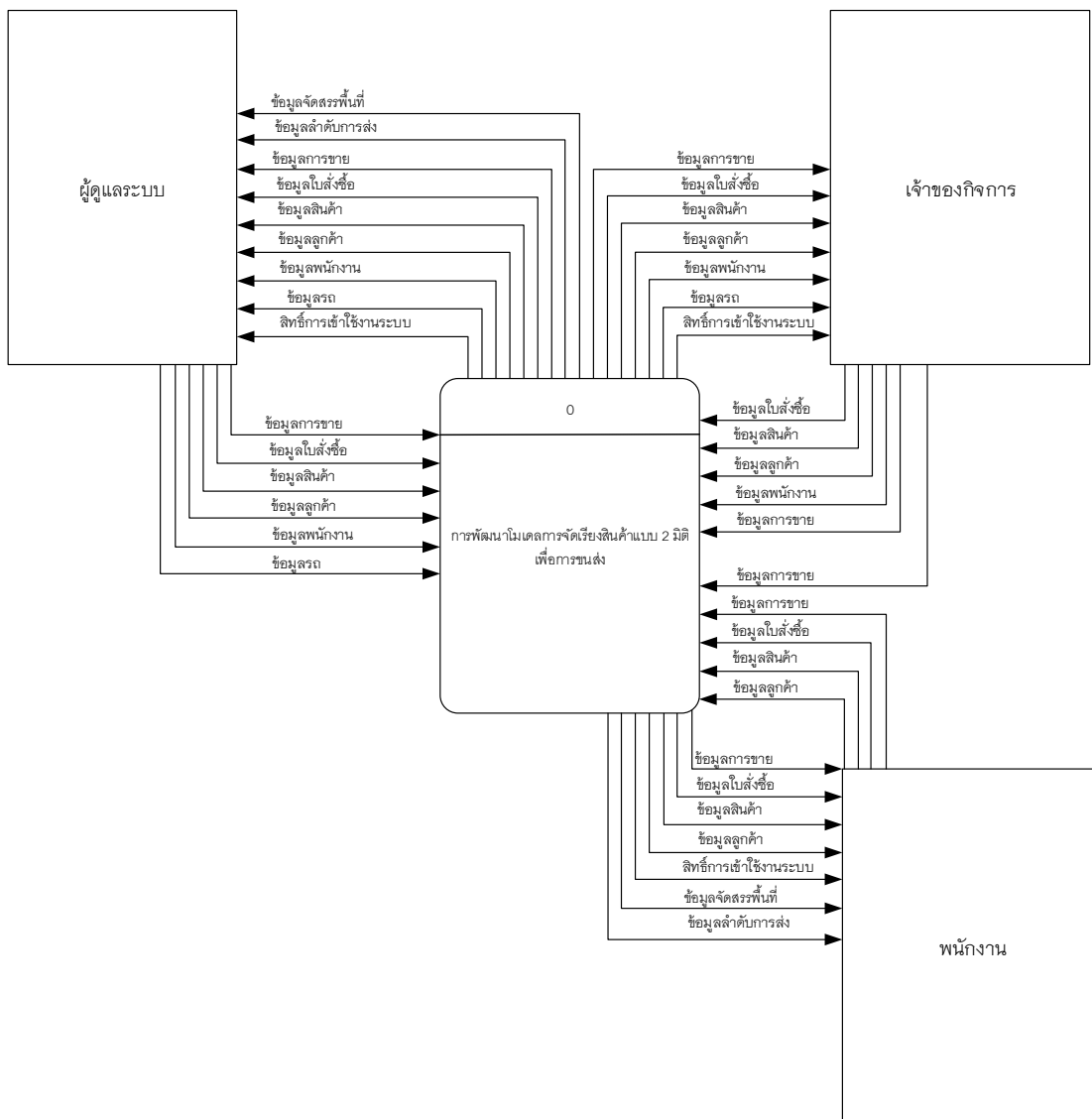


ภาพที่ 3.11 Flowchart ขั้นตอนการจัดเรียงแบบ LIFO และ Full Capacity

จากภาพที่ 3.11 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของ Flowchart การจัดเรียงแบบ LIFO และ Full Capacity ดังนี้

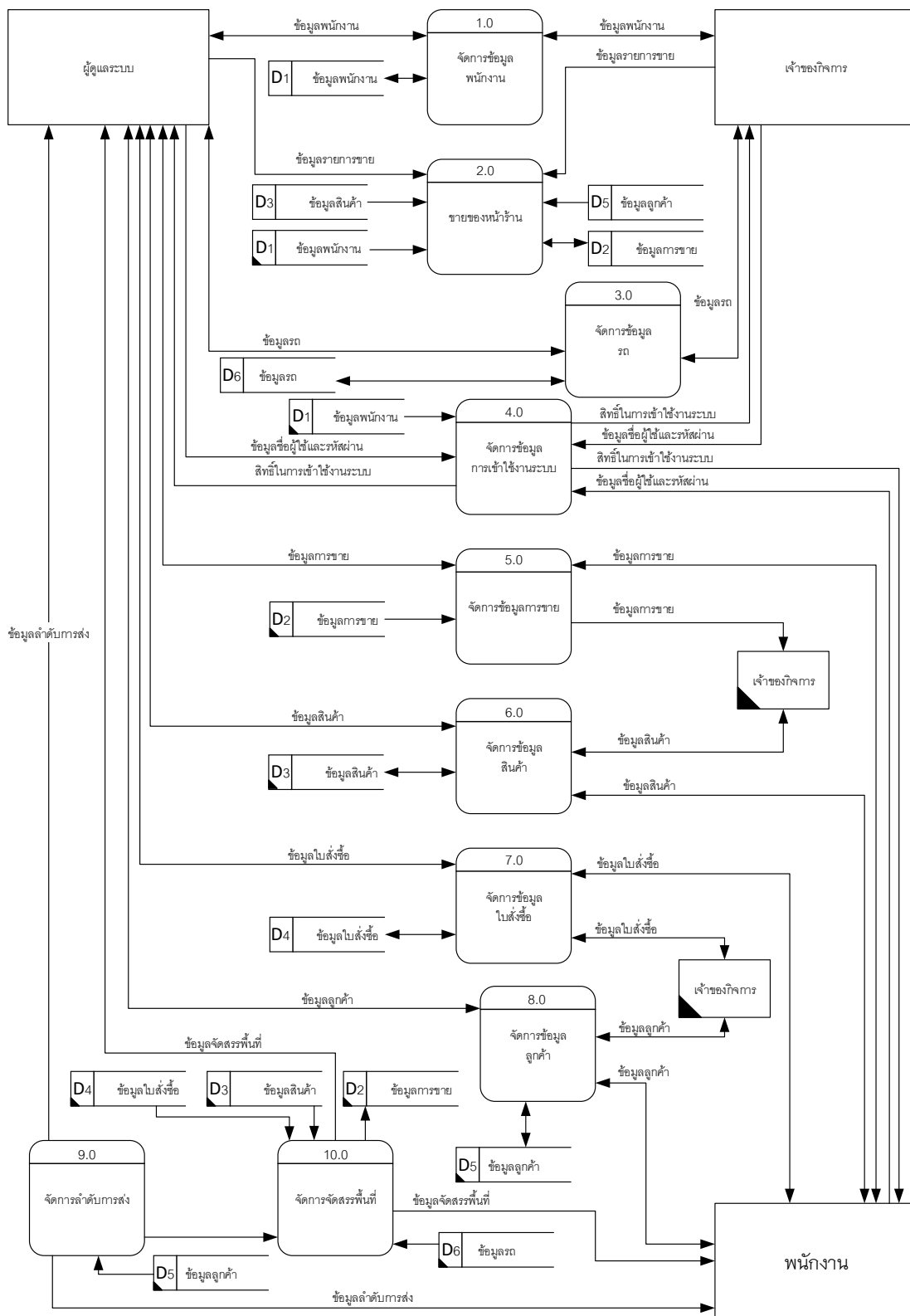
- 8.1) รับข้อมูลรถ
- 8.2) รับข้อมูลลำดับการส่ง
- 8.3) รับข้อมูลแนะนำการจัดเรียง
- 8.4) นำสินค้าไปวางบนรถ
- 8.5) ตรวจสอบว่ามีสินค้าเหลืออยู่ไหม
 - ถ้ามี ทำงานขั้นตอนต่อไป
 - ถ้าไม่มี จบการทำงาน
- 8.6) ตรวจสอบว่ามีพื้นที่ว่างท้ายรถไหม
 - ถ้ามี กลับไปทำข้อ 8.4
 - ถ้าไม่มี ทำงานขั้นตอนต่อไป
- 8.7) ตรวจสอบว่ามีรถคันอื่น
 - ถ้ามี กลับไปทำข้อ 8.1
 - ถ้าไม่มี จบการทำงาน
- 8.8) จบการทำงาน

3.3.1 แผนภาพบริบท (Context Diagram)



ภาพที่ 3.12 แผนภาพบริบท (Context Diagram)

3.3.2 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 0 (DFD Level 0)



ภาพที่ 3.13 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 0 (DFD Level 0)

คำอธิบายกระบวนการจากภาพที่ 3.9 แผนภาพกระแสข้อมูล DFD Level 0 ของระบบการจัดเรียงสินค้าแบบ 2 มิติเพื่อการขนส่ง

ตารางที่ 3.1 แสดงคำอธิบายกระบวนการทำงานที่ 1.0 จัดการข้อมูลพนักงาน

Process Description	
System	กระบวนการของระบบการจัดเรียงสินค้าแบบ 2 มิติเพื่อการขนส่ง
DFD Number	1.0
Process Name	จัดการข้อมูลพนักงาน
Input Data Flow	ข้อมูลพนักงาน
Output Data Flow	ข้อมูลพนักงาน
Data Store used	ข้อมูลพนักงาน
Description	เป็นกระบวนการสำหรับสมัครสมาชิก

ตารางที่ 3.2 แสดงคำอธิบายกระบวนการทำงานที่ 2.0 ขายของหน้าร้าน

Process Description	
System	กระบวนการของระบบการจัดเรียงสินค้าแบบ 2 มิติเพื่อการขนส่ง
DFD Number	2.0
Process Name	ขายของหน้าร้าน
Input Data Flow	ข้อมูลพนักงาน, ข้อมูลสินค้า, ข้อมูลลูกค้า
Output Data Flow	ข้อมูลรายการซื้อขาย
Data Store used	ข้อมูลพนักงาน, ข้อมูลสินค้า, ข้อมูลลูกค้า, ข้อมูลใบเสร็จ
Description	เป็นกระบวนการสำหรับขายของหน้าร้าน

ตารางที่ 3.3 แสดงคำอธิบายกระบวนการทำงานที่ 3.0 จัดการข้อมูลรถ

Process Description	
System	กระบวนการของระบบการจัดเรียงสินค้าแบบ 2 มิติเพื่อการขนส่ง
DFD Number	3.0
Process Name	จัดการข้อมูลรถ
Input Data Flow	ข้อมูลรถ
Output Data Flow	ข้อมูลรถ
Data Store used	ข้อมูลรถ
Description	เป็นกระบวนการสำหรับจัดการข้อมูลรถ

ตารางที่ 3.4 แสดงคำอธิบายกระบวนการทำงานที่ 4.0 จัดการข้อมูลการเข้าใช้งานระบบ

Process Description	
System	กระบวนการของระบบการจัดเรียงสินค้าแบบ 2 มิติเพื่อการขนส่ง
DFD Number	4.0
Process Name	จัดการข้อมูลการเข้าใช้งานระบบ
Input Data Flow	ข้อมูลชื่อผู้ใช้, ข้อมูลรหัสผ่าน
Output Data Flow	ข้อมูลสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบ
Data Store used	ข้อมูลพนักงาน
Description	เป็นกระบวนการสำหรับเข้าใช้งานระบบ

ตารางที่ 3.5 แสดงคำอธิบายกระบวนการทำงานที่ 5.0 จัดการข้อมูลการขาย

Process Description	
System	กระบวนการของระบบการจัดเรียงสินค้าแบบ 2 มิติเพื่อการขนส่ง
DFD Number	5.0
Process Name	จัดการข้อมูลการขาย
Input Data Flow	ข้อมูลการขาย
Output Data Flow	ข้อมูลการขาย
Data Store used	ข้อมูลการขาย
Description	เป็นกระบวนการสำหรับจัดการข้อมูลการขาย

ตารางที่ 3.6 แสดงคำอธิบายกระบวนการทำงานที่ 6.0 จัดการข้อมูลสินค้า

Process Description	
System	กระบวนการของระบบการจัดเรียงสินค้าแบบ 2 มิติเพื่อการขนส่ง
DFD Number	6.0
Process Name	จัดการข้อมูลสินค้า
Input Data Flow	ข้อมูลสินค้า
Output Data Flow	ข้อมูลสินค้า
Data Store used	ข้อมูลสินค้า
Description	เป็นกระบวนการสำหรับจัดการข้อมูลสินค้า

ตารางที่ 3.7 แสดงคำอธิบายกระบวนการทำงานที่ 7.0 จัดการข้อมูลใบสั่งซื้อ

Process Description	
System	กระบวนการของระบบการจัดเรียงสินค้าแบบ 2 มิติเพื่อการขนส่ง
DFD Number	7.0
Process Name	จัดการข้อมูลใบสั่งซื้อ
Input Data Flow	ข้อมูลใบสั่งซื้อ
Output Data Flow	ข้อมูลใบสั่งซื้อ
Data Store used	ข้อมูลใบสั่งซื้อ
Description	เป็นกระบวนการสำหรับจัดการข้อมูลใบสั่งซื้อ

ตารางที่ 3.8 แสดงคำอธิบายกระบวนการทำงานที่ 8.0 จัดการข้อมูลลูกค้า

Process Description	
System	กระบวนการของระบบการจัดเรียงสินค้าแบบ 2 มิติเพื่อการขนส่ง
DFD Number	9.0
Process Name	จัดการข้อมูลลูกค้า
Input Data Flow	ข้อมูลลูกค้า
Output Data Flow	ข้อมูลลูกค้า
Data Store used	ข้อมูลลูกค้า
Description	เป็นกระบวนการสำหรับจัดการข้อมูลลูกค้า

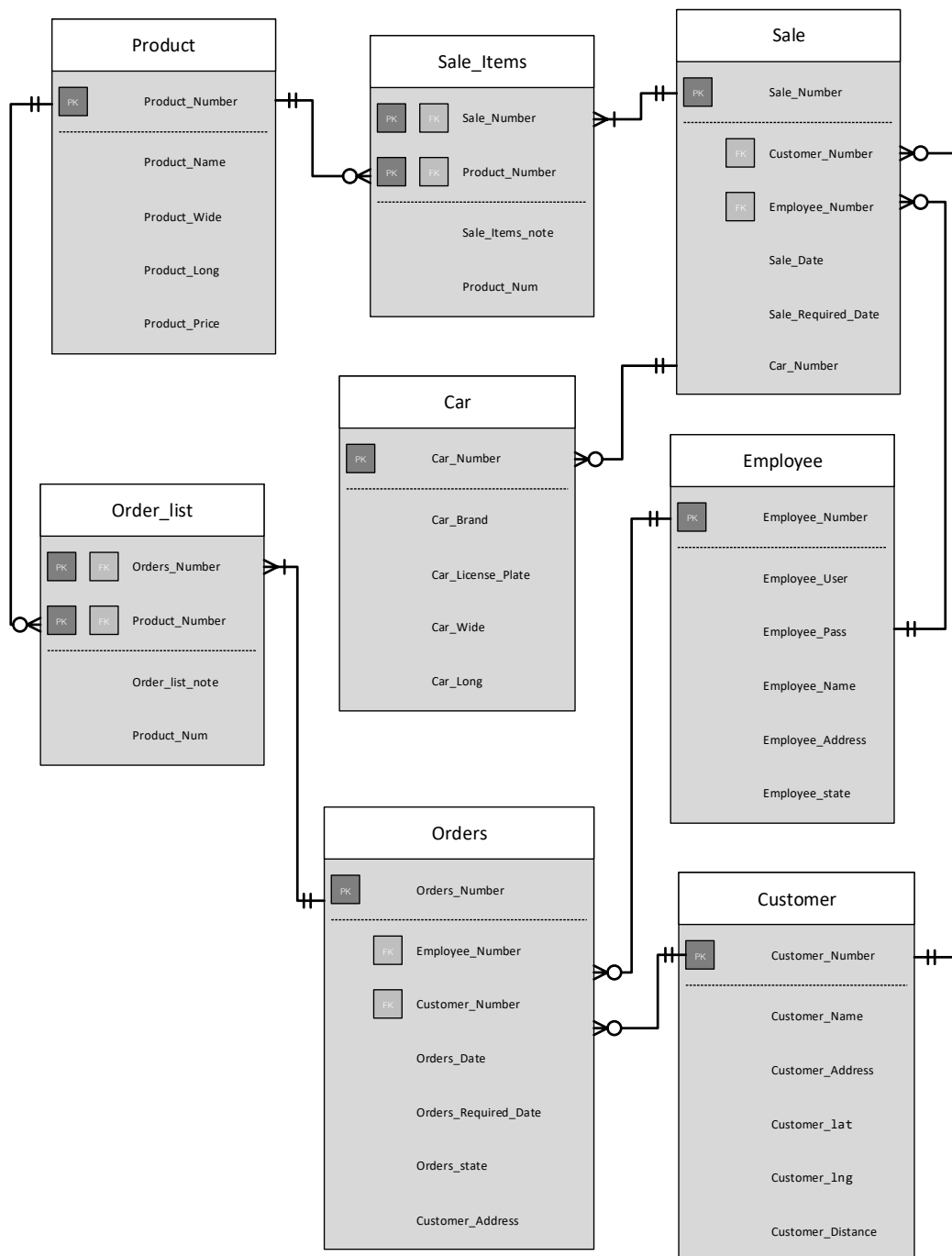
ตารางที่ 3.9 แสดงคำอธิบายกระบวนการทำงานที่ 9.0 จัดการลำดับการส่ง

Process Description	
System	กระบวนการของระบบการจัดเรียงสินค้าแบบ 2 มิติเพื่อการขนส่ง
DFD Number	8.0
Process Name	จัดการข้อมูลลูกค้า
Input Data Flow	ข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า
Output Data Flow	ข้อมูลลำดับการส่ง, ข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า, ข้อมูลลูกค้า, ข้อมูลพนักงาน
Data Store used	ข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า, ข้อมูลลูกค้า, ข้อมูลพนักงาน
Description	เป็นกระบวนการสำหรับจัดการลำดับการส่ง

ตารางที่ 3.10 แสดงคำอธิบายกระบวนการทำงานที่ 10.0 จัดการจัดสรรพื้นที่

Process Description	
System	กระบวนการของระบบการจัดเรียงสินค้าแบบ 2 มิติเพื่อการขนส่ง
DFD Number	10.0
Process Name	จัดการจัดสรรพื้นที่
Input Data Flow	ข้อมูลลำดับการส่ง, ข้อมูลรถ
Output Data Flow	ข้อมูลจัดการจัดสรรพื้นที่, ข้อมูลการขาย
Data Store used	ข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า, ข้อมูลลูกค้า, ข้อมูลพนักงาน, ข้อมูลใบเสร็จ
Description	เป็นกระบวนการสำหรับจัดการจัดสรรพื้นที่

3.3.3 ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล (E-R Diagram)



ภาพที่ 3.14 ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลแบบ Crow's Foot Model

จากภาพที่ 3.14 เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ของแต่ละเอนทิตี ของระบบโมเดลการ จัดเรียงสินค้าแบบ 2 มิติเพื่อการขนส่ง กรณีศึกษา ร้านค้าที่รียา ในรูปแบบการจำลองข้อมูลแบบ แผนภาพ ER-Diagram

3.3.3 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) จากการออกแบบระบบใหม่ซึ่งมีการ

จัดการด้วยระบบฐานข้อมูล จึงสามารถ ออกแบบฐานข้อมูลให้กับระบบที่ประกอบด้วย ตารางข้อมูลต่าง ๆ ดังตารางที่ 3.13

ตารางที่ 3.11 แสดงชื่อตารางทั้งหมดของระบบฐานข้อมูล

ลำดับ	ชื่อตาราง	ประเภท	รายละเอียด
1	Product	Master	เก็บข้อมูลสินค้า
2	Employee	Master	เก็บข้อมูลพนักงาน
3	Car	Master	เก็บข้อมูลรถ
4	Customer	Master	เก็บข้อมูลลูกค้า
5	Orders	Transaction	เก็บข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า
6	Order_list	Reference	เก็บข้อมูลรายการใบสั่งซื้อสินค้า
7	Sale	Transaction	เก็บข้อมูลการขาย
8	Sale_Items	Reference	เก็บข้อมูลรายการขาย
9	Option	Master	เก็บข้อมูลการตั้งค่า

คำอธิบาย ประเภทของตาราง ได้แก่

Master หมายถึง ตารางข้อมูลหลัก

Transaction หมายถึง ตารางที่มีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล

Reference หมายถึง ตารางที่มีการอ้างอิง

จากตารางที่ 3.13 ประกอบไปด้วยตารางข้อมูลต่างๆ ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียด ในแต่ละตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 3.12 ตารางแสดงข้อมูลสินค้า

ชื่อตาราง : Product			
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลสินค้า			
คีย์หลัก (Primary Key) : Product_Number			
คีย์นอก (Foreign Key) : -			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่าง
Product_Number	int(3)	รหัสสินค้า	101
Product_Name	nvarchar(50)	ชื่อสินค้า	พวงหรีด
Product_Wide	int(3)	ความกว้างของสินค้า	5
Product_Long	int(3)	ความยาวของสินค้า	6
Product_Price	decimal(18, 2)	ราคาต่อหน่วย	500.00

ตารางที่ 3.13 ตารางแสดงข้อมูลพนักงาน

ชื่อตาราง : Employee			
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลพนักงาน			
คีย์หลัก (Primary Key) : Employee_Number			
คีย์นอก (Foreign Key) : -			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่าง
Employee_Number	int(3)	รหัสพนักงาน	101
Employee_User	nvarchar(50)	ชื่อผู้ใช้	Root
Employee_Pass	nvarchar(50)	รหัส	Root
Employee_Name	nvarchar(50)	ชื่อพนักงาน	นาย อนาคตม ธิรเจต
Employee_Address	nvarchar(255)	ที่อยู่พนักงาน	125/3 อ.หนองหาร
Employee_state	nvarchar(1)	สถานพนักงาน	1

คำอธิบาย ตำแหน่ง (Employee_state)

- 1 หมายถึง ผู้ดูแลระบบ
- 2 หมายถึง เจ้าของกิจการ
- 3 หมายถึง พนักงานขาย

ตารางที่ 3.14 ตารางแสดงข้อมูลพนักงานรถ

ชื่อตาราง : Car			
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลรถ			
คีย์หลัก (Primary Key) : Car_Number			
คีย์นอก (Foreign Key) : -			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่าง
Car_Number	int(3)	รหัสรถ	1
Car_Brand	nvarchar(50)	ยี่ห้อรถ	Isuzu
Car_Coloring	nvarchar(50)	สีรถ	ดำ
License_Plate	nvarchar(50)	ป้ายทะเบียนรถ	กบ 1536
Car_Wide	int(3)	ความกว้างของสินค้า	10
Car_Long	int(3)	ความยาวของสินค้า	15

ตารางที่ 3.15 ตารางแสดงข้อมูลลูกค้า

ชื่อตาราง : Customer			
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลลูกค้า			
คีย์หลัก (Primary Key) : Customer_Number			
คีย์นอก (Foreign Key) : -			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่าง
Customer_Number	int(3)	รหัสลูกค้า	101
Customer_Name	nvarchar(100)	ชื่อลูกค้า	นาย อินทร์ เมฆา
Customer_Address	nvarchar(250)	ที่อยู่ลูกค้า	123/4 อ.หนองหาร
Customer_Latitude	nvarchar(25)	ละติจูด	18.7954929464612
Customer_Longitude	nvarchar(25)	ลองจิจูด	98.9787483215332
Customer_Distance	int	ระยะห่าง(เมตร)	1200

ตารางที่ 3.16 ตารางแสดงข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า

ชื่อตาราง : Order			
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า			
คีย์หลัก (Primary Key) : Orders_Number			
คีย์นอก (Foreign Key) : Employee_Number, Customer_Number			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่าง
Orders_Number	int(4)	รหัสใบสั่งซื้อ	1001
Employee_Number	int(3)	รหัสพนักงาน	101
Customer_Number	int(3)	รหัสลูกค้า	101
Orders_Date	datetime	วันที่สั่งซื้อ	2020-07-04 13:33:52.547
Orders_Required_Date	datetime	วันที่สั่งซื้อ	2020-07-04 13:33:52.543
Orders_Latitude	nvarchar(25)	ละติจูด	18.7782662739351
Orders_Longitude	nvarchar(25)	ลองจิจูด	98.9737701416016
Orders_state	nvarchar(1)	สถานะใบสั่งซื้อ	0
Customer_Address	nvarchar(250)	ที่อยู่ลูกค้า	123/4 อ.หนองหาร
Customer_Distance	int	ระยะห่าง(เมตร)	1200

คำอธิบาย ตำแหน่ง (Orders_state)

- 0 หมายถึง ยังไม่ได้นำไปคำนวณ
- 1 หมายถึง นำไปคำนวณแล้ว

ตารางที่ 3.17 ตารางแสดงข้อมูลรายการใบสั่งซื้อสินค้า

ชื่อตาราง : Order_list			
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลรายการใบสั่งซื้อสินค้า			
คีย์หลัก (Primary Key) : Orders_Number, Product_Number			
คีย์นอก (Foreign Key) : -			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่าง
Orders_Number	int(4)	รหัสใบสั่งซื้อ	1001
Product_Number	int(3)	รหัสสินค้า	101
Order_list_note	nvarchar(250)	รายละเอียด	สีแดง
Product_Num	int(3)	จำนวนสินค้า	1

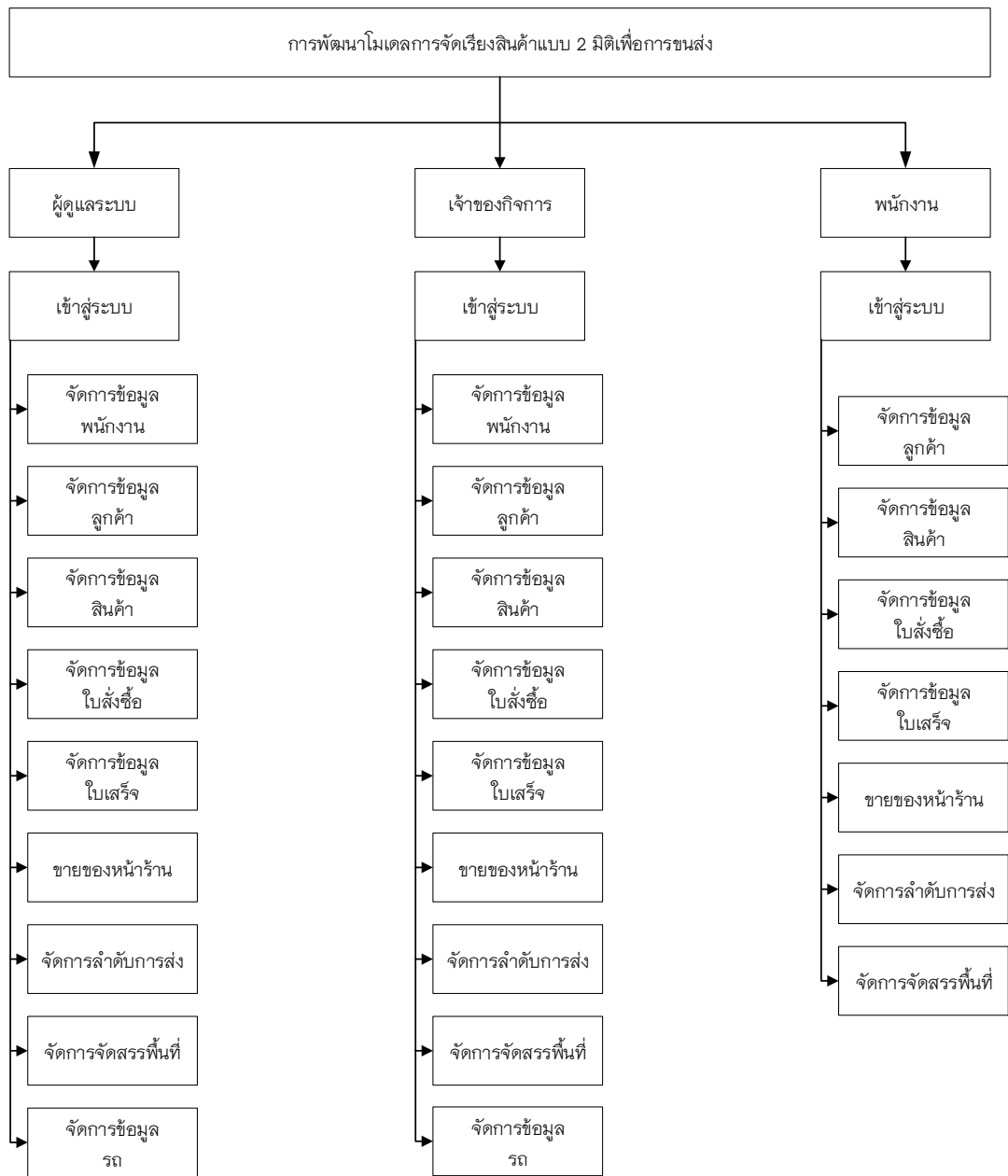
ตารางที่ 3.18 ตารางแสดงข้อมูลการขาย

ชื่อตาราง : Sale			
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลการขาย			
คีย์หลัก (Primary Key) : Bill_Number			
คีย์นอก (Foreign Key) : Employee_Number, Customer_Number			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่าง
Sale_Number	int(4)	รหัสใบเสร็จ	2001
Employee_Number	int(3)	รหัสพนักงาน	101
Customer_Number	int(3)	รหัสลูกค้า	101
Sale _Date	datetime	วันที่สั่งซื้อ	2020-07-04 13:33:52.547
Sale_Required_Date	datetime	วันที่สั่งซื้อ	2020-07-04 13:33:52.543
Car_Number	int(3)	รหัสรถ	1

ตารางที่ 3.19 ตารางแสดงข้อมูลรายการใบเสร็จ

ชื่อตาราง : Sale_Items			
คำอธิบาย : เก็บข้อมูลรายการใบสั่งซื้อสินค้า			
คีย์หลัก (Primary Key) : Sale_Number, Product_Number			
คีย์นอก (Foreign Key) : -			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่าง
Sale_Number	int(4)	รหัสใบสั่งซื้อ	2001
Product_Number	int(3)	รหัสสินค้า	101
Sale_Items_note	nvarchar(250)	รายละเอียด	สีแดง
Product_Num	int(3)	จำนวนสินค้า	1

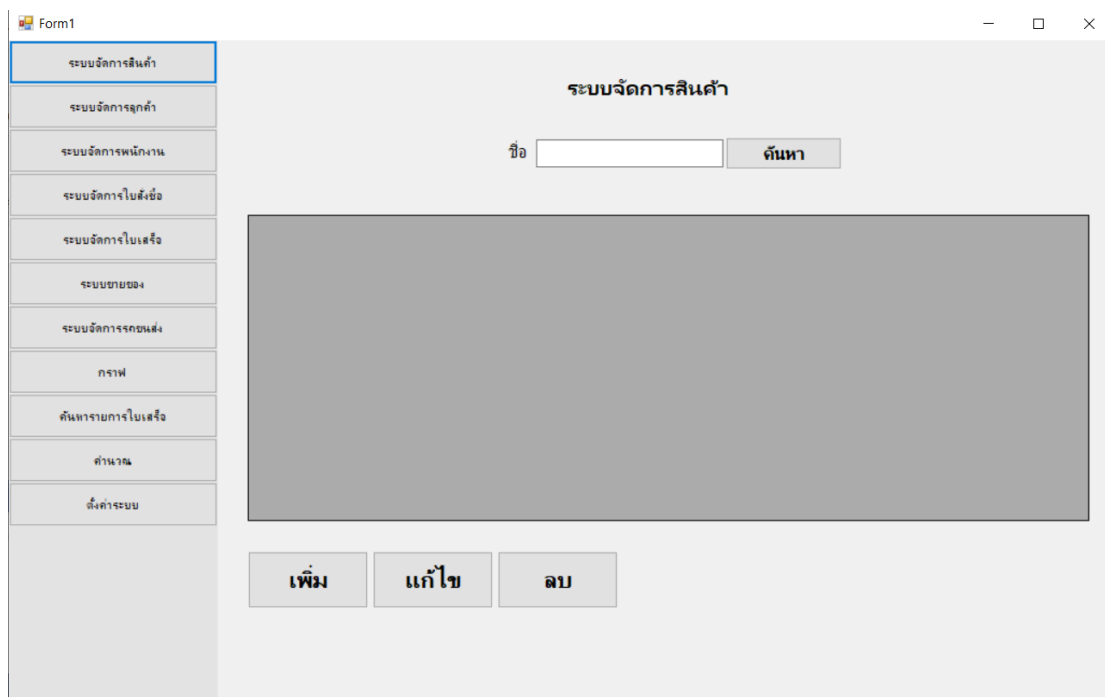
3.3.4 โครงสร้างระบบ



ภาพที่ 3.15 แผนผังโครงสร้างระบบการจัดเรียงสินค้าแบบ 2 มิติเพื่อการขนส่ง

3.3.5 การออกแบบหน้าจอและรายงาน

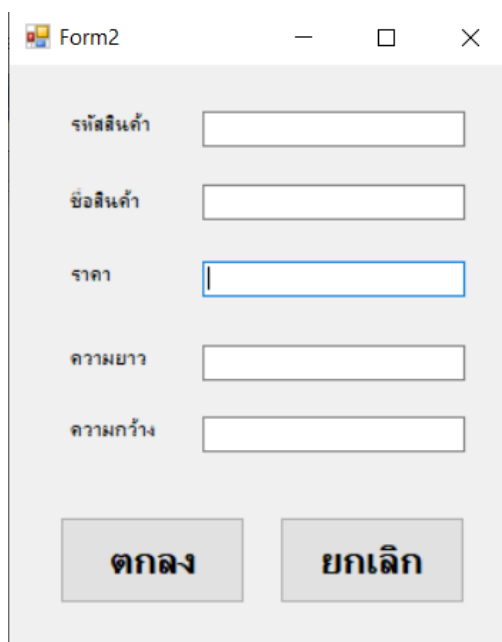
3.3.5.1 หน้าจอจัดการข้อมูลสินค้า



The screenshot shows a web application window titled "Form1". On the left is a vertical sidebar menu with the following items: "ระบบจัดการสินค้า" (highlighted), "ระบบจัดการลูกค้า", "ระบบจัดการพนักงาน", "ระบบจัดการใบสั่งซื้อ", "ระบบจัดการใบเสร็จ", "ระบบขายของ", "ระบบจัดการรถยนต์", "กราฟ", "ค้นหารายการใบเสร็จ", "คำนวณ", and "ตั้งค่าระบบ". The main content area is titled "ระบบจัดการสินค้า". It features a search bar with the label "ชื่อ" and a "ค้นหา" button. Below the search bar is a large, empty gray rectangular area. At the bottom of the main area are three buttons: "เพิ่ม", "แก้ไข", and "ลบ".

ภาพที่ 3.16 หน้าจอจัดการข้อมูลสินค้า

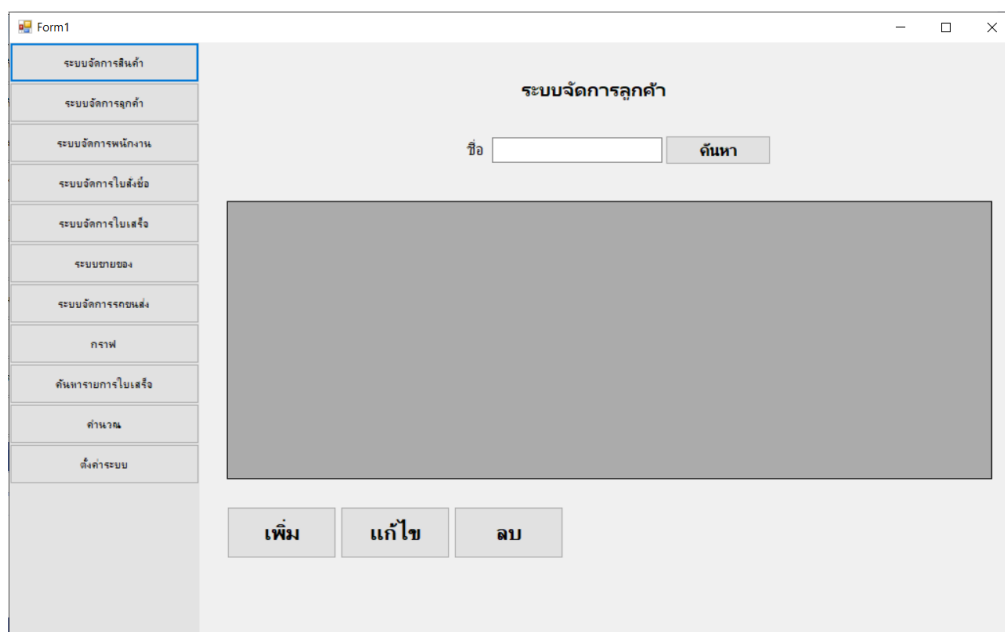
3.3.5.2 หน้าจอเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลสินค้า



The screenshot shows a web application window titled "Form2". It contains a form with five input fields, each with a label to its left: "รหัสสินค้า", "ชื่อสินค้า", "ราคา", "ความยาว", and "ความกว้าง". The "ราคา" field is currently selected with a blue border. Below the input fields are two buttons: "ตกลง" and "ยกเลิก".

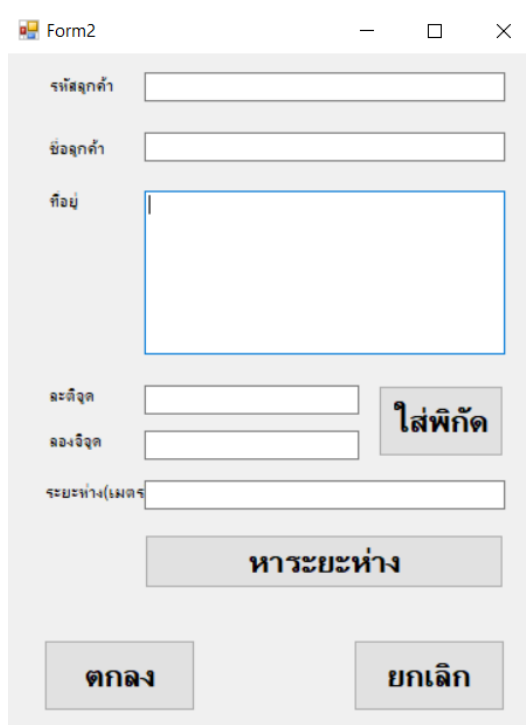
ภาพที่ 3.17 หน้าจอเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลสินค้า

3.3.5.3 หน้าจอจัดการข้อมูลลูกค้า



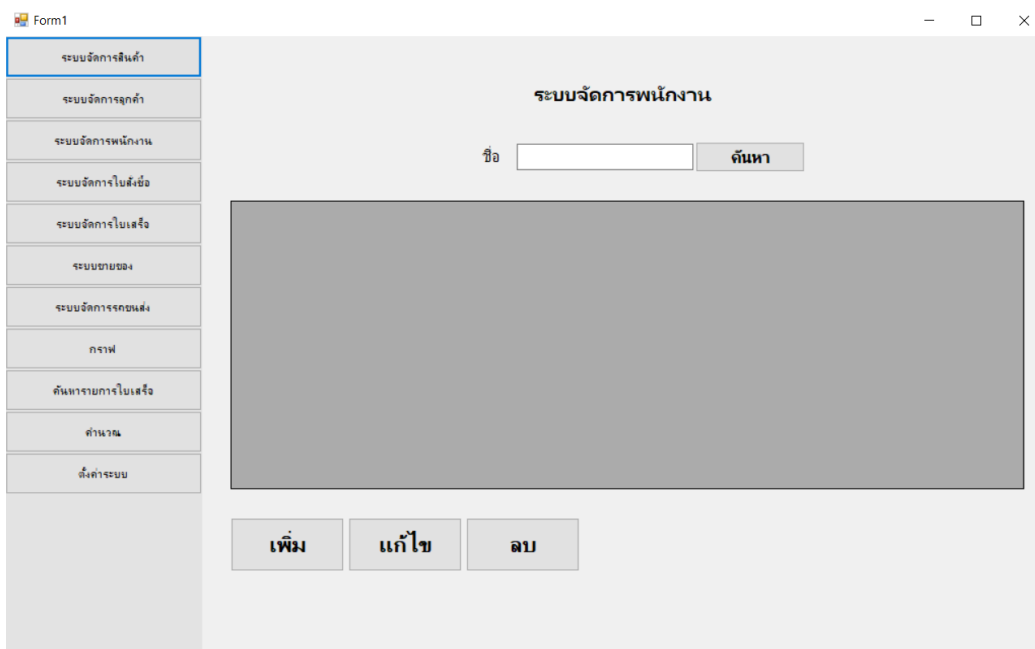
ภาพที่ 3.18 หน้าจอจัดการข้อมูลลูกค้า

3.3.5.4 หน้าจอเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลลูกค้า



ภาพที่ 3.19 หน้าจอเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลลูกค้า

3.3.5.5 หน้าจอจัดการข้อมูลพนักงาน



Form1

ระบบจัดการพนักงาน

ชื่อ

ภาพที่ 3.20 หน้าจอจัดการข้อมูลพนักงาน

3.3.5.6 หน้าจอเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลพนักงาน



Form2

รหัสพนักงาน

ID

Pass

ชื่อ

ที่อยู่

สถานะ

ภาพที่ 3.21 หน้าจอเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลพนักงาน

3.3.5.7 หน้าจอจัดการข้อมูลใบสั่งซื้อ

ภาพที่ 3.22 หน้าจอจัดการข้อมูลใบสั่งซื้อ

3.3.5.6 หน้าจอเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลใบสั่งซื้อ

ภาพที่ 3.23 หน้าจอเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลใบสั่งซื้อ

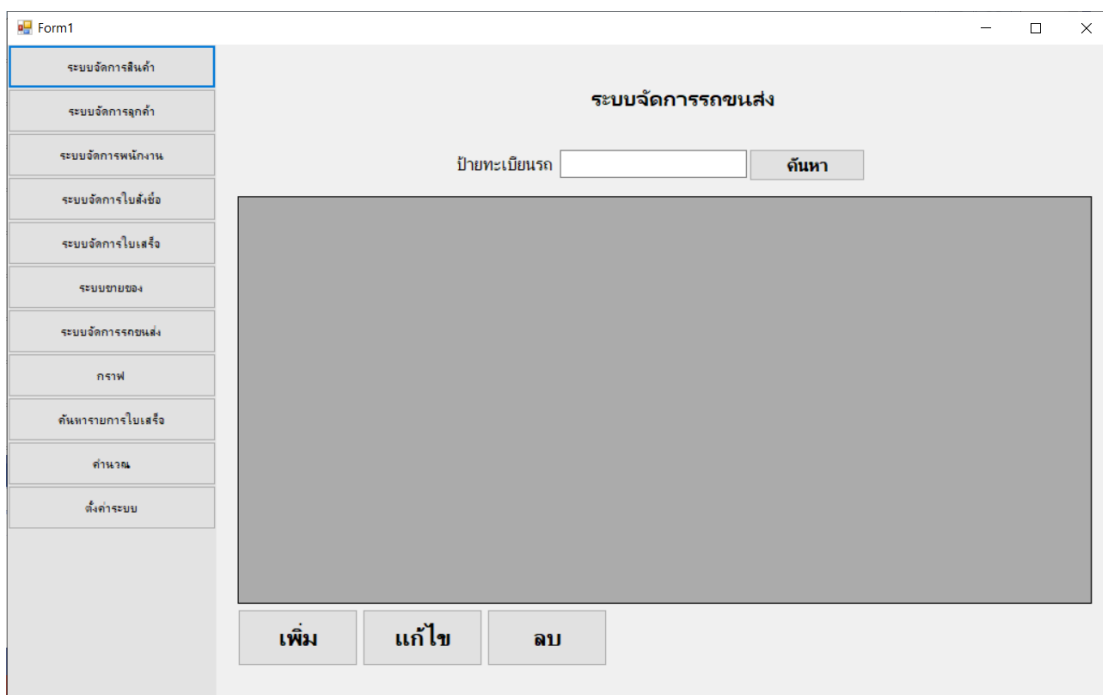
3.3.5.8 หน้าจอจัดการข้อมูลใบเสร็จ

ภาพที่ 3.24 หน้าจอจัดการข้อมูลใบเสร็จ

3.3.5.9 หน้าจอขายของหน้าร้าน

ภาพที่ 3.25 หน้าจอขายของหน้าร้าน

3.3.5.10 หน้าจอจัดการข้อมูลรถ



Form1

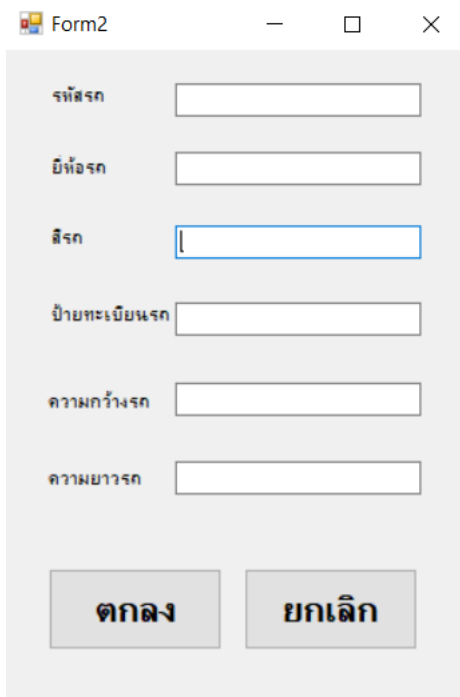
ระบบจัดการรถขนส่ง

ป้ายทะเบียนรถ ค้นหา

เพิ่ม แก้ไข ลบ

ภาพที่ 3.26 หน้าจอจัดการข้อมูลรถ

3.3.5.11 หน้าจอเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลรถ



Form2

รหัสรถ

ยี่ห้อรถ

สีรถ

ป้ายทะเบียนรถ

ความกว้างรถ

ความยาวรถ

ตกลง ยกเลิก

ภาพที่ 3.27 หน้าจอเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลรถ

3.3.5.12 หน้าจอค้นหาข้อมูลใบเสร็จ

Form1

ระบบจัดการสินค้า

ระบบจัดการลูกค้า

ระบบจัดการพนักงาน

ระบบจัดการใบสั่งซื้อ

ระบบจัดการใบเสร็จ

ระบบขายของ

ระบบจัดการรถขนส่ง

กราฟ

ค้นหารายการใบเสร็จ

คำนวณ

ตั้งค่าระบบ

ระบบค้นหาใบเสร็จ

วันที่ส่ง 13 09 2563 22:02:31

วันที่ส่ง 13 09 2563 22:02:31

ค้นหา

ภาพที่ 3.28 หน้าจอค้นหาข้อมูลใบเสร็จ

3.3.5.12 หน้าจอรายการคำนวณ

Form1

ระบบจัดการสินค้า

ระบบจัดการลูกค้า

ระบบจัดการพนักงาน

ระบบจัดการใบสั่งซื้อ

ระบบจัดการใบเสร็จ

ระบบขายของ

ระบบจัดการรถขนส่ง

กราฟ

ค้นหารายการใบเสร็จ

คำนวณ

ตั้งค่าระบบ

ระบบจัดการใบสั่งซื้อ

วันที่ส่ง 21 ธันวาคม 2562

จัดเรียง

ภาพที่ 3.29 หน้าจอรายการคำนวณ

3.3.5.12 หน้าจอคำนวณ

Clustering_System

ตารางจุดส่งของ

	รหัสใบสั่งซื้อ	ละติจูด	ลองจิจูด	กลุ่ม	ระยะทาง
▶	1062	18.778428797945	98.997974395752	1	7100
	1063	18.8058233	98.9858024	2	6200

ตารางข้อมูลกลุ่ม

	กลุ่ม	ละติจูด	ลองจิจูด	ระยะทาง
▶	1	18.778428797945	98.997974395752	0.027261538716...
	2	18.8058233	98.9858024	0.034279390111...

ตกลง

ภาพที่ 3.30 หน้าจอคำนวณ

3.3.5.13 หน้าจอตั้งค่า

Form1

ตั้งค่าระบบ

ที่อยู่ร้าน

ละติจูด

ลองจิจูด

จำนวนกลุ่ม 2

ใส่พิกัด

ตกลง

- ระบบจัดการสินค้า
- ระบบจัดการลูกค้า
- ระบบจัดการพนักงาน
- ระบบจัดการใบสั่งซื้อ
- ระบบจัดการใบเสร็จ
- ระบบขายของ
- ระบบจัดการจรรยาบรรณ
- กราฟ
- ค้นหารายการใบเสร็จ
- คำนวณ
- ตั้งค่าระบบ

ภาพที่ 3.31 หน้าจอตั้งค่า